



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Facultad de Tecnología de la Industria

Evaluación técnica y financiera para la unidad de servicios del Departamento de Talleres de la FTI

**Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Elaborado por:

Br. Reyna Azucena
Reyes Duarte
Carnet: 2018-0486U

Br. María Celeste
Moreira Balladarez
Carnet: 2018-0392U

Br. Enmanuel
Nicolás Mendoza
Martínez
Carnet: 2016-0255U

Tutor:

Ing. Marcos Luis
Vílchez Torres

13 de marzo de 2023
Managua, Nicaragua



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

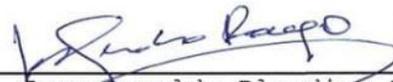
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MOREIRA BALLADAREZ MARÍA CELESTE

Carné: **2018-0392U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de septiembre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,


Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



☎ (505) 2240 1653 - (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

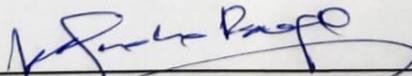
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MENDOZA MARTÍNEZ ENMANUEL NICOLÁS

Carné: **2016-0255U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los treinta y uno días del mes de agosto del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,


Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



☎ (505) 2240 1653 · (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 · (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

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

REYES DUARTE REYNA AZUCENA

Carné: **2018-0486U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de septiembre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



☎ (505) 2240 1653 - (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276

📍 Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

Managua, 01 de junio de 2022

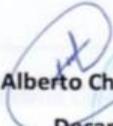
Brs. Enmanuel Nicolás Mendoza Martínez

Reyna Azucena Reyes Duarte

María Celeste Moreira Balladarez

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Evaluación técnica y financiera para la unidad de servicios del Departamento de Talleres de la FTI**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con el **MSc. Marcos Luis Vílchez Torres** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,


MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde

Decano



C/c Archivo
LCHV/art

miércoles, 30 de marzo de 2022

Ing. Guillermo Mahidi Barreto Romero

**Jefe de departamento de los talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria
Su despacho.**

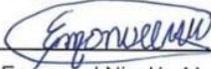
Estimado ingeniero, reciba cordiales saludos de nuestra parte, esperamos se encuentre bien realizando sus labores con éxito.

El motivo de la presente es para solicitar autorización de ingreso a las instalaciones de los talleres que comprende la unidad de servicios de la Facultad de Tecnología de la Industria, con el fin de llevar a cabo la investigación monográfica titulada "**Evaluación técnica y financiera para la unidad de servicios del departamento de talleres de la FTI**", donde se pretende proponer una guía de procedimientos, viabilidad técnica y económica de los servicios que se pueden llevar a cabo en los talleres para lo cual será necesario llevar a cabo un análisis técnico en cada uno de los estos.

Sin más que decir nos despedimos de usted esperando su apoyo y comprensión para poder elaborar nuestro trabajo con éxito.

Quedamos a la espera de su respuesta.

Cordialmente,



Br. Eommanuel Nicolás Mendoza Martínez



Br. Reyna Azucena Reyes Duarte



Br. María Celeste Moreira Balladarez



Ing. Guillermo Mahidi Barreto Romero

Managua, 13 de marzo de 2023

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria
Su Despacho

Estimado MSc. Chavarría Valverde reciba un cordial saludo de mi parte.

El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que el trabajo monográfico titulado **“Evaluación técnica y financiera para la unidad de servicios del departamento de talleres de la FTI”** cumple todos los requerimientos para que los bachilleres **María Celeste Moreira Balladarez, Reyna Azucena Reyes Duarte y Enmanuel Nicolás Mendoza Martínez** efectúen su exposición y defensa.

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

Cordialmente,



MSc. Marcos Luis Vilchez Torres
Docente de la Facultad de Tecnología de la Industria

Dedicatoria

A Dios, que ha sido el pilar de mi vida, por su infinita bondad que me ha guiado, me ha dado fortaleza durante todo este trayecto y la sabiduría suficiente para poder lograr culminar mis estudios.

A mis padres Julio Moreira y Elvia Balladarez, quiénes han sido mi mayor ejemplo y apoyo durante toda mi vida, por siempre estar en cada proceso, formarme como persona, esforzarse cada día con mucho amor y dedicación para que yo pudiera estar aquí.

A mi hermana Julissa Moreira, que ha sido mi gran motivación, me ha apoyado y acompañado con mucho amor durante todo este trayecto.

A mi familia, que siempre me apoya, me guía y está pendiente en cada momento de mi vida para que pueda lograr cada meta.

MEMB

Filipenses 4:13 *"Todo lo puedo en Cristo que me fortalece"*

Todo lo que fui, soy y seré se lo debo a Dios por siempre estar a mi lado y darme las fuerzas para enfrentarme en cada obstáculo que se me ha presentado en el transcurso de la vida, por esa misma razón yo dedico el presente trabajo monográfico a Dios por darme salud, sabiduría, valentía, paciencia y perseverancia para que el día de hoy poder decir que he culminado la carrera y dar este importante paso tomada de la mano del señor.

Dedico este trabajo monográfico a la santísima Trinidad, familia y seres queridos y aquellos que ya no están físicamente, pero están siempre en mi corazón. “*Si Dios está con nosotros, ¿Quién contra nosotros?*” **Romanos 8:31**

Agradecimientos

“Encomienda al Señor tus caminos; confía en él y él actuará” Salmos 37:5

Gracias a Dios que me ha dado la sabiduría y las fuerzas para poder llegar hasta aquí, quién siempre escuchó mis súplicas y nunca me abandonó. Gracias Dios por guiarme en cada paso que doy.

Gracias a mis padres que me han guiado, aconsejado y apoyado en cada momento de esta etapa. Gracias por todo el esfuerzo y trabajo que hicieron para que yo pudiera lograr esta meta. Gracias por siempre confiar en mí.

Gracias a mi hermana, quién siempre me ha apoyado, acompañado y motivado incondicionalmente en todo este camino.

Gracias a toda mi familia por estar siempre pendiente, por sus consejos y sus oraciones que me han ayudado a seguir adelante.

Gracias a mis compañeros de trabajo monográfico y los amigos que siempre estuvieron para apoyarme y animarme durante toda esta etapa.

Gracias a nuestro tutor Ing. Marcos Vílchez por habernos guiado con mucha sabiduría y paciencia durante todo este proceso, a todos los maestros que nos dotaron de conocimiento y a la Facultad de Tecnología por la oportunidad de realizar el presente trabajo.

MEMB

Agradezco el apoyo incondicional por parte de mi familia en especial de mi madre Kyra Duarte quien ha estado ahí presente en cada paso pequeño que doy, gracias madre por tus consejos, siempre alentarme a seguir adelante y luchar por mis sueños.

Quiero expresar profunda gratitud a nuestro tutor Ing. Marcos Vílchez por apoyarnos y enseñarnos esos conocimientos importantes, valores que nos llevaron a estar presentando nuestra monografía, a nuestros profesores y compañeros de trabajo monográfico, así mismo, gracias a la Facultad de tecnología de la industria por darnos esta oportunidad para este estudio.

RARD

Agradezco en primer lugar a Dios por siempre estar conmigo en todo momento y lugar, por brindarme la fortaleza y la sabiduría a lo largo de todos estos años de formación académica. A mis padres Julio Nicolás Mendoza García y Violeta del Socorro Martínez Salmerón por su incondicional apoyo, a mis maestros desde la educación inicial hasta la profesional, a todas esas personas que siempre estuvieron para mí a lo largo de este trayecto y de manera especial a nuestro tutor Ing. Marcos Vílchez por su acompañamiento durante la realización de este trabajo, así mismo a mis compañeras por su entrega y dedicación que hicieron posible la culminación de este trabajo. *“Mira que te mando a que te esfuerces y seas valiente, no temas ni desmayes porque el Señor tu Dios estará contigo a donde quiera que vayas” Josué 1:9*

ENMM

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo monográfico consiste en la evaluación técnica y financiera para la apertura de un taller automotriz que preste los servicios de inspección mecánica, emisión de gases y modificación de las características físicas de vehículos livianos y pesados.

Primeramente, se analizó la población quienes serán todas las personas que cuenten con un vehículo tanto liviano como pesado; el método de recolección de información se llevó a cabo por medio de la entrevista a un grupo focal determinado que facilitó información para la puesta en marcha del proyecto.

Posteriormente, se hizo un análisis de los aspectos generales de la actual unidad de servicios de la Facultad de Tecnología de la Industria, su estructura organizacional, los manuales de funciones de los diferentes puestos, las máquinas con las que cuentan los talleres y los diferentes servicios que brinda tanto para alumnos como para clientes externos, el plan de mantenimiento que se le realiza a las máquinas y la distribución física de los talleres.

Luego, se realizó el estudio técnico donde se determinaron aspectos esenciales de la infraestructura del lugar, ruta de acceso y distribución física, también se identificaron las máquinas, las herramientas y los materiales necesarios para cada uno de los servicios. A su vez, se analizaron los aspectos legales para la inscripción del taller, se mostró el proceso a llevar a cabo para cada uno de los servicios, se determinó la demanda potencial insatisfecha definiendo como mercado meta al departamento de Managua, absorbiendo el 0.5% de la demanda. Los días hábiles que funcionará el taller serán los sábados y domingos y de igual manera, se asignaron los salarios y funciones para cada uno de los puestos establecidos en la estructura organizacional.

Finalmente, se tomaron en consideración los aspectos del estudio técnico para la evaluación financiera la cual está comprendida por todos los costos que incurrirán en la puesta en marcha del proyecto, seguido por los estados de resultados, uno sin financiamiento y otro con financiamiento y se utilizaron los indicadores Valor Presente

Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y periodo de recuperación para analizar la rentabilidad de la apertura del taller automotriz.

Índice de Contenido

1.Introducción.....	1
2.Antecedentes	4
3.Justificación.....	6
4.Objetivos.....	7
4.1. Objetivo General	7
4.2. Objetivos Específicos	7
5.Marco teórico.....	8
5.1. Conceptos generales	8
5.2. Evaluación Técnica	13
5.3. Evaluación Financiera	14
6.Diseño metodológico.....	19
6.1. Tipo de investigación.....	19
6.2. Población y muestra.....	19
6.3. Tipo de información.....	20
6.3.1. Fuentes primarias	20
6.3.2. Fuentes secundarias.....	20
6.4. Instrumentos para la recolección de datos.....	21
6.4.1. Entrevista	21
6.5. Procedimientos para la recolección de la información	21
6.6. Procesamiento de la información	22
6.7. Tipos de análisis que se realizarán con la información	22
7. Generalidades.....	23
7.1. Descripción del Departamento de talleres de la FTI	23
a) Misión.....	23
b) Ubicación	23
c) Estructura.....	24
7.2. Manual de Funciones.....	27
7.3. Información general de los talleres y maquinarias	34
7.3.1. Taller de máquinas-herramientas	34

7.3.2. Taller de soldadura	46
7.3.3. Taller automotriz	61
7.3.4. Laboratorio de Materiales	73
7.3.5. Taller de fundición.....	90
7.4. Servicios Ofertados a estudiantes.....	99
7.5. Servicios a Clientes Externos.....	99
7.6. Plan de mantenimiento.....	102
7.7. Distribución física de los talleres	102
7.8. Análisis del entorno	106
8.Estudio Técnico.....	109
8.1. Infraestructura	109
8.1.1. Requisitos de infraestructura	111
8.1.2. Prevención de riesgos	111
8.1.3. Plan de emergencia	113
8.1.4. Ruta de acceso	114
8.1.5. Distribución física.....	114
8.2. Máquinas, equipos, instrumentos y materiales	116
8.2.1. Para inspección mecánica	116
8.2.2. Para chequeo de emisión de gases.....	117
8.2.3. Para modificación de las características físicas.....	117
8.3. Mobiliario y equipo	119
8.4. Equipos de seguridad	120
8.5. Servicios básicos	121
8.6. Aspectos Legales.....	121
8.6.1. Requisitos de apertura Dirección General de Tránsito	121
8.6.2. Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.....	122
8.6.3. Inscripción en el registro único contribuyente	123
8.6.4. Aval ambiental	124
8.6.5. Matricula de la alcaldía municipal	124
8.6.6. Permiso de construcción.....	125
8.6.7. Requisitos de apertura MTI.....	126

8.6.8. Pago del Impuesto sobre la Renta (IR).....	128
8.6.9. Pago INATEC	128
8.6.10. Pago INSS Patronal.....	128
8.6.11. Pago servicio de basura	129
9.Descripción de proceso.....	130
9.1. Proceso para realizar inspección mecánica.....	130
9.2. Proceso para realizar chequeo de emisión de gases	134
9.3. Proceso para modificación de características físicas vehiculares.....	136
10. Análisis de la demanda	138
11. Proyección de la demanda.....	139
12. Análisis de la oferta.....	141
13. Proyección de la oferta	141
13.1. Nivel de absorción de demanda potencial insatisfecha	143
14.Capacidad Instalada	144
14.1. Días hábiles	145
14.2. Área del local	145
14.3. Personal.....	146
14.4 Asignación de Salarios	156
15. Estudio Financiero.....	166
15.1. Plan de inversión.....	166
15.1.1. Inversión de activo fijo tangible.....	166
15.1.2. Inversión fija intangible	170
15.1.3. Capital de trabajo.....	171
15.1.4. Inversión Inicial Total	171
15.1.5. Inflación	172
15.2. Operación del proyecto	173
15.2.1. Costos de operación.....	173
15.2.2. Mano de Obra Directa (MOD).....	174
15.2.3. Mano de Obra Indirecta (MOI)	174
15.2.4. Consumo de energía	175
15.2.5. Consumo de agua.....	176

15.2.6. Higiene, limpieza y seguridad	177
15.2.7. Insumos/consumibles	178
15.2.8. Proyección de costos de operación	179
15.3. Gastos de Administración	180
15.3.1 Salario del personal administrativo	180
15.3.2. Consumo de energía	181
15.3.3. Consumo de agua.....	182
15.3.4 Internet, telefonía y cable.....	183
15.3.5. Papelería y útiles	184
15.3.6. Artículos de limpieza y consumo.....	185
15.3.7. Gastos Totales de administración.....	186
15.4. Gastos de ventas	186
15.5. Costos Totales	187
15.6. Depreciación y amortización de activos	188
15.6.1. Cálculo de Recuperación de Activos Circulantes (RAC).....	193
15.7. Determinación de ingresos.....	195
15.7.1. Determinación de precios	195
15.7.2. Margen de utilidad	196
15.8 Estado de resultado sin financiamiento.....	198
15.8.1. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).....	200
15.8.2. Valor Presente Neto (VPN) sin financiamiento	200
15.8.3. Tasa interna de retorno (TIR) sin financiamiento	201
15.8.4. Período de recuperación sin financiamiento	202
15.9. Financiamiento de la inversión.....	203
15.10. Estado de resultado con financiamiento	204
15.10.1. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento mixta (TMAR mixta).....	205
15.10.2. Valor Presente Neto (VPN) con financiamiento	205
15.10.3. Tasa interna de retorno (TIR) con financiamiento.....	206
15.10.4. Período de recuperación con financiamiento.....	206
16. Conclusiones.....	207
17. Recomendaciones.....	209

18. Bibliografía	210
19. Anexo.....	213
20. Apéndice.....	241

Índice de tablas

Tabla 1.	Manual de funciones de jefe de Departamento de talleres	27
Tabla 2.	Manual de funciones de técnico Docente de Laboratorio.....	30
Tabla 3.	Manual de funciones de Auxiliar de Bodega	32
Tabla 4.	Maquinarias del taller máquina-herramienta	35
Tabla 5.	Maquinarias del taller de Soldadura	46
Tabla 6.	Maquinarias del taller Automotriz	61
Tabla 7.	Maquinarias del Laboratorio de materiales	74
Tabla 8.	Maquinarias del taller de Fundición	90
Tabla 9.	Pago de servicio de basura	129
Tabla 10.	Proyección de la demanda	139
Tabla 11.	Porcentaje por tipo de vehículo	139
Tabla 12.	Demanda por tipo de vehículo.....	140
Tabla 13.	Análisis de la oferta	141
Tabla 14.	Proyección de la oferta.....	142
Tabla 15.	Demanda potencial insatisfecha.....	142
Tabla 16.	Nivel de absorción 0.5%.....	143
Tabla 17.	Asignación de técnicos automotrices por línea	147
Tabla 18.	Ponderación de factores	156
Tabla 19.	Ponderación de sub factores.....	157
Tabla 20.	Sub factor educación.....	157
Tabla 21.	Sub factor experiencia.....	158
Tabla 22.	Sub factor habilidad manual	158
Tabla 23.	Sub factor iniciativa e ingenio.....	159
Tabla 24.	Sub factor supervisión de personal	159

Tabla 25.	Sub factor material o equipo.....	159
Tabla 26.	Sub factor métodos o procesos.....	160
Tabla 27.	Sub factor información confidencial.....	160
Tabla 28.	Sub factor esfuerzo físico.....	160
Tabla 29.	Sub factor habilidad mental.....	161
Tabla 30.	Sub factor ambiente de trabajo.....	161
Tabla 31.	Sub factor riesgos.....	161
Tabla 32.	Asignación de puntos de factor conocimientos y habilidades.....	162
Tabla 33.	Asignación de puntos de factor responsabilidades.....	162
Tabla 34.	Asignación de puntos de factor esfuerzo.....	162
Tabla 35.	Asignación de puntos de factor condiciones de trabajo.....	163
Tabla 36.	Suma de puntos.....	163
Tabla 37.	Salarios según el rango.....	164
Tabla 38.	Asignación de salarios a los trabajadores.....	164
Tabla 39.	Cálculo de salario.....	164
Tabla 40.	Salario mensual final.....	165
Tabla 41.	Costo total de los equipos a utilizar en el área de servicios del taller.....	167
Tabla 42.	Costo total de Mobiliario y equipo.....	168
Tabla 43.	Presupuesto para la construcción de taller.....	169
Tabla 44.	Presupuesto de Gastos Legales.....	170
Tabla 45.	Inversión total.....	171
Tabla 46.	Costos para materiales indirectos.....	173
Tabla 47.	Mano de Obra Directa.....	174
Tabla 48.	Mano de Obra Indirecta.....	174

Tabla 49.	Costo del consumo de energía para los servicios automotrices y operativo.....	175
Tabla 50.	Proyección del costo de consumo de energía para los servicios automotrices y operativo.	176
Tabla 51.	Costo para el consumo de agua.....	176
Tabla 52.	Proyección del costo de consumo de agua.....	177
Tabla 53.	Costos en Higiene, limpieza y seguridad	177
Tabla 54.	Proyección de costos de higiene, limpieza y seguridad	178
Tabla 55.	Costos de Insumos/consumibles.....	178
Tabla 56.	Proyección de costos de insumos/consumibles	179
Tabla 57.	Resumen de los costos de operación	179
Tabla 58.	Costo para el Salario de personal administrativo	180
Tabla 59.	Costo de Consumo de energía para la parte administrativa	181
Tabla 60.	Proyección de costos de consumo de energía para admón.....	182
Tabla 61.	Costo del Consumo de agua de admón..	182
Tabla 62.	Proyección de consumo de agua de admón.	183
Tabla 63.	Costo de internet, telefonía y cable	183
Tabla 64.	Proyección de costos de internet, telefonía y cable.	183
Tabla 65.	Costos de papelería y útiles	184
Tabla 66.	Proyección de costos de papelería y útiles	184
Tabla 67.	Costos de artículos de limpieza y consumo	185
Tabla 68.	Proyección de costos de articulo de limpieza y consumo	185
Tabla 69.	Gastos totales de administración	186
Tabla 70.	Costos de manta publicitaria.	186
Tabla 71.	Proyección de Gastos de ventas totales	187
Tabla 72.	Resumen de Costos totales	187

Tabla 73.	Costo de obras físicas y edificaciones	188
Tabla 74.	Depreciación de obras físicas y edificaciones	189
Tabla 75.	Costo de equipos de cómputo	189
Tabla 76.	Depreciación de equipos de cómputo	189
Tabla 77.	Costos de mobiliario y equipo	190
Tabla 78.	Depreciación de mobiliario y equipo.....	190
Tabla 79.	Costos de otras maquinarias y equipos	191
Tabla 80.	Depreciación de otras maquinarias y equipos.....	191
Tabla 81.	Costos de maquinaria no adherido permanentemente a la planta	192
Tabla 82.	Depreciación de maquinaria no adherida permanentemente a la planta.....	192
Tabla 83.	Depreciación total.....	192
Tabla 84.	Amortización de activo diferido.....	193
Tabla 85.	Cálculo de RAC.....	194
Tabla 86.	Agrupación y porcentaje por tipo de vehículos.....	195
Tabla 87.	Precio promedio para vehículos livianos y pesados.....	196
Tabla 88.	Cálculo de ingresos totales	196
Tabla 89.	Mezcla por servicio.....	197
Tabla 90.	Cálculo de margen de utilidad	198
Tabla 91.	Estado de resultado sin financiamiento	199
Tabla 92.	Cálculo de flujos acumulados sin financiamiento	202
Tabla 93.	Aporte monetario banco y propio	203
Tabla 94.	Pago a la deuda	204
Tabla 95.	Estado de resultado con financiamiento.....	204
Tabla 96.	Cálculo de la TMAR mixta	205

Tabla 97.	Cálculo de flujos acumulados con financiamiento	206
-----------	---	-----

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.	Elementos que estudia la mecánica automotriz	11
Ilustración 2.	Clasificación de los costos	17
Ilustración 3.	Organigrama de la FTI	25
Ilustración 4.	Organigrama del Departamento de talleres de la FTI	26
Ilustración 5.	Estructura organizacional del Departamento de talleres de la FTI	26
Ilustración 6.	Proceso de verificación de las características físicas de vehículos pesados.....	101
Ilustración 7.	Planta de conjunto amoblada.....	115
Ilustración 8.	Organigrama propuesto	148

Índice de Imágenes

Imagen 1.	Ubicación del departamento de talleres de la FTI	23
Imagen 2.	Ubicación de terreno	110
Imagen 3.	Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de Mercado	143

Anexo

Anexo 1.Solvencia Municipal.	213
Anexo 2.Constancia de responsable directo.	214
Anexo 3.Requisitos para acreditar un taller de inspección técnico mecánica vehicular.....	215
Anexo 4.Formato de Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.....	216
Anexo 5.Requisitos de inscripción en la Dirección General de Ingresos.....	217
Anexo 6.AVAL ambiental	218
Anexo 7.Formulario de solicitud de AVAL ambiental.....	219
Anexo 8.Requisitos de inscripción en Alcaldía de Managua.....	220
Anexo 9.Circulación	221
Anexo 10.Formato de inspección mecánica para vehículos livianos	222
Anexo 11.Certificado de inspección técnica mecánica vehicular	223
Anexo 12.Certificado de emisiones vehiculares.....	224
Anexo 13.Acta Salario Mínimo 2022	225
Anexo 14.Ubicación de terreno	228
Anexo 15.Plano 3D	229
Anexo 16.Soportes del presupuesto de construcción del taller	230
Anexo 17.Tasa de alumbrado público Disnorte y Dissur.....	238
Anexo 18.Tarifas actualizadas para las distribuidoras Disnorte y Dissur	239
Anexo 19.Vida útil de activos según ley 822	240

Apéndice

Apéndice 1. Propuesta de entrevista (Al personal).....	241
Apéndice 2. Resultados de la entrevista al personal.....	243
Apéndice 3. Costos de Mano de Obra Directa.....	245
Apéndice 4. Costo de Mano de Obra Indirecta.....	245
Apéndice 5. Salario de personal administrativo.....	245
Apéndice 6. Proveedores para papelería y útiles.....	246
Apéndice 7. Proveedores para artículos de limpieza y consumo.....	247
Apéndice 8. Cálculo de ingresos año 2024.....	247
Apéndice 9. Cálculo de ingresos año 2025.....	247
Apéndice 10. Cálculo de ingresos año 2026.....	248
Apéndice 11. Cálculo de ingresos año 2027.....	248
Apéndice 12. Cálculo de ingresos del año 2028.....	248
Apéndice 13. Tabla de Pago a la deuda.....	249
Apéndice 14. Detalles de la distribución física del taller.....	250
Apéndice 15. Fichas técnicas del taller de soldadura.....	252
Apéndice 16. Fichas técnicas del taller de máquinas-herramientas.....	257

1. Introducción

La Facultad de Tecnología de la Industria (FTI) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), dentro de su estructura consta de una unidad de servicios de talleres, ubicados en el Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios (RUPAP). Los talleres están comprendidos por un taller de máquinas-herramientas, un taller de materiales, un taller de soldadura, un taller de fundición y un taller automotriz.

Dichos talleres tienen como finalidad la prestación de servicios a los estudiantes pertenecientes a las carreras de Ingeniería Industrial (IES, RUPAP y RUACS) e Ingeniería Mecánica (RUPAP), en donde se realizan las prácticas correspondientes a cada asignatura durante el primer y segundo semestre del año académico, cuyos talleres funcionan según el horario planificado para cada una de las prácticas.

Actualmente la unidad de servicios ofrece la verificación e inspección de vehículos pesados a personas externas de la universidad, dichos procesos se realizan con la finalidad de ver si la modificación de las características físicas de los vehículos fue la correcta; tomando en cuenta lo que contemplan las leyes. Los procesos que competen al servicio mencionado inician con la recepción de una carta emitida por la Policía Nacional solicitando la realización de un estudio de las características físicas de los camiones, en la cual el departamento de talleres se encarga de generar una constancia de los servicios brindados la cual debe contener: marca, modelo, año, chasis, motor, número de identificación del vehículo (VIN), combustible, color y servicio realizado. Para un servicio ofertado fuera de las instalaciones de la universidad, el solicitante debe asumir los costos de viáticos establecidos por la universidad, los cuales cubren: alimentación, hospedaje y transporte.

El taller de máquinas – herramientas cuenta con un total diecinueve máquinas – herramientas distribuidas de la siguiente manera: seis tornos, dos fresadoras, dos taladros, una esmeriladora, dos cepilladoras, una afiladora, dos rectificadoras, un compresor, una sierra alternativa y una prensa hidráulica.

El taller automotriz tiene: una pluma hidráulica, seis maquetas de motor, una prensa de banco, un compresor, tres torres de embanque, una esmeriladora, dos maquetas de disco, una prensa hidráulica y una caja de velocidad.

El laboratorio de materiales está constituido por: tres durómetros, una cortadora, una desbastadora rotativa, dos pulidoras universales, dos prensas de banco, ocho microscopios, una máquina de tracción, una máquina de torsión, una ampliadora fotográfica, un horno de mufla, un horno termostático, una secadora industrial, un compresor y un horno de gas.

Otro de los talleres que forma parte de la actual unidad de servicios, es el taller de fundición, el cual cuenta con: un horno basculante, una fragua, un yunque, una mezcladora de arena, un horno de cubilote, un horno estacionario y una pesa analógica.

También se cuenta con: una roladora, dos dobladoras – cortadoras, dos dobladoras, una esmeriladora, dos soldadores arco eléctrico, un extractor de gas, una cortadora de plasma, tres soldadores, un soldador de punto, un cortador de lámina, una cortadora con su base, dos prensas de banco y una gata hidráulica para el taller de soldadura.

El personal para los talleres en general está constituido por el jefe de taller, una secretaria y Técnicos Docentes (responsables de taller) para llevar a cabo cada una de las prácticas. Los técnicos docentes están distribuidos de la siguiente manera: tres instructores en el taller automotriz, cinco técnicos docentes en taller máquinas herramientas y dos técnicos docentes en el taller de metales.

Tomando en cuenta las instalaciones y servicios descritos anteriormente se consideró como una oportunidad el aprovechamiento de las capacidades técnicas y humanas que brinda el departamento de talleres para obtener ingresos que permitan la construcción de otros laboratorios o mejoramiento de los actuales, por lo tanto, se pretende actualizar la unidad de servicios del departamento de talleres para expandir los servicios al público en general en la cual se considera necesario la realización de los trámites para certificarse en el control de la emisión de gases, inspección mecánica y modificación de las características del vehículo.

Para la presente propuesta de ampliación de estos servicios, se evaluó la rentabilidad y viabilidad de la ejecución tomando en cuenta la maquinaria necesaria para cada proceso, el personal y todos los costos incurridos en dichos servicios.

2. Antecedentes

Actualmente la unidad de servicios del Departamento de Talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria brinda los servicios a los estudiantes como parte de su desarrollo académico en las asignaturas de Metalurgia y Tecnología Mecánica; Maquinas, Mecanismos y su Mantenimiento; Introducción a la Ingeniería Mecánica; Teoría de Máquinas y Mecanismos; Diseño de Elementos de Maquina I; Diseño de Elementos de Maquina II; Procesos de Manufactura II; Máquinas Herramienta, ofertadas por los departamentos de Tecnología y Mecánica Teórica y Aplicada, que declaran dentro del plan de estudio la realización de prácticas. Anteriormente estos servicios se prestaban a estudiantes provenientes de otras universidades siendo estas la Universidad Centroamericana (UCA) y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN).

Años atrás se realizaron estudios monográficos que involucraron a la unidad de servicios, siendo uno de ellos: “Reactivación de equipos de laboratorio del taller automotriz de la F.T.I” realizado en el año 1998 cuya finalidad fue poner en funcionamiento los equipos y así ayudar a que los estudiantes recibieran una preparación teórica – práctica.

Anteriormente no se tenía previsto llevar a cabo un proyecto para la creación de un taller de mantenimiento vehicular, sin embargo, existe un documento que contiene la propuesta reciente para la apertura de este, la cual fue realizada por el jefe de departamento de talleres en el año 2019. Así mismo, la iniciativa de un documento que plantea la “Normativa de inspección de modificaciones de vehículos pesados” en donde se incluyen tablas de costos y tablas de aranceles propuestos para cada proceso de evaluación, modificación y análisis técnico de un vehículo pesado.

En los últimos años en Nicaragua, la industria automotriz ha venido desarrollando estrategias que le han permitido comercializar automóviles de forma exponencial, según la empresa portuaria nacional (EPN), debido a esto se ve la oportunidad de la instalación y apertura de talleres especializados que brinden un servicio de calidad a

los usuarios que lo requieren, por tal razón se visiona la oportunidad de expandir los servicios del taller automotriz con el que cuenta la unidad de servicios de la facultad.

3. Justificación

En la actualidad el sector de la mecánica automotriz ha evolucionado a gran escala, debido al aumento de flota vehicular que existe hoy en día, según la empresa portuaria nacional (EPN). Esto hace que el departamento de talleres de la FTI pueda posicionarse en el mercado marcando la diferencia frente a sus competidores ya que por la reputación y prestigio de la universidad los clientes tendrán mayor confianza al momento de requerir de un servicio automotriz.

Con la puesta en marcha del proyecto de la expansión de la unidad de servicios en el sector automotriz se verán involucrados primeramente la Facultad de Tecnología de la Industria, el departamento de talleres FTI, la Alcaldía Municipal, la Policía Nacional la cual se encargará del control de las emisiones de gases de los vehículos en circulación y el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) que certificará la emisión de gases y la inspección mecánica.

La beneficiada una vez ejecutada el proyecto será principalmente la Facultad de Tecnología de la Industria debido a que obtendrán ingresos que se utilizarán para realizar mejoras de edificios, restauración de laboratorios o la adquisición de equipos prácticos que permitan un mejor aprendizaje en los laboratorios. También los usuarios, a través de la apertura será una nueva alternativa que preste servicios de calidad. Cabe mencionar que el proyecto no solo beneficiará a los clientes, sino que será de gran beneficio para el personal capacitado en el área de servicios porque se convierte en una fuente de generación de empleo.

Por lo tanto, nace la oportunidad de aprovechar y expandir la capacidad de los talleres para ello fue necesario evaluar técnica y financieramente todo lo que comprende la unidad de servicios del departamento de talleres de la FTI.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Realizar una evaluación técnica y financiera para la unidad de servicios de los talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria.

4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los servicios dirigidos al sector automotriz que se brindarán en la unidad de servicios de los talleres para los usuarios externos de la universidad.
- Proponer los procesos, funciones, equipos, infraestructura y requerimientos de los procedimientos necesarios para la óptima operación del proyecto, mediante un estudio técnico.
- Evaluar los indicadores financieros que determinen la rentabilidad y viabilidad para la puesta en marcha de estos servicios automotrices al público general.

5. Marco teórico

5.1. Conceptos generales

5.1.1. Proyecto

Según (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013), proyecto se define como la búsqueda de la solución más óptima a un problema, oportunidad o necesidad que se presenta en un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido 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. (p.2)

5.1.2. Taller

El término taller puede designarse a aquel espacio o establecimiento en el cual se realiza un trabajo manual o de tipo artesanal. En relación con los automóviles existen los talleres mecánico-automotriz en donde se efectúan operaciones encaminadas a la reparación o restitución de las condiciones normales del estado y funcionamiento de vehículos y componentes de estos. (Hello Insurance Group, s.f.)

5.1.3. Laboratorio

Un laboratorio puede definirse como un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. (Pérez Porto & Ana, 2013)

5.1.4. Servicio

“Salida de una organización con al menos una actividad, necesariamente llevada a cabo entre la organización y el cliente”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.5. Unidad de servicios

Se entiende por unidad de servicios al grupo de personas y equipos que interactúan entre sí, para brindar prestaciones de calidad según sean las necesidades de los clientes. Toda unidad

de servicios debe estar regida por una serie de normas y funciones establecidas, para llevar a cabo de forma organizada las actividades a realizar.

5.1.6. Cliente

“Persona u organización que podría recibir o que recibe un producto o un servicio destinado a esa persona u organización o requerido por ella”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.7. Servicio al cliente

Según la norma ISO 9000:2015, “el servicio al cliente está definido como la interacción de la organización con el cliente a lo largo del ciclo de un producto o un servicio”.

5.1.8. Calidad

“Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.9. Requerimientos

“Aviso, manifestación o pregunta que se hace, generalmente bajo fe notarial a alguien exigiendo o interesando de él que exprese y declare su actitud o su respuesta”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.10. Operario

Según (Diccionario Panhispánico del español jurídico, 2020) es un individuo que tiene a cargo una tarea la cual requiere de su manipulación física sobre las máquinas o equipos para lograr su correcto funcionamiento en una fábrica o taller.

5.1.11. Función

“Tarea que corresponde realizar a una institución o entidad, o a sus órganos o personas”. Las funciones relacionadas en la unidad de servicios del departamento de talleres están integradas por aquellas actividades relacionadas con la revisión técnica, diagnóstico, la realización de todo tipo de mantenimiento, desmontaje, reemplazo de componentes y reparación de automotores. (Española, Diccionario de la lengua española, 2021)

5.1.12. Infraestructura

“Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.13. Proceso

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.” (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.14. Procedimiento

“Forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso”. (Organización Internacional de Normalización , 2015)

5.1.15. Administración de procesos

“Define cada uno de los procesos que suceden a lo largo de la cadena de suministros de la empresa con el fin de generar valor para el cliente”. (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, p. 129)

5.1.16. Maquinado

El maquinado es un proceso mecánico mediante el cual las piezas de trabajo son conformadas removiendo el material excedente en forma de viruta. (Levinson, 2022)

5.1.17. Fundición

Es el proceso que consiste en vaciar un metal fundido en un recipiente con la forma de la pieza u objeto que se desea fabricar y luego esperar a que este se endurezca al enfriarse. (Inspección, 2019)

5.1.18. Máquina herramienta

Las máquinas herramientas son aquellas máquinas que para su funcionamiento no necesitan de una fuente de energía ya sea humana o animal, sino que necesitan una fuente de energía eléctrica, su origen se dio cuando el hombre dejó de actuar en el proceso de darle forma a las herramientas. (Schvab, 2011, pág. 8)

5.1.19. Inspección

El Real Decreto 1254/1999 indica que una inspección es la realización de un examen anticipadamente planificado y sistemático de los equipos técnicos, de la organización y de los modos de gestión aplicados en el establecimiento con el propósito de verificar el estado de cada uno de ellos. (Estado, 1999, pág. 16)

5.1.20. Inspección Mecánica

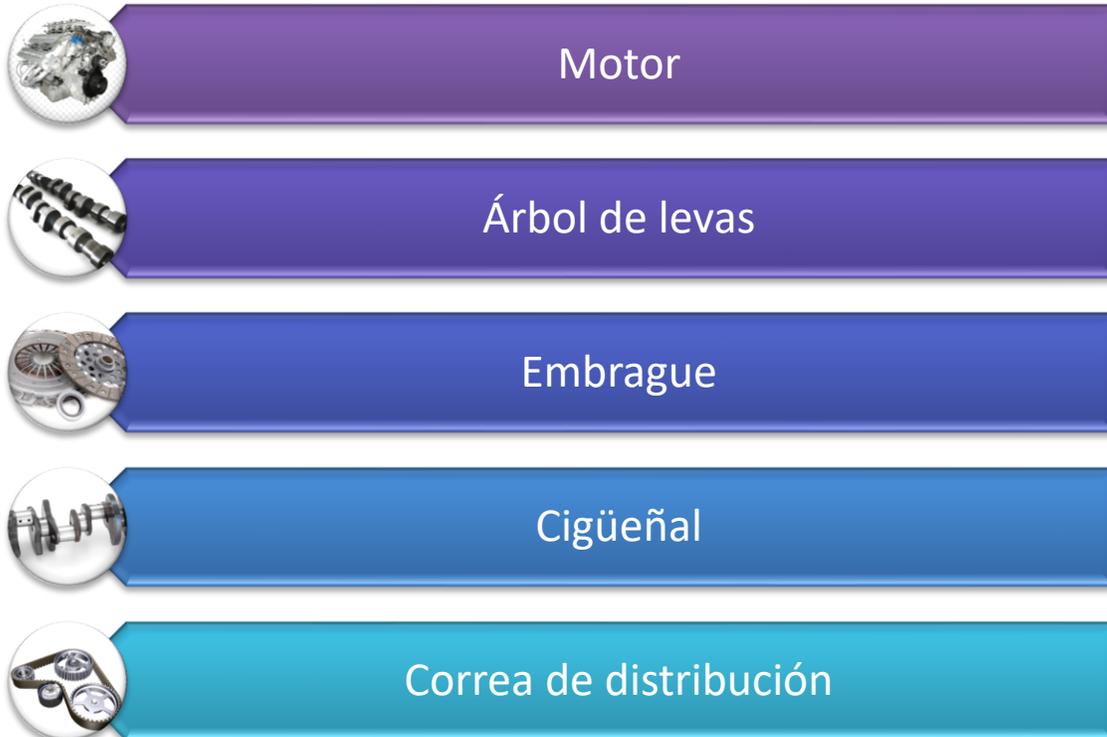
Es el proceso de verificación periódica en el cual se determina el estado mecánico en que se encuentra un vehículo ya sea pesado o liviano. (Asamblea Nacional de la república de Nicaragua, 2014)

5.1.21. Mecánica automotriz

Este término abarca todo lo relacionado con la construcción y reparación de cada uno de los elementos mecánicos de automóviles. (Müller, pág. 56)

5.1.21.1. Elementos que estudia la mecánica automotriz

Ilustración 1. Elementos que estudia la mecánica automotriz



Fuente: Elaboración propia

5.1.22. Mantenimiento

“Es el sustantivo correspondiente al verbo mantener. La función concreta de mantenimiento es sostener la funcionalidad y el cuerpo de un objeto o aparato productivo para que cumpla su función de producir bienes o servicios”. (Gutiérrez Mora, 2009, pág. 4)

5.1.22.1. Tipos de Mantenimiento

5.1.22.1.1. Mantenimiento preventivo

“Es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos. Con el fin de detectar condiciones o estados inadecuados de esos elementos, que pueden ocasionar circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipos o instalaciones, y realizar en forma permanente el cuidado de mantenimiento de la planta para evitar tales condiciones, mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo”. (Gutiérrez Mora, 2009, p. 430)

5.1.22.1.2. Mantenimiento correctivo

“Consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. Las personas encargadas de reportar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos, y las reparaciones corresponden al personal de mantenimiento”. (Gutiérrez Mora, 2009, p. 426)

5.1.22.1.3. Mantenimiento predictivo

“Estudia la evolución temporal de ciertos parámetros para asociarlos a la ocurrencia de fallas, con el fin de determinar en qué período de tiempo esa situación va a generar escenarios fuera de los estándares, para planificar todas las tareas proactivas con tiempo suficiente, para que esa avería no cause consecuencias graves ni genere paradas imprevistas de equipos”. (Gutiérrez Mora, 2009, p. 433)

5.1.23. Equipo

Es todo Instrumento de trabajo necesario para la realización de alguna tarea o bien para la prestación de algún servicio en un taller o empresa.

5.1.24. Herramienta

Objeto o dispositivo utilizado para realizar una tarea específica cuya finalidad está en la prolongación de la mano del hombre. (Schvab, 2011, pág. 8)

5.1.25. Materiales

Son el conjunto de recursos cuyos usos son diferentes y son necesarios en un proceso para la prestación de un servicio o producto final. (Deborah, 2015)

5.2. Evaluación Técnica

Baca Urbina (2013) sostiene que es una Investigación que permite evaluar el rendimiento técnico de cualquier tipo de material, equipo o máquina y determinar si son adecuadas para el uso previsto, además, consta con la determinación del tamaño óptimo de la planta en la que se llevara a cabo el proyecto, la determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (p.6)

5.2.1. Tamaño óptimo de la planta

“Es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica”. (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, p. 100)

5.2.2. Ingeniería del proyecto

“Es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, p. 112)

5.2.3. Diagrama de flujo del proceso

Según (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013) es una herramienta utilizada para representar la frecuencia e interacción de un proceso a través de símbolos gráficos, los símbolos proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso y ayudando así a un mejor entendimiento siendo la definición del proceso más visual e intuitivo. (p.113)

5.2.4. Organigrama

Según (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013) es una herramienta que permite plasmar de forma jerárquica la estructura funcional y apreciar el total de personas que laboran tanto interna como externamente dentro de la empresa. Esta información es de utilidad tanto para la empresa ya que le facilita determinar las responsabilidades de cada uno de los trabajadores y la equivalencia monetaria de cada una de las nóminas como para los trabajadores ya que por medio de este se logran incorporar dentro de la organización. (p.128)

5.2.5. Distribución de la planta

“Proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, p. 116)

5.2.6. Ficha Técnica

Las fichas técnicas son de mucha utilidad ya que proporciona las especificaciones de los equipos por parte de sus fabricantes y hacer un uso adecuado de los mismos y evitar así posibles fallas. (Silva, 2021)

5.3. Evaluación Financiera

“Describe los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, anota sus limitaciones de aplicación y los compara con métodos contables de evaluación para mostrar la aplicación práctica de ambos.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, pág. 7)

5.3.1. Estudio Financiero

Según (Sapag Chain, 2014) el estudio financiero de un proyecto es la última etapa la cual consiste en ordenar la información que se obtuvo en las etapas anteriores sobre los costos incurridos y los ingresos que se obtendrán a través de la prestación de los servicios, es aquí donde se tienen que definir cada uno de los aspectos necesarios para la realización de dicho estudio y estudiar los antecedentes para determinar su rentabilidad. (p.34)

5.3.2. Indicadores financieros

“Los indicadores financieros son utilizados para mostrar las relaciones que existe entre las diferentes cuentas de los Estados financieros; y sirven para analizar su liquidez, solvencia, rentabilidad y eficiencia operativa de una entidad” (Alcántara Hernández, 2013)

5.3.3. Valor Presente Neto (VPN)

Baca Urbina (2013) sostiene que es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. (p.208)

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

5.3.4. Flujo neto de efectivo

También conocido como flujo de caja, es el estado de cuenta que refleja los movimientos de entrada y salida de efectivo en una empresa, durante un periodo de tiempo determinado. Se trata de todos los activos líquidos que conserva una empresa luego de deducir los gastos, intereses y el pago al capital. (<https://www.tributos.net/definicion-de-flujo-de-efectivo-971/>).

5.3.5. Tasa interna de retorno (TIR)

Baca Urbina (2010) la ganancia anual que tiene cada inversionista se puede expresar como una tasa de rendimiento o de ganancia anual llamada tasa interna de rendimiento. (p.80)

5.3.6. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

“Por lo tanto, se ha partido del hecho de que todo inversionista debe fijar una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones.” (Baca Urbina, Fundamentos de ingeniería económica, 2010, pág. 75)

$$TMAR = \textit{tasa de inflacion} + \textit{premio al riesgo}$$

5.3.7. Rentabilidad

Unos de los principales objetivos de una empresa es generar utilidades, para ello será necesario la determinación de un “conjunto de indicadores que muestran los efectos combinados de liquidez y administración de activos” los cuales desempeñan un papel importante a la hora de tomar decisiones. (Park, 2009, pág. 532)

5.3.8. Viabilidad

Es la posibilidad que tiene un proyecto para ser ejecutado y operado de tal manera que cumpla con su objetivo. (<http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html#:~:text=Concepto%20de%20Viabilidad.,que%20cumpla%20con%20su%20objetivo.>)

5.3.9. Periodo de recuperación

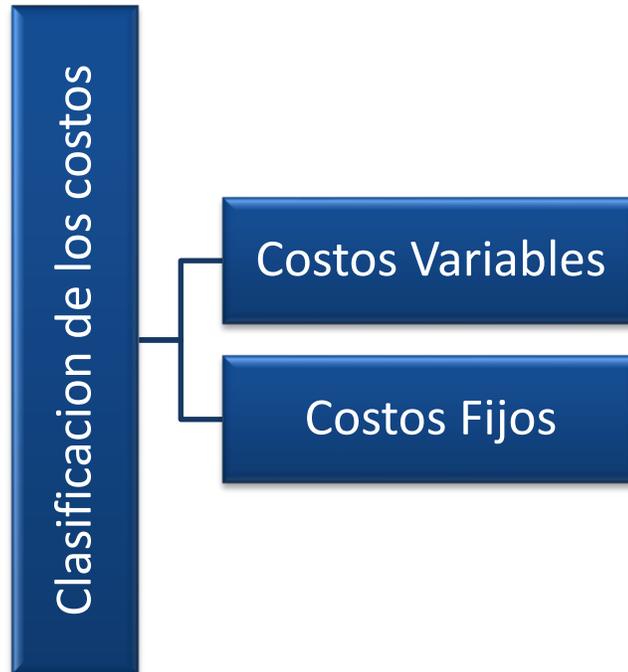
“Consiste en determinar el número de periodos, generalmente en años, requeridos para recuperar la inversión inicial emitida, por medio de los flujos de efectivos futuros que generará el proyecto.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, pág. 212)

5.3.10. Costos

Se define “costo como el valor monetario de los recursos que se entregan o prometen entregar a cambio de bienes o servicios que se adquieren. En el momento de la adquisición se incurre en el costo, lo cual puede originar beneficios presentes o futuros”. (García Colin, 2014, pág. 9)

5.3.10.1. Clasificación de los costos según el volumen de producción. (Polimeni, 1994, pág. 15)

Ilustración 2. Clasificación de los costos



Fuente: Elaboración propia

5.3.10.1.1. Costos Variables

“Son aquellos en los que el costo total cambia en proporción directa a los cambios en el volumen, o producción, dentro del rango relevante, en tanto que el costo unitario permanece constante. Los costos variables son controlados por el jefe responsable del departamento”. (Polimeni, 1994, p. 15)

5.3.10.1.2. Costos fijos

“Son aquellos en los que el costo fijo total permanece constante dentro de un rango relevante de producción, mientras el costo fijo por unidad varía con la producción. Más allá del rango relevante de producción, variarán los costos fijos. La alta gerencia controla el volumen de producción y es, por tanto, responsable de los costos fijos”. (Polimeni, 1994, p. 15)

5.3.11. Gastos

“Gasto comprende todos los costos expirados que pueden deducirse de los ingresos. En un sentido más limitado, la palabra gasto se refiere a gastos de operación, de ventas o administrativo, a intereses y a impuestos.” (Cashin, 1980, p. 11)

5.3.12. Precio

Según (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013) Es la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. (p.61)

5.3.13. Nómina

La nómina a veces denominada remuneración de los empleados, también crea gastos devengados. En las organizaciones de servicios como las firmas de contadores públicos y las agencias de viajes, la nómina es el gasto mayor. El costo de la mano de obra es tan importante que la mayoría de las empresas desarrollan un sistema de nómina especial. (Horngren, 2010, pág. 533)

5.3.14. Depreciación

Según (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013) Es la disminución del precio de un activo fijo a excepción del terreno, la cual se da por el uso, por el paso del tiempo o a la obsolescencia tecnológica por ejemplo en el taller automotriz, el caso de las máquinas, equipos, infraestructura y los vehículos.

5.3.15. Inflación

“El proceso económico en el cual se presenta un aumento general de precios se denominan inflación que se representa por f.” Ningún país está exento de este fenómeno económico, la inflación también hace que algunos productos del ámbito automotriz se vuelvan escasos en el mercado. (Baca Currea, 2008, pág. 45)

6. Diseño metodológico

6.1. Tipo de investigación

Al ser una evaluación técnica y financiera, se considera que la investigación es de tipo descriptiva, dicho alcance “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”. Dado que se pretendió describir los servicios, procesos, funciones, equipos, infraestructura y requerimientos de los procedimientos necesarios para el cumplimiento del objetivo principal de la investigación a llevarse a cabo que es evaluar técnica y financieramente dichos servicios. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 92)

Se clasifica esta investigación como aplicada porque está definida la metodología a implementar para la evaluación del proyecto de expansión de la unidad de servicios de la FTI en el sector automotriz ya que no se trata de establecer nuevos fundamentos teóricos en algún área del conocimiento. En la cual se hizo uso de herramientas financiera como el VPN, TIR periodo de recuperación, se aplicaron diagramas de flujos para la descripción de los procesos y también la aplicación de las herramientas de recolección de datos.

Según el enfoque es una investigación cualitativa dado que “se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas).” Pues se hizo un análisis de los servicios que se brindarán para evaluar los datos. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 8)

6.2. Población y muestra

En la presente investigación se tomó como universo de estudio aquellas personas que cuenten con un vehículo tanto pesado como liviano que quieran y necesiten de un servicio automotriz calificado, no se llevó a cabo el cálculo de la muestra, ya que

considerando el universo de estudio se dificulta definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión para realizar la cuantificación de la muestra.

6.3. Tipo de información

6.3.1. Fuentes primarias

“Las fuentes primarias de información están constituidas por el propio usuario o consumidor del producto.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, pág. 37)

En la cual para la obtención de la información fue necesario la observación y exploración de cada uno de los talleres, realizando conteos de las máquinas y entrevistas a cada encargado del funcionamiento de estos.

6.3.2. Fuentes secundarias

“Se denominan fuentes secundarias aquellas que reúnen la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa y otras.” (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013, p. 29)

La información que se obtuvo en el estudio investigativo fue por medio de libros que se encuentran en la web o bien de manera física en la biblioteca del recinto, trabajos monográficos realizados en los talleres de la FTI, investigaciones y propuestas de proyectos con fines similares que los responsables de la unidad de servicios han querido llevar a cabo y cualquier otro tipo de documento que aporte información necesaria que provenga de entidades tales como Universidad Nacional de Ingeniería, ministerio de trabajo (MITRAB), alcaldía municipal, Policía Nacional y el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

6.4. Instrumentos para la recolección de datos

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la entrevista. La cual se clasifica como una entrevista abierta porque “se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla.” (Hernández Sampieri, 2014, p. 403)

6.4.1. Entrevista

La entrevista cualitativa “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura.” (Hernández Sampieri, 2014, p. 403)

Las entrevistas fueron dirigidas al Jefe de taller, técnico docente y clientes, realizando las preguntas de manera abierta e ir estructurándola conforme avanza el trabajo de campo.

6.5. Procedimientos para la recolección de la información

La recolección de la información necesaria para efectuar el estudio técnico se llevó a cabo por medio de la aplicación de la entrevista. Primeramente, se formó un grupo focal, el cual es un método de investigación colectivista, dicho grupo estará conformado por el jefe del Departamento de Talleres, los técnicos docentes (responsables de taller); seguido de esto se programó el día, la hora y el lugar para ponerse de acuerdo con los entrevistados según su disponibilidad. La información obtenida fue un factor muy importante para el desarrollo del estudio, porque mostró datos que facilitaron la evaluación técnica y financiera del proyecto.

6.6. Procesamiento de la información

La información recopilada en las entrevistas fue transmitida a través de un informe de las respuestas obtenidas, con la información se realizaron diagramas de flujos de los procesos que se pretenden llevar a cabo con la puesta en marcha del proyecto, manuales de funciones de las operaciones que los operarios certificados realizarán en cada proceso, organigramas de la jerarquización del personal. Para la organización de la información se utilizaron herramientas que ayudaron a la interpretación y estructuración de dicha información como Microsoft Visio, Microsoft Excel AutoCAD y Software Bizagi.

6.7. Tipos de análisis que se realizarán con la información

Mediante las técnicas de recolección de información que se mencionaron anteriormente, se pretendió identificar las actividades que se llevan a cabo en cada uno de los talleres que se están evaluando, además de la cuantificación de las máquinas y equipos con los que cuentan cada uno de los talleres, número de operarios y como se llevan a cabo cada una de las tareas, tanto en la parte de mecanizado y en el rubro de la mecánica automotriz.

7. Generalidades

7.1. Descripción del Departamento de talleres de la FTI

a) Misión

El Departamento de talleres de la Facultad de Tecnología de la Industria, tiene como propósito la prestación de servicios a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica, para la realización de las prácticas correspondientes a las asignaturas de sus respectivos planes de estudios.

b) Ubicación

El departamento de talleres de la FTI se encuentra ubicado en el edificio talleres FTI de la Universidad Nacional de Ingeniería en el Recinto Pedro Arauz Palacios (RUPAP).

Imagen 1. Ubicación del departamento de talleres de la FTI



Fuente: Google Earth

c) Estructura

Organigrama de la FTI

La facultad de tecnología de la industria tiene como máxima autoridad a Decanatura, es la autoridad responsable de la dirección académica y administrativa de la facultad.

La vice decanatura brinda soporte a decanatura en asuntos académicos tales como: actividades de docencia, evaluación y gestión de la facultad, etc.

La secretaria académica es un organismo técnico dependiente del vicedecano de la facultad que es responsable de todos los aspectos que hacen al desarrollo de las actividades académicas de pregrado, grado y posgrado.

La escuela de ingeniería industrial cuenta con tres departamentos los cuales son departamento de optimización, departamento de producción y departamento de ingeniería económica y costos.

La escuela de ingeniería mecánica cuenta con cuatro departamentos, uno exclusivamente para talleres y laboratorios, el cual recibe el nombre de departamentos de talleres, los otros tres son departamento de energética, departamento de tecnología y departamento de mecánica teórica y aplicada.

Hay tres áreas las cuales son: Coordinación de extensión, Coordinación de transformación curricular y Coordinación de investigación.

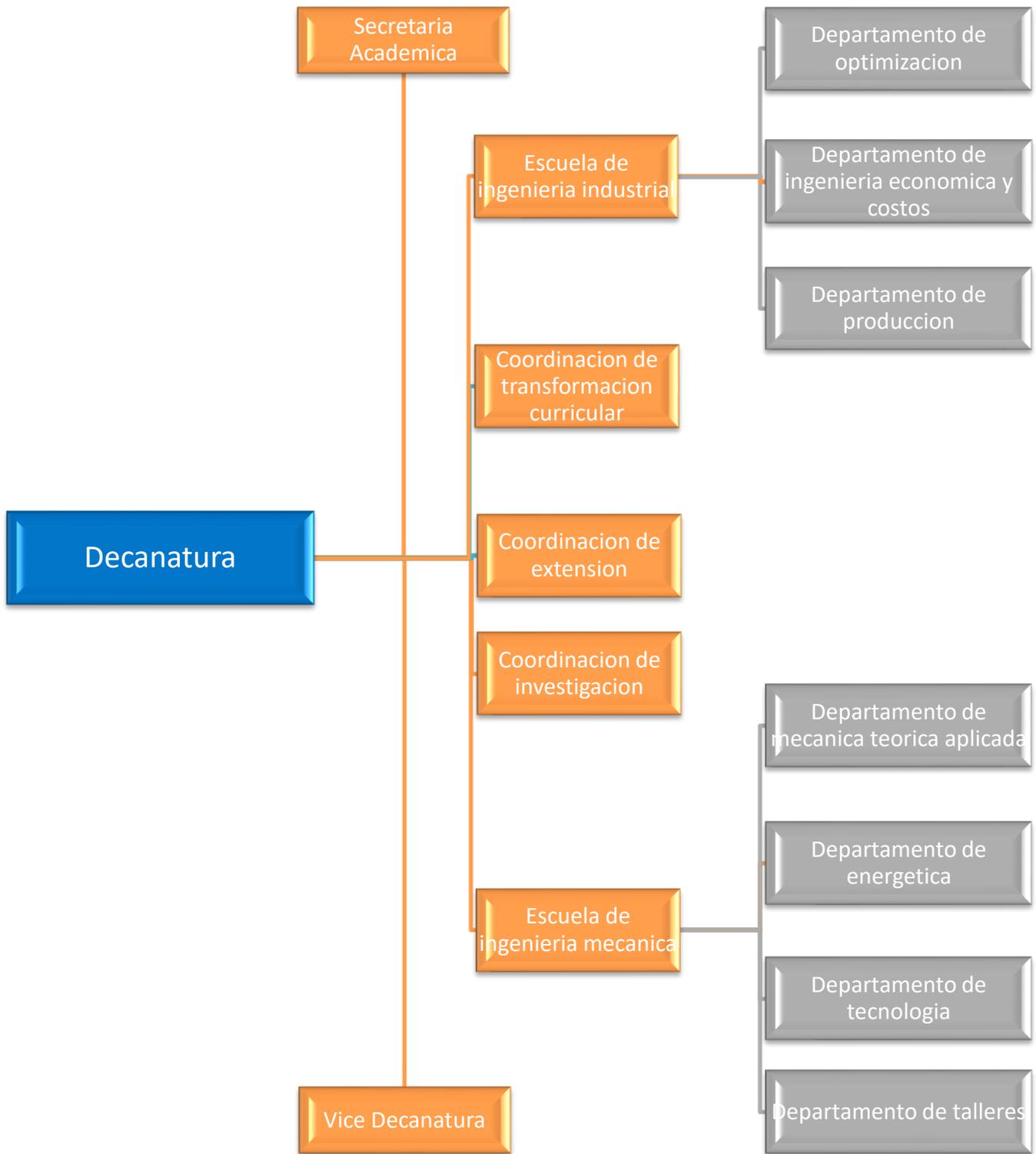


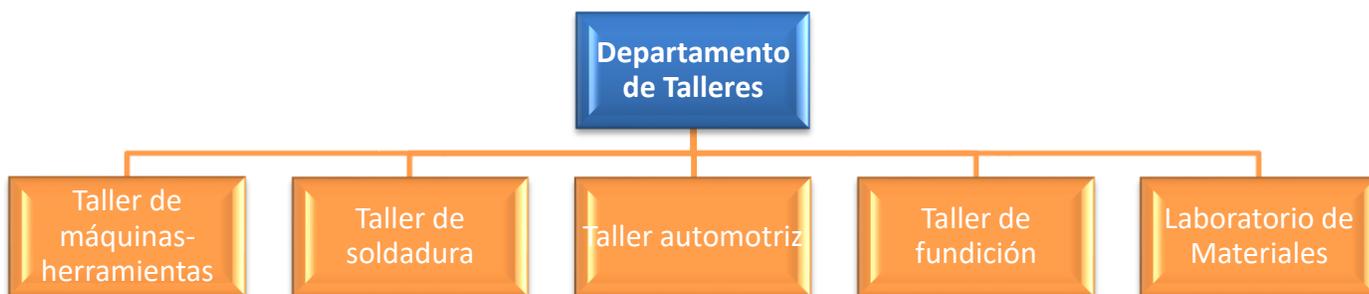
Ilustración 3. Organigrama de la FTI

Fuente: Elaboración propia

Organigrama del Departamento de talleres de la FTI

Está constituido por un total de cuatro talleres y un laboratorio los cuales se describen a continuación:

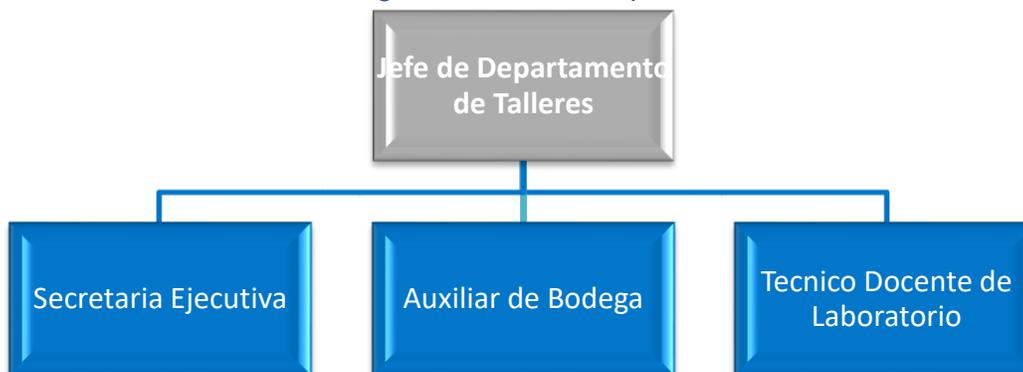
Ilustración 4. Organigrama del Departamento de talleres de la FTI



Fuente: Elaboración propia

Estructura organizacional del Departamento de talleres de la FTI

Ilustración 5. Estructura organizacional del Departamento de talleres de la FTI



Fuente: Elaboración propia

7.2. Manual de Funciones

A continuación, se muestran las fichas ocupacionales de cada puesto de trabajo en el Departamento de Talleres de la FTI, donde se detalla el perfil necesario para cada puesto.

- **Jefe de Departamento de talleres**

Tabla 1. Manual de funciones de jefe de Departamento de talleres

Descripción de cargo de trabajo	
Dependencia Organizativa	Decanatura
Nombre del Cargo	Jefe de Departamento- Departamento de Talleres
Cargo Superior Inmediato	Decano de Facultad
Cargos Subordinados	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaria Ejecutiva • Auxiliar de Bodega • Técnico Docente de Laboratorio
Propósito del Cargo	
Administra, organiza y controla las diversas actividades académicas que desarrollen los alumnos de las carreras de la facultad para contribuir con su formación y con el desarrollo de prácticas que validan conocimientos obtenidos teóricamente.	
Funciones	
1	Coordina con el jefe de Departamento Docente respectivo las diferentes prácticas de laboratorio para los estudiantes de la facultad.
2	Formula, ejecuta y coordina servicios hacia clientes internos y externos de cada uno de los laboratorios del Departamento.
3	Controla y acompaña el uso de los laboratorios en el proceso de formulación y ejecución de proyectos para ferias tecnológicas y formas de culminación de estudios.

4	Vela por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y accesorios de los laboratorios del Departamento.
5	Gestiona los insumos y herramientas necesarios para la realización de las prácticas de los laboratorios, proyectos y servicios.
6	Gestiona documentos para la realización de los diferentes procesos desarrollados en el área.
7	Da seguimiento y evalúa las actividades desarrolladas en el área.
8	Atiende solicitudes y consultas relacionadas con el área.
9	Archiva y tutela la documentación pertinente a su área.
10	Supervisa la recepción de los insumos y herramientas y garantiza su control en el libro de registro.
11	Elabora y presenta propuesta del POA del Departamento
12	Participa en la elaboración de la propuesta del POA y presupuesto de la Facultad.
13	Elabora informe trimestral y anual de las actividades desarrolladas y cumplimiento del Plan Operativo Anual.
14	Cumple los reglamentos, normas y disposiciones de la UNI que le corresponden.
15	Realiza tareas delegadas por su jefe inmediato, relacionadas con el área.
Relaciones principales con otros Cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal docente ➤ Alumnos 	
Relaciones principales con otras Organizaciones y/o Instituciones	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Empresas de Bienes y Servicios 	
Perfil del Cargo	
Conocimientos requeridos Fundamentales	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Administración ➤ Informática ➤ Equipamiento de laboratorios para procesos de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica. 	

Formación básica

Nivel y especialización

- Graduado Universitario
- Ingeniero, Arquitecto o Licenciado afín a las carreras de la facultad.
- Con estudios de posgrado a nivel de especialidad o maestría.

Conocimiento específico

- Elaboración y revisión de informes
- Relaciones humanas
- Comunicación verbal y escrita
- Formulación, ejecución y control de presupuestos
- Máquinas herramientas
- Máquinas automotrices
- Procesos de fundición y soldadura
- Utilización de procesador de texto, hojas de cálculo y diseñador de presentaciones.

Conocimientos deseables

- Inglés técnico
- Utilización de informática a nivel de redes locales e internet.

Experiencia

Tipo de Experiencia y años

- Cargos similares
- Tres años de experiencia

Otros requisitos

- Manejo de información confidencial
- Ética profesional
- Iniciativa
- Capacidad de trabajo bajo presión
- Capacidad de trabajo en equipo.

Fuente: División de Recursos Humanos, Universidad Nacional de ingeniería

- **Técnico Docente de Laboratorio**

Tabla 2. Manual de funciones de técnico Docente de Laboratorio

Descripción de cargo de trabajo	
Dependencia Organizativa	Departamento de Talleres
Nombre del Cargo	Técnico Docente de Laboratorio
Cargo Superior Inmediato	Jefe de Departamento – Departamento de Talleres
Cargos Subordinados	Ninguno
Propósito del Cargo	
Asiste al personal de su facultad, en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y programas que funcionan en la UNI.	
Funciones	
1	Realiza mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que le sean delegados, tanto de software como hardware.
2	Cumple y hace cumplir las normativas establecidas en el área en cuanto al uso de los equipos.
3	Atiende a los usuarios que hacen uso de los equipos.
4	Lleva un control del uso de los equipos del área.
5	Realiza los respaldos de información necesarios a solicitud y supervisión de su jefe inmediato.
6	Lleva un control de la base de datos que utiliza el área para el correcto desarrollo de actividades hacia los usuarios.
7	Lleva un control del inventario tanto de los equipos, programas y documentación utilizada en el área.
8	Asiste a la solución de problemas técnicos que se puedan presentar en las estaciones de trabajo del personal del área.

9	Revisa que los equipos del área respectiva se encuentren en óptimas condiciones para su utilización nuevamente.
10	Identifica los posibles problemas técnicos y los reporta a su jefe inmediato para su pronta solución.
11	Asiste al personal de su área en el levantamiento de inventarios de equipos y muebles relacionados con los mismos.
12	Garantiza que los programas que se encuentran instaladas en los equipos técnicos funciones a su máxima capacidad.
13	Reporta a su jefe inmediato posibles problemas o anomalías que se hayan presentado en su área de trabajo.
14	Participa en la elaboración del (POA) de su área, brindando las ideas necesarias.
15	Elabora informe de necesidades o problemas atendidos ante el personal del área asignada.
16	Cumple los reglamentos, normas y disposiciones de la UNI que corresponden al personal administrativo.
17	Realiza tareas delegadas por su jefe inmediato, relacionadas con el área.
Relaciones principales con otros Cargos	
➤ Todos los cargos de la universidad	
Relaciones principales con otras Organizaciones y/o Instituciones	
➤ Proveedores de equipos y accesorios de equipos	
Perfil del Cargo	
Conocimientos requeridos Fundamentales	
➤ Tecnología de información y Comunicaciones	
Formación básica	
Nivel y especialización	
➤ Estudiante Universitario de los dos últimos años de Ingeniería	
Conocimiento específico	
➤ Sistemas informáticos	
➤ Reparación y mantenimiento de sistemas de información	

➤ Mantenimiento y reparación de equipos
Conocimientos deseables
➤ Ingles técnico
Experiencia
Tipo de Experiencia y años
➤ Cargos similares
➤ Un año de experiencia
Otros requisitos
➤ Manejo de información confidencial
➤ Ética profesional
➤ Iniciativa
➤ Creatividad
➤ Capacidad de trabajo bajo presión.

Fuente: División de Recursos Humanos, Universidad Nacional de ingeniería

- **Auxiliar de Bodega**

Tabla 3. Manual de funciones de Auxiliar de Bodega

Descripción de cargo de trabajo	
Dependencia Organizativa	Departamento de Talleres
Nombre del Cargo	Auxiliar de Bodega
Cargo Superior Inmediato	Jefe de Departamento – Departamento de Talleres
Cargos Subordinados	Ninguno
Propósito del Cargo	
Controla y resguarda los insumos y herramientas de los laboratorios; garantizando el abastecimiento en los diferentes procesos desarrollados en el Departamento de Talleres.	
Funciones	

1	Recibe y supervisa la recepción de insumos y herramientas adquiridos para los laboratorios.
2	Registra y controla la existencia de insumos e informa al jefe inmediato sobre el consumo mensual por laboratorio para garantizar el abastecimiento requerido.
3	Registra y controla la existencia de herramientas e informa al jefe inmediato sobre las necesidades, para garantizar el abastecimiento requerido.
4	Almacena los insumos y herramientas por grupo, código y descripción respectiva.
5	Realiza el inventario físico de los insumos y herramientas existentes en bodega; garantizando la verificación de las existencias con el Libro de Registro.
6	Cumple las medidas de seguridad, conservación, manejo y distribución de los insumos y herramientas.
7	Entrega insumos y herramientas requeridos por cada laboratorio, según solicitud y disponibilidad.
8	Registra los movimientos del día en el libro de control.
9	Remite mensualmente al jefe Inmediato, el inventario general de existencias en bodega.
10	Informa sobre aquellos materiales considerados obsoletos, deteriorados o que tengan poco movimiento para darle de baja y levanta actas.
11	Coteja mensualmente el libro de registro con el libro de control a fin de verificar que los saldos se encuentren correctos.
12	Gestiona documentos para la realización de los diferentes procesos desarrollados en el área.
13	Mantiene su área de trabajo ordenada y limpia.
14	Atiende solicitudes y consultas relacionadas con el área.
15	Archiva y tutela la documentación pertinente a su área.
16	Cumple los reglamentos, normas y disposiciones de la UNI que le corresponden.
17	Realiza tareas delegadas por su jefe inmediato, relacionadas con el área.
Relaciones principales con otros Cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal docente ➤ Estudiantes 	
Relaciones principales con otras Organizaciones y/o Instituciones	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proveedores de bienes 	
Perfil del Cargo	
Conocimientos requeridos Fundamentales	

➤ Informática
Formación básica
Nivel y especialización
➤ Técnico Medio
Conocimiento específico
➤ Manejo y control de inventario
➤ Elaboración y revisión de informes
➤ Relaciones humanas
➤ Comunicación verbal y escrita
➤ Utilización de procesador de texto, Hojas de cálculo
Conocimientos deseables
➤ Ninguno
Experiencia
Tipo de Experiencia y años
➤ Cargos similares
➤ Seis meses de experiencia
Otros requisitos
➤ Ética profesional
➤ Orientación por el orden y limpieza

Fuente: División de Recursos Humanos, Universidad Nacional de ingeniería

7.3. Información general de los talleres y maquinarias

7.3.1. Taller de máquinas-herramientas

En este taller se llevan a cabo las prácticas de correspondientes a las asignaturas de: Metalurgia y Tecnología Mecánica, Máquinas, mecanismos y su Mantenimiento, Introducción a la Ingeniería Mecánica, Teoría de Máquinas y Mecanismos, Diseño de

Elementos de Máquina I y II, Procesos de Manufactura y Máquinas Herramienta. Dichas asignaturas son ofertadas por los departamentos de Tecnología Mecánica y Mecánica Teórica y Aplicada de la facultad.

El personal de este taller es el siguiente: secretaría ejecutiva y una cantidad de cinco Técnico Docente de Laboratorio capacitados para llevar a cabo las prácticas.

Descripción de la maquinaria

El taller de máquinas-herramientas cuenta con un total de diecinueve máquinas-herramientas, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 4. Maquinarias del taller máquina-herramienta

Máquina-herramienta	Cantidad
<i>Tornos</i>	6
<i>Fresadoras</i>	2
<i>Taladros</i>	2
<i>Esmeriladoras</i>	1
<i>Cepilladoras</i>	2
<i>Afiladoras</i>	1
<i>Rectificadoras</i>	2
<i>Compresores</i>	1
<i>Sierras Alternativas</i>	1
<i>Prensas Hidráulicas</i>	1

Fuente: Elaboración propia

Torno

Es una máquina compuesta por un cilindro que gira alrededor de su eje por la acción de ruedas o palancas, y que actúa sobre la resistencia a través de una cuerda que se va enrollando en el cilindro. En la industria metalúrgica, el torno es la herramienta que permite mecanizar piezas de forma geométrica. Estos dispositivos se encargan de hacer girar la pieza mientras otras herramientas de corte son empujadas contra su superficie, lo que permite cortar la viruta según las condiciones requeridas. Es utilizado para realizar

diferentes operaciones de mecanizado como lijar, perforar, deformar, roscar y pulir piezas metálicas de forma geométrica de revolución.

Nombre de máquina:	Torno
Marca:	ELLIOTT, Modelo Student 1800
Color:	Azul con crema
Cantidad:	6
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Fresadora

Es una máquina-herramienta con un eje horizontal o vertical sobre el que gira una herramienta de corte llamada fresa la cual le da forma a una pieza por medio del arranque de viruta y que tiene una mesa horizontal en la que se coloca o fija una pieza de trabajo a la que daremos forma, esta es utilizada para desbastar, cortar, cubicar, ranurar y mecanizar en materiales.

Nombre de máquina:	Fresadora Vertical
Marca:	ELLIOTT, Modelo 70 SERIES MOD.418
Color:	Celeste con amarillo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Fresadora Universal
Marca:	ELLIOTT
Color:	Azul
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Taladro vertical

El taladro es una máquina con la que puedes hacer agujeros debido a su movimiento de rotación (en ocasiones combinado con uno de percusión) que hace la broca sujeta en su cabezal. Las funciones de un taladro incluyen perforar materiales y hacer un agujero con un determinado fin. También tiene funciones que se adaptan a varias necesidades como lo es perforar, lijar, atornillar o desatornillar, esmerilar y afilar.

Nombre de máquina:	Taladro
Marca:	Modelo DENBICH 5E
Color:	Verde
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Taladro de banco
Marca:	Marca ELLIOTT
Color:	Verde
Cantidad:	1
Foto:	A photograph of a green bench drill machine on a blue workbench. The machine is positioned in front of a wall with a safety chart titled 'EQUIPOS RIESGOS'. The chart lists various equipment and their associated risks. The machine has a blue vise attached to its worktable. The background wall is light-colored with some stains.

Fuente: Elaboración propia

Esmeriladora

Es una máquina-herramienta a la que se le montan dos discos a ambos costados de la máquina. Estos discos se encuentran sobre un eje acoplado a un motor eléctrico. Cuando el motor comienza a funcionar los discos giran permitiendo realizar diversas tareas en función del tipo de disco que se hayan montado.

Nombre de máquina:	Esmeriladora
Marca:	ELLIOTT Modelo 6
Color:	Verde
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Cepilladora

Máquina-herramienta que realiza la operación mecánica de cepillado. Dicha operación consiste en la elaboración de superficies planas, rebajes y otras formas geométricas en las piezas. La única restricción es que las superficies han de ser planas. La cepilladora arranca el material haciendo pasar la herramienta de corte por la pieza a trabajar.

Afiladoras

Máquinas herramienta para la formación por primera vez de las aristas de corte o su generación después del embotamiento de las herramientas de corte.

Nombre de máquina:	Afiladora
Marca:	Clarkson
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Rectificadora

Es una herramienta que realiza el proceso de mecanizado por abrasión. Tiene como herramienta de arranque de material una rueda abrasiva robusta lo que hace que no tenga un filo definido. Con esta máquina se obtiene un acabado de la pieza con dimensiones más

precisas y menores rugosidades que un proceso de arranque de viruta. El rectificado es un proceso realizado en piezas que tienen ciertas tolerancias muy pequeñas. Estas pueden ser dimensionales (como diámetro, longitud o ángulo) o de acabado superficial (como rugosidad, rayas, impurezas). El rectificado se realiza muchas veces luego de un proceso de arranque de viruta. Se realiza el arranque de viruta para eliminar áreas más grandes, y luego se deja un excedente que será eliminado mediante abrasión (con la rectificadora). El resultado será más preciso y prolijo.

Nombre de máquina:	Rectificadora
Marca:	ELLIOTT modelo 618
Color:	Gris
Cantidad:	2
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Compresores

Son máquinas térmicas diseñadas para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. Hay muchas aplicaciones en donde son empleado de manera domésticas, profesionales e industriales, por ejemplo, para fines domésticos, como realizar diversos trabajos de mantenimiento, inflar ruedas, botes y alfombrillas y operar accesorios neumáticos, como pistolas de clavos, destornilladores y grapadoras neumáticas.

Nombre de máquina:	Compresor
Marca:	CAMPBELL HAUSFELD, modelo VT558705AJ
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Sierra Alternativa

Es una máquina herramienta la cual sirve para procesos de mecanizado de piezas que reemplaza la acción física del operario por un movimiento de vaivén más regular. El arco

sujeta una hoja de mayores dimensiones, y la acción resulta más uniforme. Se utilizan para trabajos livianos y de carácter específico, los cuales no deben superar los 200 mm de longitud.

Nombre de máquina:	Sierra Alternativa
Marca:	ELLIOTT, Gate-Velox, modelo 10
Color:	Azul y Rojo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Prensa Hidráulica

Es una máquina capaz de generar una fuerza elevada aplicando sobre ella una fuerza relativamente pequeña. Es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área. Los pistones

son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a las prensas hidráulicas por medio de motores.

Entre sus aplicaciones está para piezas de automóviles, cerámica, envasado de alimentos, electrodomésticos etc.

Nombre de máquina:	Prensa Hidráulica
Marca:	
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Normas Básicas de seguridad del laboratorio de máquinas-herramientas

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad; tales como: extintores, salida de emergencia y señalización.
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar el orden en el laboratorio.

- Se prohíbe manipular equipos e instrumentos sin la autorización del responsable del laboratorio.
- No usas anillos, ropa suelta, pulseras ni reloj al momento de manipular los equipos en las prácticas del laboratorio.
- Los pasillos estarán libres de obstáculos para garantizar el orden, limpieza y la libre circulación.
- Se deben respetar las señales de higiene y seguridad ocupacional.
- No recostarse en los bancos de ensayo.
- No manipular equipos de seguridad y contra incendios innecesariamente.
- Se prohíbe a los estudiantes permanecer en el laboratorio después de finalizada la clase.

Fuente: Universidad Nacional de ingeniería

7.3.2. Taller de soldadura

Aquí se desarrolla la práctica de soldadura, en donde el estudiantado aprende acerca de estos procesos y de los tipos de soldadura que se pueden realizar tales como: soldadura por arco eléctrico, soldadura por gas y soldadura por resistencia.

En este taller se cuenta con:

Tabla 5. Maquinarias del taller de Soldadura

Máquina/equipo	Cantidad
<i>Roladora</i>	1
<i>Dobladoras-Cortadoras</i>	2
<i>Dobladoras</i>	2
<i>Esmeriladoras</i>	1
<i>Soldadores arco eléctrico</i>	2
<i>Extractores de gas</i>	1
<i>Cortadora de plasma</i>	1
<i>Soldadores</i>	3
<i>Soldador de punto</i>	1

Cortador de lámina
Cortador con base
Prensas de banco
Gata Hidráulica

1
1
2
1

Fuente: Elaboración propia

Descripción de la maquinaria:

Roladora

Las roladoras están diseñadas para hacer una función. Transforman chapa metálica plana en partes cilíndricas o con radio. Las roladoras tienen la ventaja de ser capaces de formar un cilindro completo dentro de las especificaciones de radio de una máquina en particular.

Las roladoras son especialmente eficientes al producir cilindros de diámetro grande. La máquina puede equiparse con soportes laterales y superiores para evitar que el material se colapse durante el proceso de rolado.

Nombre de máquina:	Roladora
Marca:	Besco Machine
Color:	Rojo
Cantidad:	1

Foto:

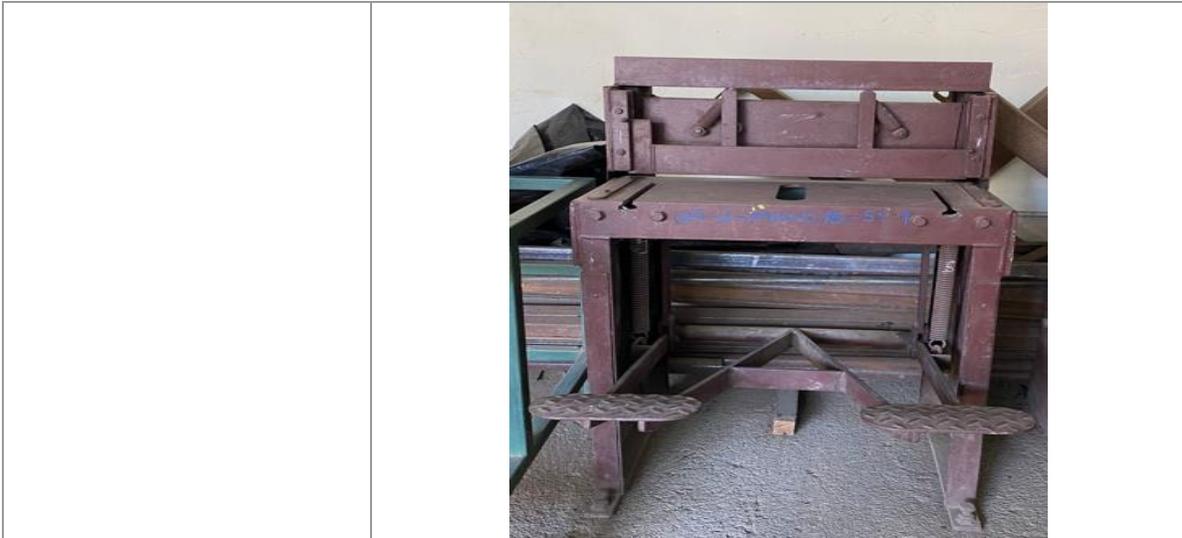


Fuente: Elaboración propia

Dobladora-Cortadora

La máquina dobladora de hojas manual y corte se utiliza para doblar chapas de metal de 0,80 de espesor. Sirve para trabajos de zinguería (babetas, canaletas, cenefas, etc.). La profundidad del material de alimentación no está limitada.

Nombre de máquina:	Dobladora-Cortadora
Marca:	
Color:	Rojo Vino
Cantidad:	2
Foto:	A manual metal sheet bending and cutting machine. It has a dark red frame and a large metal blade. The machine is designed for bending and cutting metal sheets. It is positioned in a workshop or industrial setting.



Fuente: Elaboración propia

Dobladoras

Estas máquinas cumplen funciones de plegado en láminas de diferentes materiales metálicos. Están construidas con placas resistentes. Lo que permite someterlas a trabajos pesados y plegar láminas de diferente calibre.

Usualmente el cuerpo superior de estas máquinas industriales puede ajustarse para diferentes tipos de doblez.

Nombre de máquina:	Dobladora
Marca:	AJ Morgan Son
Color:	Rojo
Cantidad:	1

Foto:	
--------------	--

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Dobladora
Marca:	Edwards Truefold
Color:	Azul
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Esmeriladora

Es una máquina-herramienta a la que se le montan dos discos a ambos costados de la máquina. Estos discos se encuentran sobre un eje acoplado a un motor eléctrico. Cuando el motor comienza a funcionar los discos giran permitiendo realizar diversas tareas en función del tipo de disco que se hayan montado.

Nombre de máquina:	Esmeriladora
Marca:	Super Lema, E-2, Serie 11198409
Color:	Amarillo/Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Soldador arco eléctrico

El equipo de soldadura de arco eléctrico recibe esta denominación porque se trata de un equipo de trabajo o sistema de soldadura en el que se produce un salto del arco eléctrico entre la pieza que se quiere soldar, conectada a uno de los polos de la fuente de energía, y el electrodo, conectado al otro polo.

Nombre de máquina:	Soldador Arco eléctrico
Marca:	Galagar, modelo Gar 4T
Color:	Rojo

Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Soldador de Arco eléctrico
Marca:	Galagar, Modelo Gala Mig 2600
Color:	Rojo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Extractor de gas

Una campana de gases, campana de humos o campana extractora de gases es un tipo de dispositivo de ventilación local que está diseñado para limitar la exposición del operario a sustancias peligrosas o nocivas tales como gases, humos, vapores o polvos.

Nombre de máquina:	Extractor de Gas
Marca:	Sinotec, Modelo 667201, Serie 223130
Color:	Gris/Azul
Cantidad:	1
Foto:	 A photograph of a Sinotec gas extractor machine. The machine is rectangular, with a white top and bottom section and a blue middle section. The brand name 'SINOTEC' is visible on the blue section. It has a control panel on the front with several buttons and a power switch. A flexible black duct is attached to the top of the machine. The machine is on wheels and is positioned in a room with a light-colored wall and a grey electrical box on the wall behind it.

Fuente: Elaboración propia

Cortadora de plasma

Una cortadora de plasma se utiliza para cortar varios tipos de metales, incluido el acero, mediante el uso de un instrumento llamado antorcha de plasma.

Nombre de máquina:	Cortadora de Plasma
Marca:	Galagar, Modelo Garcut 2500 Serie 080602701

Color:	Rojo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Soldador

La máquina de soldar es una máquina que permite la fijación donde se encuentra la unión de dos materiales. La unión se logra fundiendo ambos materiales o se puede agregar un material de aporte que al fundirse se coloca entre las piezas a soldar y cuando se enfría se convierte en una unión fija.

Nombre de máquina:	Soldador
Marca:	Esab, modelo Bantam
Color:	Amarillo
Cantidad:	2

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Soldador
Marca:	Esab
Color:	Amarillo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Soldador de punto

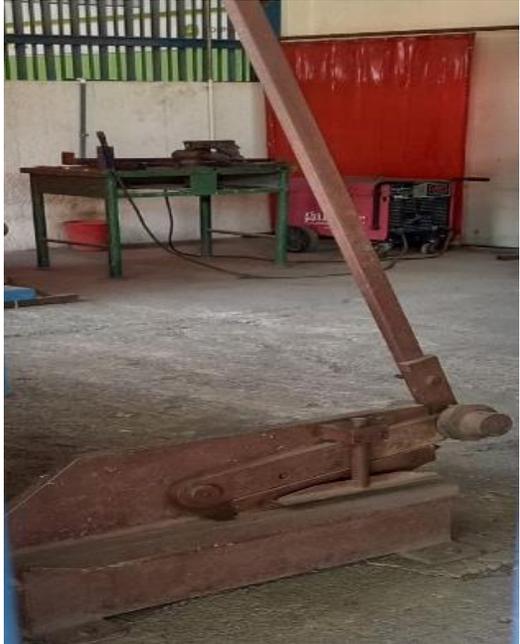
Soldador que se basa en presión y temperatura. Dos piezas se sueldan entre si cuando una parte de ellas se calienta a temperaturas próximas a la fusión y se hace presión entre ellas. En el caso de esta soldadura el calentamiento de la pieza se hace por corriente eléctrica entre dos electrodos y la presión la realizan precisamente estos electrodos en forma de pinza.

Nombre de máquina:	Soldador de Punto
Marca:	Pw
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Cortador de lámina

Son máquinas para generar cortes en láminas de acero.

Nombre de máquina:	Cortadora de Lamina
Marca:	
Color:	Café
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Cortador con base

Es un objeto poderoso que sirve para trozar metales con componentes de hierro o no. Su ventaja principal consiste en que ayudan a realizar cortes limpios y exactos sin necesidad de realizar un gran esfuerzo. Lo primordial es fijar el material que se va a cortar en la base.

Nombre de máquina:	Cortadora con base
Marca:	Infra, Modelo MI-250-CA/CD
Color:	Azul/Verde
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Prensa de banco

Es un utensilio, herramienta o dispositivo que usan profesionales de diferentes sectores para inmovilizar el objeto sobre el que se quiere realizar una acción, fijo a la mesa de trabajo y es fácil de utilizar. Para ajustar la pieza que se va a cortar se debe girar el tornillo y a continuación se podrá cortar la pieza sin que se mueva para obtener un corte recto y liso.

Nombre de máquina:	Prensa de Banco
Marca:	
Color:	Azul
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Prensa de Banco
Marca:	Modelo N° 24
Color:	Rojo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Gata Hidráulica

Es una herramienta empleada por elevación de cargas. Esta, puede ser empleada de forma mecánica o hidráulica con el fin de proporcionar una elevación de pesos pequeños y/o grandes tales como automóviles. Dicha herramienta está conformada por dos recipientes cilíndricos que unen la base inferior.

Nombre de máquina:	Gata hidráulica
Marca:	
Color:	Rojo
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Normas básicas de seguridad del laboratorio de soldadura

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad; tales como: extintores, salida de emergencia y señalización.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal (polaina, botas de cuero. Mascara para soldar, casco industrial, guantes dieléctricos, pechera de cuero y ropa de trabajo).
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en el laboratorio.
- Se debe revisar que los bornes de conexiones eléctricas estén debidamente aislados.
- Se debe mantener el equipo de soldadura fuera de áreas húmedas.
- Las pinzas porta-electrodos de los aparatos de soldadura eléctrica deben estar en perfecto estado de aislamiento.
- No se debe trabajar con equipos, materiales o procesos que no conoce.
- Se prohíbe alterar el orden en el laboratorio.
- Se prohíbe manipular equipos e instrumentos sin la autorización del responsable del laboratorio.
- No usar anillos, ropa suelta, pulsera ni reloj al momento de manipular los equipos en las practicas del laboratorio.
- Los pasillos estarán libres de obstáculos para garantizar el orden, limpieza y la libre circulación.
- No se deben manipular objetos calientes ya que pueden producir quemaduras de 3er grado.
- Se deben respetar las señales de higiene y seguridad ocupacional.
- No manipular equipos de seguridad y contra incendio innecesariamente.
- Se prohíbe a los estudiantes permanecer en el laboratorio después de finalizada la clase.
- Los cilindros de gases combustibles (oxígeno y acetilenos) deben estar alejados de los lugares en que se producen chispas o hay calor concentrado.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno deben estar asegurados para evitar caídas causantes de accidentes personales y materiales.

- Los aparatos de conducción de oxígenos deben estar limpios de toda grasa para evitar la oxidación ya que pueden producir combustión espontánea.

Fuente: Universidad Nacional de ingeniería

7.3.3. Taller automotriz

En este taller se llevan a cabo las tareas relacionadas al rubro automotriz, es decir, las tareas destinadas a la modificación, reparación y conservación de los elementos de un automotor.

En el taller automotriz se cuentan con tres instructores para llevar a cabo las prácticas y actividades planificadas.

En dicho taller se cuenta con lo siguiente:

Tabla 6. Maquinarias del taller Automotriz

<i>Equipo/máquina</i>	Cantidad
<i>Pluma Hidráulica</i>	1
<i>Maquetas de motor</i>	6
<i>Prensas de banco</i>	1
<i>Torres de embanque</i>	3
<i>Compresores</i>	1
<i>Maquetas de disco</i>	2
<i>Prensas hidráulicas</i>	1
<i>Cajas de velocidad</i>	1

Fuente: Elaboración propia.

Pluma Hidráulica

Una pluma hidráulica tiene la capacidad de elevar distintos tipos de carga, objetos pesados y materiales de forma fácil y segura. Es una herramienta diseñada para facilitar el proceso de levantar objetos y trasladarlos alrededor de las instalaciones. Son de estructura liviana y resistente con capacidades que varían según el modelo facilitando el trabajo del operador puesto a que son equipos portátiles que pueden ser operados de forma manual, ágiles y sencillos para levantar y transportar equipos pesados.

Nombre de máquina:	Pluma hidráulica
Marca:	
Color:	Amarillo/negro
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Maquetas de motor

Las maquetas de motores son réplicas a escala de motores reales, que imitan su funcionamiento, de forma que al montarlas funcionarán como un motor de verdad.

Nombre de máquina:	Maquetas de Motor
Marca:	
Color:	Roja
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Maquetas de Motor
Marca:	LADA
Color:	Azul
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Maquetas de Motor
Marca:	ZIL
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	A photograph of a ZIL engine mounted on a metal stand in a workshop. The engine is a four-cylinder unit with a black air filter and various mechanical components. It is mounted on a sturdy metal frame. In the background, there is a blue wall with a diagram titled "HYDRAULIC BRAKING SYSTEM" and other workshop equipment.

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Maquetas de Motor
Marca:	Mercedes Benz
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Maquetas de Motor
Marca:	Boxer
Color:	Negro
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Prensa de banco

Es un utensilio, herramienta o dispositivo que usan profesionales de diferentes sectores para inmovilizar el objeto sobre el que se quiere realizar una acción, fijo a la mesa de trabajo y es fácil de utilizar. Para ajustar la pieza que se va a cortar se debe girar el tornillo y a continuación se podrá cortar la pieza sin que se mueva para obtener un corte recto y liso.

Nombre de máquina:	Prensa de Banco
Marca:	
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Torre de embanque

Son una herramienta ideal para mantener el auto elevado mientras se realiza alguna reparación o servicio después de que ha sido levantado por un gato hidráulico.

Nombre de máquina:	Torre de embanque
Marca:	
Color:	Verde
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Torre de embanque
Marca:	
Color:	Verde
Cantidad:	1

Foto:	
-------	--

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Torre de embanque
Marca:	
Color:	Anaranjado
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Compresor

Un compresor es una máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. La compresión se realiza mediante un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo realizado por el compresor es transferido al fluido aumentando su presión y energía cinética impulsándolo a fluir.

Nombre de máquina:	Compresor
Marca:	BroomWade
Color:	Blanco/negro
Cantidad:	1
Foto:	

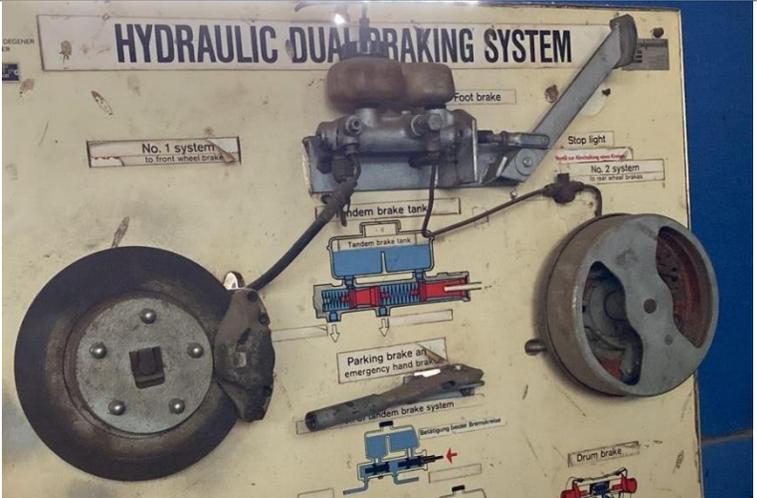
Fuente: Elaboración propia

Maquetas de disco

Son réplicas de que imitan el sistema de freno empleado en las ruedas de vehículos, que cuenta con un disco que se somete al rozamiento de unas pastillas para reducir la velocidad.

Nombre de máquina:	Maqueta de Disco
Marca:	
Color:	Verde/ plateado
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Maqueta de Disco
Marca:	
Color:	Azul
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Prensa hidráulica

Es una máquina capaz de generar una fuerza elevada aplicando sobre ella una fuerza relativamente pequeña. Es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área. Los pistones son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a las prensas hidráulicas por medio de motores.

Son principalmente usadas en la industria automotriz ya que ayuda a desprender o a armar piezas de diferentes tamaños como amortiguadores, para juntar los frenos, para la formación de diafragmas, colocación de bujes etc.

Nombre de máquina:	Prensa hidráulica
Marca:	
Color:	Azul
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Caja de velocidad

Es un dispositivo mecánico que se utiliza para aumentar el par de salida o cambiar la velocidad de un motor, cuenta con una serie de ruedas dentadas que se disponen en tres árboles que, juntamente con otros elementos, forman el conjunto.

Nombre de máquina:	Caja de velocidad
Marca:	MAZDA
Color:	Plateado
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Normas básicas de seguridad del taller automotriz

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad, tales como: extintores, salida de emergencia y señalización.
- Uso obligatorio de los EPP.
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en el taller.
- Se debe revisar que los bornes de conexiones eléctricas estén debidamente aislados.
- Se prohíbe alterar el orden en el taller.
- Se prohíbe manipular equipos e instrumentos sin la autorización del responsable de taller.
- No usar anillos, ropa suelta, pulseras ni relojes al momento de manipular los equipos en las prácticas.
- Los pasillos estarán libres de obstáculos para garantizar la limpieza, orden y la libre circulación.
- Se deben respetar las señales de higiene y seguridad ocupacional.
- No manipular equipos de seguridad y contra incendio de manera innecesaria.
- Se prohíbe a los estudiantes permanecer en el taller después de finalizada la clase.

Fuente: Universidad Nacional de ingeniería

7.3.4. Laboratorio de Materiales

Aquí los estudiantes acuden a realizar las prácticas de tratamiento térmico a distintos materiales y pruebas de dureza de los mismos, utilizando instrumentos para su medición.

Para llevar a cabo estas prácticas se dispone de dos personas que fungen como instructores y de los siguientes equipos:

Tabla 7. Maquinarias del Laboratorio de materiales

Equipo	Cantidad
<i>Durómetros</i>	3
<i>Cortadoras</i>	1
<i>Desbastadora rotativa</i>	1
<i>Pulidoras Rotativas</i>	2
<i>Prensas de banco</i>	2
<i>Microscopios</i>	8
<i>Máquina de tracción</i>	1
<i>Máquina de torsión</i>	1
<i>Amplificadora fotográfica</i>	1
<i>Horno de mufla</i>	1
<i>Horno Termostático</i>	1
<i>Secadora Industrial</i>	1
<i>Compresor</i>	1
<i>Horno de gas</i>	1

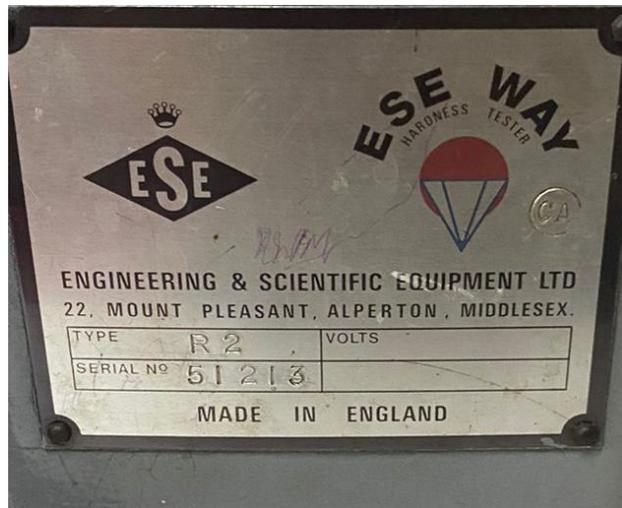
Fuente: Elaboración propia.

Durómetro

El durómetro es un dispositivo diseñado para medir la propiedad de dureza de distintos materiales como: metales, cauchos, plásticos, elastómeros, entre otros.

Nombre de máquina:	Durómetro
Marca:	Eseway, modelo R2, Serie 51213
Color:	Plomo
Cantidad:	2

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Durómetro
Marca:	Wolpert, modelo R-testor2020
Color:	Negro/Crema
Cantidad:	1
Foto:	 

Fuente: Elaboración propia

Cortadora

Una cortadora de metal, también llamada tronzadora, es una especie de sierra, generalmente usada para cortar varios tipos de metal. Su diseño normal consiste en un motor y una rueda de corte colocados en un brazo giratorio, conectados a una base fija.

La cortadora que se encuentra en el laboratorio es de disco abrasivo #2016, contiene Cubeta totalmente inoxidable, Motor y eje porta-muestras completamente estancos e independientes (permite trabajar a los dos lados de la muela) con transmisión por polea acanalada, Barnizadas al horno y soportes anti vibraciones, Sistemas de seguridad según norma Europea, Mandos a baja tensión, Desconector automático al levantar la tapa, Sistema de refrigeración con grifos orientables, Pasaje para corte de barras, Mueble-armario (opcional) y Mesa y mordazas recubiertas de Níquel Químico.

Nombre de máquina:	Cortadora
Marca:	REMET
Color:	Crema
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Desbastadora rotativa

Una desbastadora rotativa es una herramienta que sirve para desbastar o quitar fragmentos y excesos de material encontrado en una superficie.

Nombre de máquina:	Desbastadora rotativa																
Marca:	Metaserv, modelo C200/RP serie A51779																
Color:	Verde																
Cantidad:	1																
Foto:	 <p>The image shows a green rotary pregrinder machine with two grinding wheels. Below the machine is a nameplate with the following specifications:</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">MS METALLURGICAL SERVICES</th></tr><tr><th colspan="2">LABORATORIES LIMITED</th></tr><tr><th colspan="2">BETCHWORTH · SURREY · ENGLAND</th></tr></thead><tbody><tr><td>VOLTS</td><td>230-240 AC</td></tr><tr><td>CYCLES</td><td>50 PHASE 1</td></tr><tr><td>AMPS</td><td>2.85 WATTS 700</td></tr><tr><td>MODEL TYPE</td><td>C200/RP</td></tr><tr><td>SERIAL NO</td><td></td></tr></tbody></table>	MS METALLURGICAL SERVICES		LABORATORIES LIMITED		BETCHWORTH · SURREY · ENGLAND		VOLTS	230-240 AC	CYCLES	50 PHASE 1	AMPS	2.85 WATTS 700	MODEL TYPE	C200/RP	SERIAL NO	
MS METALLURGICAL SERVICES																	
LABORATORIES LIMITED																	
BETCHWORTH · SURREY · ENGLAND																	
VOLTS	230-240 AC																
CYCLES	50 PHASE 1																
AMPS	2.85 WATTS 700																
MODEL TYPE	C200/RP																
SERIAL NO																	

Fuente: Elaboración propia

Pulidora Rotativa

Una pulidora rotativa es una herramienta que tiene el rol principal de alisar una superficie a través de un sistema de funcionamiento basado en movimiento rotativo. Se mueve, por tanto, en una órbita uniforme y homogénea, haciendo posible que el disco de pulido trabaje uniformemente.

Nombre de máquina:	Pulidora rotativa
Marca:	REMET, modelo LS1 año 2015
Color:	Crema
Cantidad:	2
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Es conveniente para pre moler, moler y pulir especímenes metalográficos. Puesto que la máquina velocidad-es ajustada por el microprocesador, puede correr en una revolución de 50 a 600rpm, que favorece la máquina con usos amplios.

Prensa de banco

Es un utensilio, herramienta o dispositivo que usan profesionales de diferentes sectores para inmovilizar el objeto sobre el que se quiere realizar una acción, fijo a la mesa de trabajo y es fácil de utilizar. Para ajustar la pieza que se va a cortar se debe girar el tornillo y a continuación se podrá cortar la pieza sin que se mueva para obtener un corte recto y liso.

Nombre de máquina:	Prensa de banco
Marca:	REMET, modelo IPA-40
Color:	Café
Cantidad:	2
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

La prensa de banco para montaje de probeta contiene las siguientes características: estructura de acero barnizado al horno, Grupo-molde con superficies lapeadas en acero, Presión de trabajo regulable con manómetro, Presión de trabajo con cilindro hidráulico accionado manualmente, Un dispositivo automático compensa las pérdidas de presión,

Refrigeración por manguera conectada a la red hidráulica, Alimentación: 220 V y un cabezal de 40 mm.

Microscopio

El microscopio es un instrumento óptico que aumenta la capacidad de observación a niveles de acercamiento tal que hasta hace posible el análisis de partículas. La imagen que se obtiene es realmente una investigación sobre la composición de los objetos.

Nombre de máquina:	Microscopio
Marca:	Leitz, modelo Laborlux
Color:	Negro/Crema
Cantidad:	2
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Microscopio
Marca:	Epimax
Color:	Negro/Gris
Cantidad:	5

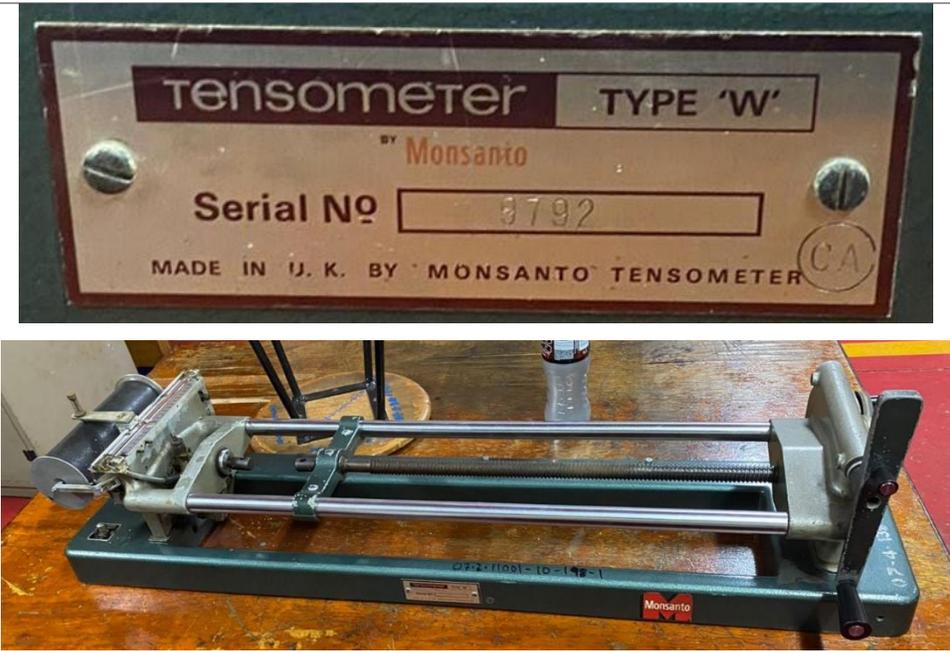
Fuente: Elaboración propia

Nombre de máquina:	Microscopio
Marca:	Prior, modelo N214, serie 90646
Color:	Negro/Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Máquina de tracción

Las máquinas de tracción son las que disponen de un elemento generador y un elemento medidor integrados en el mismo conjunto, y que se pueden emplear para realizar cualquier tipo de medida o ensayos. La máquina de tracción y compresión se puede fabricar tanto con el elemento medidor y con el indicador todos mecánicos, todos electrónicos o combinados.

Nombre de máquina:	Máquina de Tracción
Marca:	Monsanto, Serie 9792
Color:	Verde
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Máquina de torsión

Las máquinas de Torsión se emplean para determinar el comportamiento de materiales sometidos a cargas de giro. Los datos resultantes se utilizan para representar un diagrama de carga-deformación del que se pueden obtener una serie de propiedades del material.

Nombre de máquina:	Máquina de torsión
Marca:	TecQuipment, Serie tipo SM-1
Color:	Negro/Gris
Cantidad:	1

Fuente: Elaboración propia

Amplificadora fotográfica

Una amplificador fotográfica es un proyector que forma una imagen a través de una lente. Esta lente proyecta la imagen nítida sobre una superficie plana a una distancia determinada.

Nombre de máquina:	Amplificadora fotográfica
Marca:	Durst, modelo M370BW
Color:	Negro/Gris
Cantidad:	1

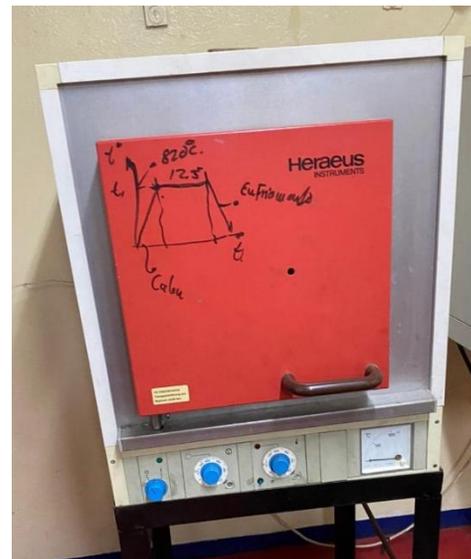
Fuente: Elaboración propia

Horno de mufla

Una mufla es un horno destinado normalmente para la cocción de materiales cerámicos y para la fundición de metales a través de la energía térmica. Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control.

Nombre de máquina:	Horno de mufla
Marca:	HERAEUS, Modelo D-6450HANAU, Serie tipo M110
Color:	Crema/Rojo
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Horno Termostático

Estos hornos, llamados comúnmente hornos de bloque seco permiten comprobar la exactitud de los termómetros y sensores, sin necesidad de usar equipos pesados y costosos, ya que funcionan como un sistema integrado de alta presión y además son muy fáciles de usar. Se utiliza principalmente para el secado de muestras y ofreciendo un entorno de temperatura de laboratorio necesario. Se usa ampliamente en las empresas industriales y mineras, las unidades de investigación e investigación científica con fines de

secado, horneado y fusión de cera, esterilización. Generalmente se divide en lámina de acero galvanizado y forro de acero inoxidable.

Nombre de máquina:	Horno termostático
Marca:	Kasemit, Serie G64107
Color:	Celeste
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Secadora Industrial

Los secadores industriales son los encargados de eliminar o reducir la humedad de un producto, por medio del calor. En el secadero o cámara de secado, se realiza el proceso de secado, el cual obtiene el aire caliente por medio de los ventiladores. La forma de los secadores puede variar, dependiendo del uso industrial que se le dé, los productos o mercancías, así como el tipo de calor que se empleará para realizar el secado, puede ser por conducción, convección o de gases calientes.

Nombre de máquina:	Secadora Industrial
Marca:	Metaserv, Modelo C210, Serie 67958/A
Color:	Plomo
Cantidad:	1

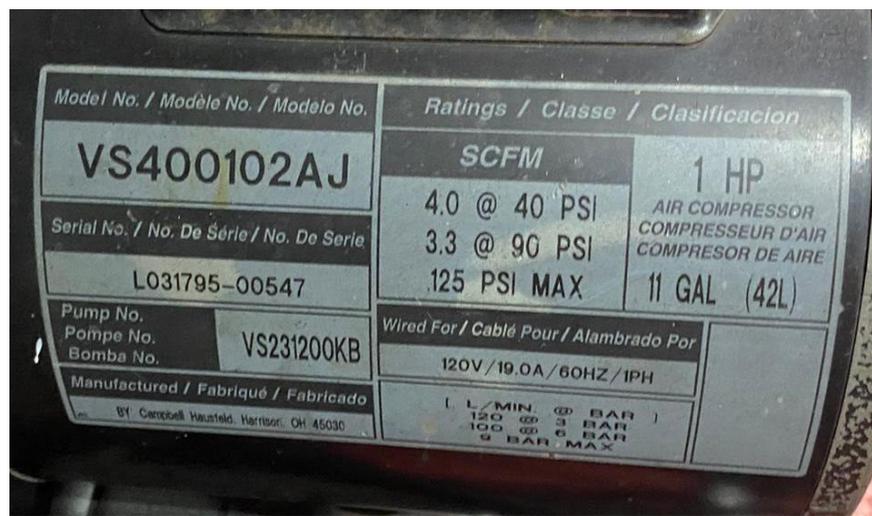
Fuente: Elaboración propia

Compresor

Un compresor es una máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. La compresión se realiza mediante un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo realizado por el compresor es transferido al fluido aumentando su presión y energía cinética impulsándole a fluir.

Nombre de máquina:	Compresor
Marca:	Campbell housfeld, Modelo VS400102AJ, Serie L031795-005647
Color:	Gris
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Horno de gas

Es un dispositivo que genera calor y que lo mantiene dentro de un compartimento cerrado. El horno de gas consume diversas clases de combustibles para funcionar: butano y propano. Se utiliza generalmente en la cocina para cocinar, calentar o asar alimentos.

Nombre de máquina:	Horno de gas
Marca:	Kasnit, Modelo G64123
Color:	Plomo

Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Normas básicas de seguridad del laboratorio de metales

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad; tales como: extintores, salida de emergencia y señalización.
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar el orden en el laboratorio.
- Los pasillos estarán libres de obstáculos para garantizar el orden, limpieza y la libre circulación.
- Se prohíbe manipular equipos e instrumentos sin la autorización del responsable del laboratorio.
- Se deben respetar las señales de higiene y seguridad ocupacional.
- No recostarse en los bancos de ensayo y mesas de equipos.
- No manipular equipos de seguridad y contra incendios innecesariamente.
- Se prohíbe a los estudiantes permanecer en el laboratorio después de finalizada la clase.

Fuente: Universidad Nacional de ingeniería

7.3.5. Taller de fundición

Se realizan las prácticas de moldeo y fusión, las cuales consisten en fundir y verter el metal fundido en un molde (generalmente de arena) que tendrán la forma y el tamaño de la pieza que se desea obtener. Existen tres tipos de fundición: en lingotes, colada continua y moldes.

El taller de fundición está constituido por los siguientes elementos que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 8. Maquinarias del taller de Fundición

Equipos	Cantidad
<i>Horno basculante</i>	1
<i>Fragua</i>	1

<i>Yunque</i>	1
<i>Mezcladora de arena</i>	1
<i>Horno de cubilote</i>	1
<i>Horno Estacionario</i>	1
<i>Pesa analógica</i>	1

Fuente: Elaboración propia.

Horno basculante

El horno basculante se utiliza para mantenimiento de la temperatura o fundición. El horno basculante puede utilizarse en modo manual o automático y resulta especialmente adecuado para fundición y moldeo de metales ligeros y pesados no ferrosos.

Nombre de máquina:	Horno Basculante
Marca:	
Color:	Plateado
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Fragua

Una fragua puede consistir en un espacio donde se ubica el carbón para encender y mantener el fuego, y de un fuelle o ventilador que permite enviar aire para avivar el fogón en que se caldean los metales para forjarlos. Por sus características, la fragua logra conservar el calor durante un tiempo prolongado. Un agujero, una rejilla y un cenicero hacen posible la recolección de los desechos y el paso del aire.

Nombre de máquina:	Fragua
Marca:	Kasemit
Color:	Azul
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Yunque

Es el soporte metálico o de piedra que se emplea para forjar acero, hierro u otros metales. Sobre este bloque, que puede terminar en punta, se golpean los metales con el martillo u otra herramienta.

Nombre de máquina:	Yunque
Marca:	Brookes Engels
Color:	Azul/Verde
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Mezcladora de arena

Es un molino simple y robusto, consta de un tambor, que da vueltas sobre su eje, montado encima de dos ruedas, y, una tapa equipada con las palas móviles y deflectores. Se baja la tapa e inmediatamente se pone en marcha la mezcladora y se realiza la mezcla. Cuando se levanta, se para el motor y se traslada el tambor en el lugar de trabajo. Es apropiado para arenas de moldeo, de silicato y de cualquier tipo de resina.

Nombre de máquina:	Mezcladora de arena
Marca:	
Color:	Azul
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Horno de cubilote

El Cubilote es el único horno de fusión secundaria, no siderúrgico, que tiene al metal y al combustible en contacto directo por lo que logra altos grados de eficiencia térmica; usando coque de carbón, carbón mineral y carbón vegetal.

Nombre de máquina:	Horno de cubilote
Marca:	
Color:	Gris
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Horno Estacionario

Son hornos estacionarios con un número determinado de niveles y bandejas, cuentan con un quemador de hornillas a gas y es controlado por medio de un tablero electrónico programable que contiene opciones de iluminación, pirómetro, temporizador y válvula solenoide.

Nombre de máquina:	Horno estacionario
Marca:	
Color:	Gris
Cantidad:	1
Foto:	

Fuente: Elaboración propia

Pesa analógica

Las pesas analógicas son instrumentos de medición utilizado en un lugar específico. Normalmente son muchos los casos que se usa una balanza para pesar objetos, ingredientes, entre otros elementos.

Nombre de máquina:	Pesa analógica
Marca:	
Color:	Gris
Cantidad:	1

Foto:



Fuente: Elaboración propia

Normas básicas de seguridad del taller de fundición

- Conocer las ubicaciones de los diferentes medios de seguridad; tales como: extintores, salida de emergencia y señalización.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal.
- Se prohíbe fumar, comer y beber alimentos en el laboratorio.
- No se debe agregar agua al horno o a los crisoles al momento de utilizarlo ya que puede ocasionar una explosión.
- No se debe trabajar con equipos, materiales o procesos que desconoce.
- Se prohíbe alterar el orden en el laboratorio.
- Se prohíbe manipular equipos e instrumentos sin la autorización del responsable del laboratorio.

- No usar anillos, ropa suelta, pulsera ni reloj al momento de manipular los equipos en las practicas del laboratorio.
- Los pasillos estarán libres de obstáculos para garantizar el orden, limpieza y la libre circulación.
- Se deben respetar las señales de higiene y seguridad ocupacional.
- No recostarse en los bancos de ensayo.
- No manipular equipos de seguridad y contra incendios innecesariamente.
- No se debe manipular objetos calientes ya que puede producir quemaduras de alto grado.
- Se prohíbe a los estudiantes permanecer en el laboratorio después de finalizada la clase.

Fuente: Universidad Nacional de ingeniería

7.4. Servicios Ofertados a estudiantes

Las asignaturas que contemplan prácticas de laboratorio y taller en su plan temático durante los dos semestres de clases son: Teoría de máquinas y herramientas; Diseño de Elementos de Máquinas I; Máquinas, Mecanismos y Su Mantenimiento; Ciencia de los Materiales; Resistencia de Materiales I; Introducción a la Ingeniería Mecánica; Máquinas Automotrices; Motores de Combustión Interna, Procesos de Manufactura II; Metrología Dimensional; Metalurgia y Tecnología Mecánica; Procesos de Manufactura I; Máquinas Herramientas; Resistencia de materiales II y Diseño de Elementos de Máquinas II.

7.5. Servicios a Clientes Externos

La mayor fuente de las emisiones de dióxido de carbono procede de la combustión del carbón, petróleo y gas de las centrales eléctricas, los automóviles y las instalaciones industriales, la principal causa del calentamiento global es el CO₂ por lo tanto la **LEY 431, LEY PARA EL RÉGIMEN DE CIRCULACIÓN VEHICULAR E INFRACCIONES DE TRÁNSITO** exige se realice control de emisión de gases e inspección mecánica de su vehículo a tiempo y así evitar multas.

En el artículo 62 de la ley 431 cita que los talleres autorizados, una vez efectuada la revisión del sistema de control de emisiones vehiculares y ruidos, extenderán el certificado correspondiente, el que deberá ser firmado y sellado por el representante legal o gerente de la empresa emisora, haciendo constar el nivel de los mismos. Este certificado tendrá validez por un año sin perjuicio de efectuar nuevas revisiones si fuese necesario.

En el artículo 21 de la ley 431 cita que la inspección técnica mecánica de los vehículos se efectúa de forma periódica para la verificación de las características del vehículo automotor, así como las condiciones mínimas de seguridad para su funcionamiento y

circulación. Los vehículos nuevos están exentos de la realización de inspección técnico mecánica y el de emisión de gases durante los primeros dos años.

Los clientes externos que solicitan los servicios son todas aquellas personas que poseen de vehículo pesado.

Según el MTI propone una clasificación de vehículos ya que actualmente en el país existe una gran variedad de vehículos por lo que es conveniente agruparlos en categorías:

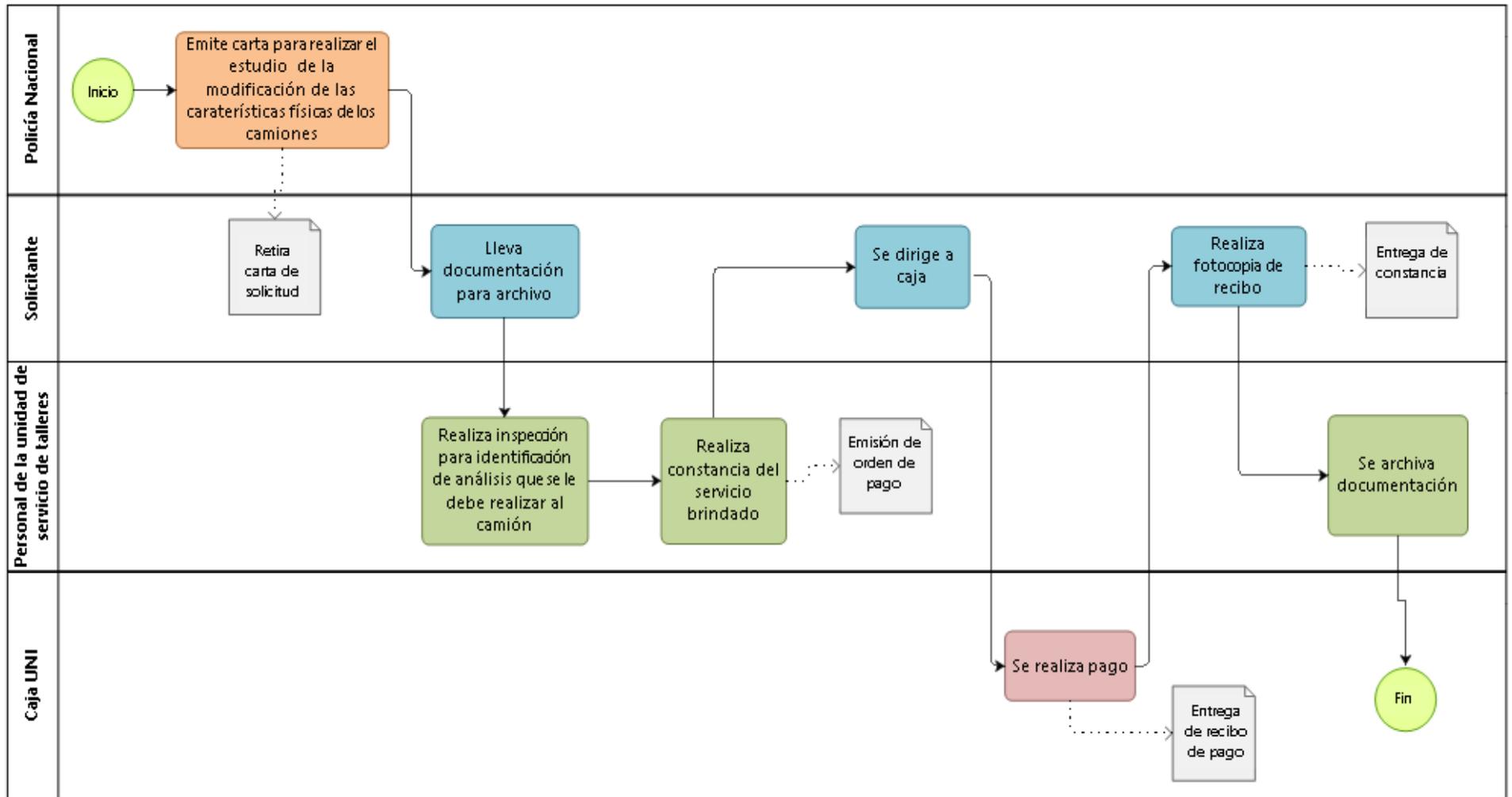
Vehículos livianos: Son vehículos automotores de cuatro ruedas que incluyen, automóviles, camionetas, microbuses de uso personal y Motocicletas que incluyen todas las categorías de dos, tres y cuatro ruedas de vehículos motorizados, con o sin transporte, esta categoría incluye scooters, motonetas, motocarros, cuadra ciclos y otros triciclos de motor.

Vehículos pesados de pasajeros: Son vehículos destinados al transporte público de pasajeros de cuatro, seis y más ruedas, que incluyen los microbuses pequeños (hasta de 15 pasajeros) y Microbuses Medianos de 25 pasajeros y los buses medianos y grandes.

Vehículos pesados de carga: Son los vehículos destinados al transporte pesado de carga mayores o iguales a tres toneladas y que tienen seis o más ruedas en 2, 3, 4, 5 y más ejes, estos vehículos incluyen, los camiones de dos ejes (C2), camiones C3, C2-R2 y los vehículos articulados de cinco y seis ejes de los tipos (T3-S2) y (T3-S3) y otros tipos de vehículos para la clasificación de vehículos especiales, tales como Agrícolas y de Construcción.

Actualmente la unidad de servicio de talleres brinda servicios a clientes externos tales como la verificación e inspección a la estructura de los vehículos pesados una vez que se hayan modificado, para ello el proceso es el siguiente:

Ilustración 6. Proceso de verificación de las características físicas de vehículos pesados



Fuente: Elaboración propia

7.6. Plan de mantenimiento

La jefatura de talleres destina un plan de mantenimiento preventivo general para todas las máquinas de todos los talleres con una frecuencia de 3 meses en el año, garantizando así el correcto funcionamiento de cada uno de los elementos que componen cada una de las máquinas y equipos utilizados.

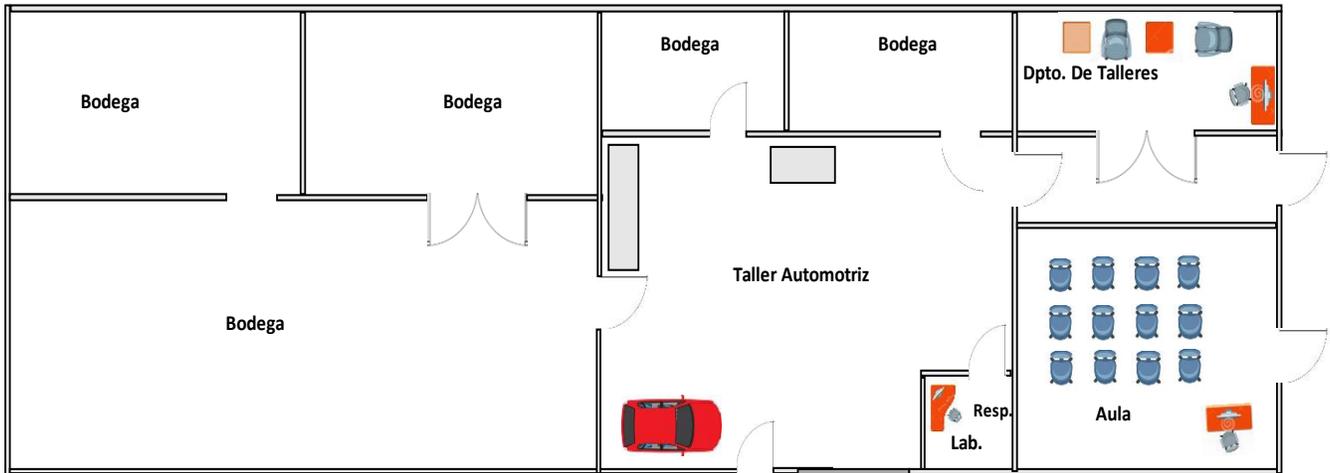
En este plan de mantenimiento se contempla la limpieza, revisión y verificación de sus componentes mecánicos y eléctricos de tal manera que se realiza una inspección visual, auditiva y de vibraciones, lubricación, así mismo el reemplazo de componentes en el caso de que se presente alguna falla o avería. Las actividades son ejecutadas por la oficina de mantenimiento la cual pertenece a la universidad.

7.7. Distribución física de los talleres

En los siguientes esquemas se detallan las distribuciones físicas actuales de las áreas que comprenden la unidad de servicio de talleres de la FTI, los cuales son: taller automotriz, taller de máquinas – herramientas, taller de soldadura, taller de fundición y laboratorio de metales.

Taller Automotriz

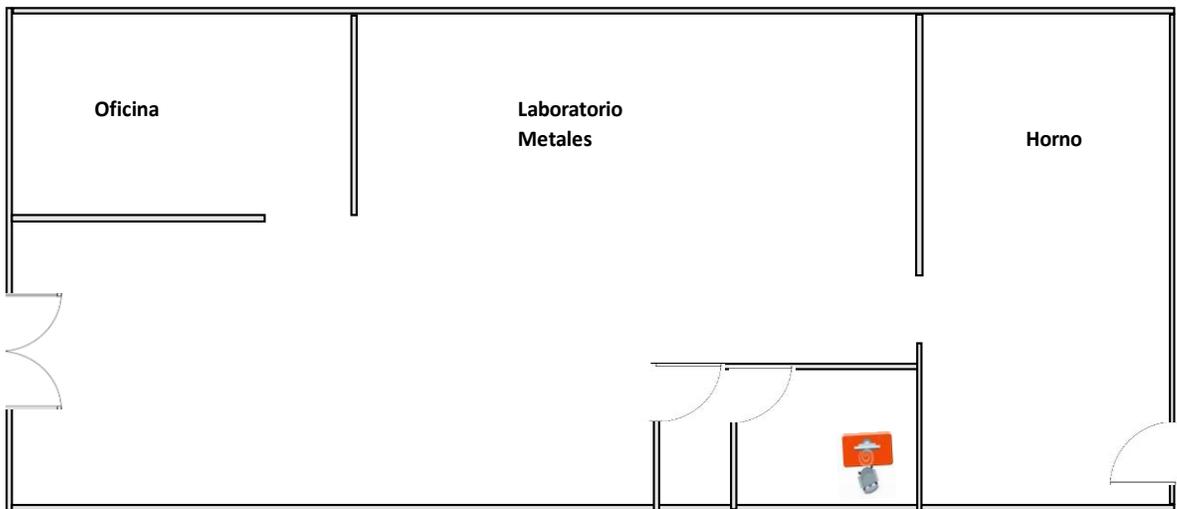
El taller automotriz está comprendido por 5 bodegas, un aula donde se imparten las clases, la oficina del departamento de talleres y el área donde se realizan las prácticas.



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Laboratorio de materiales

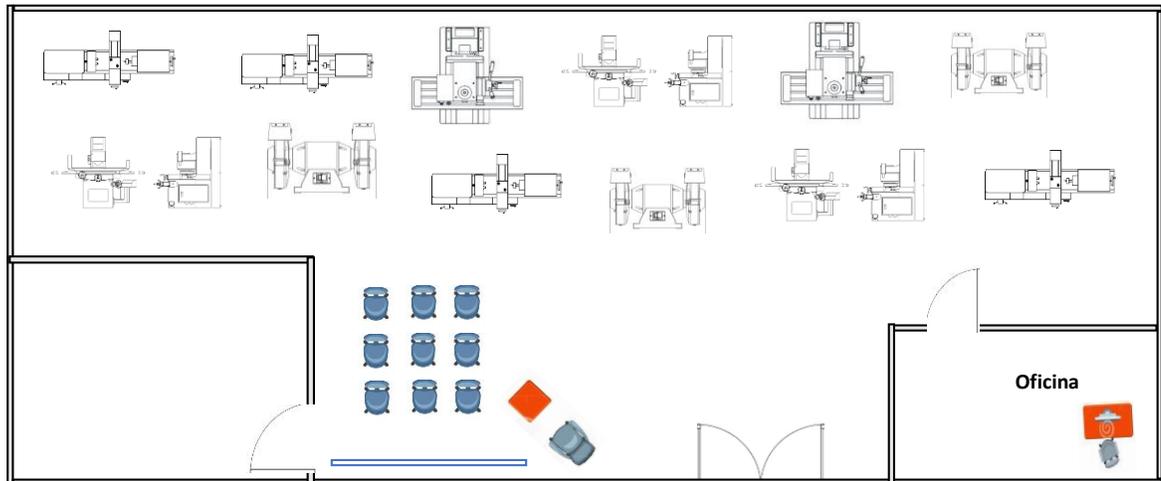
En el siguiente esquema se detallan las áreas que conforman al laboratorio de materiales, estas son: la oficina, el área de los equipos y área donde está el horno.



Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería

Taller Máquinas – Herramientas

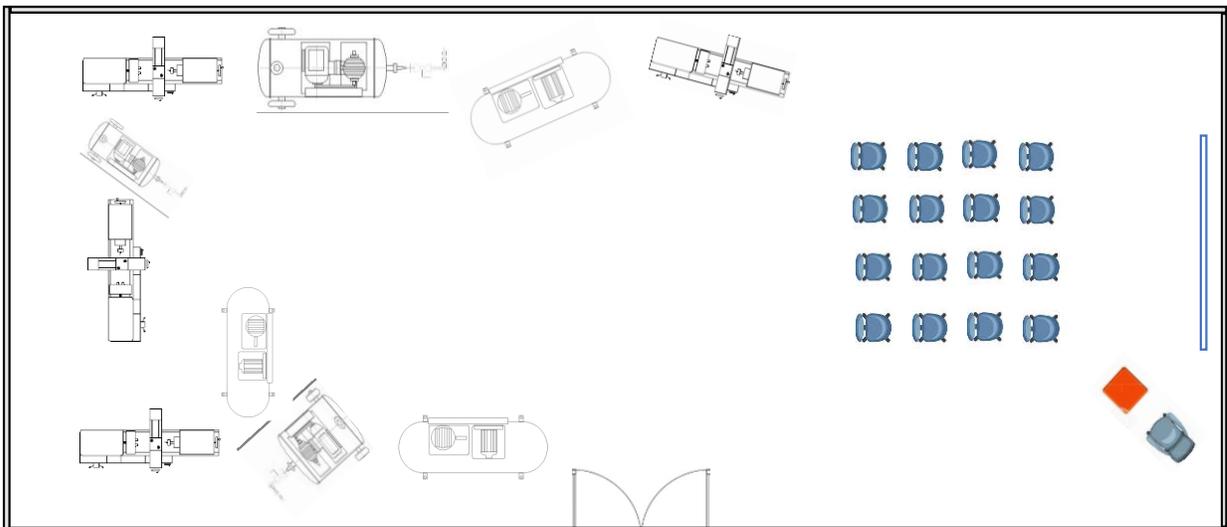
En el siguiente taller se visualiza donde están ubicadas las máquinas, la oficina y el área donde se recibe la teoría para las prácticas.



Fuente: Elaboración Propia

Taller de Soldadura

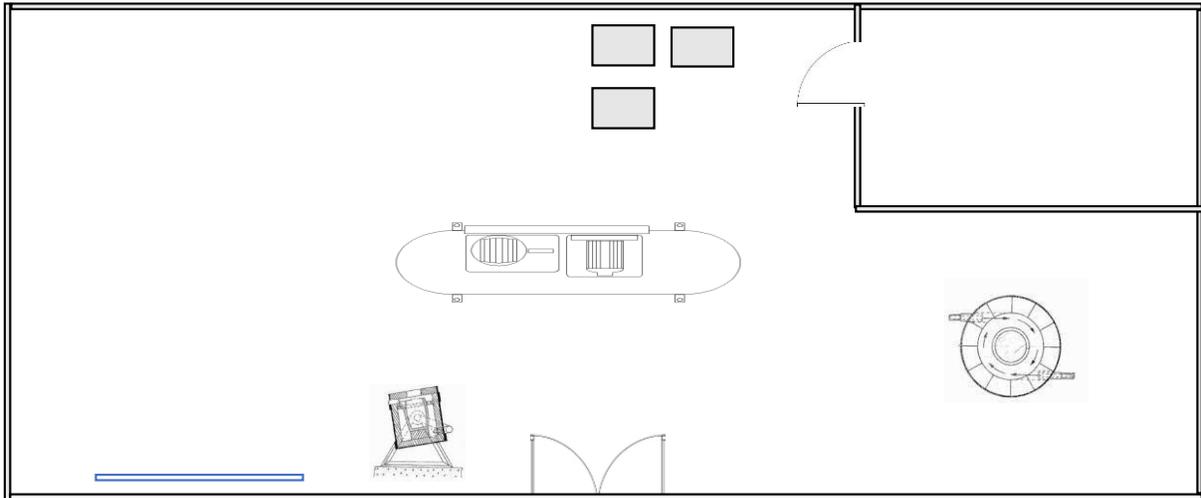
El área donde se encuentran los equipos para soldar están distribuidos junto a las mesas de trabajo, de tal forma que su manipulación esta accesible al área de trabajo.



Fuente: Elaboración Propia

Taller de Fundición

En el taller de fundición se presenta donde están ubicados los hornos, la mesa de trabajo y la bodega para el almacenamiento de materiales y equipos de protección personal.



Fuente: Elaboración Propia

7.8. Análisis del entorno

Análisis del entorno para el Taller UNI mediante las 5 fuerzas de Michael Porter.

Poder de negociación de clientes

Ante las necesidades de los clientes, estos en algún momento se organizan para elegir otros servicios, ya sea de mejor calidad o menor precio, para hacerle frente a esta posibilidad es necesario crear planes y estrategias como: invertir en marketing y publicidad, idear canales de venta y otros medios que sirvan para atraer a más clientes.

Hoy en día por el gran número de talleres automotrices existentes en el país, los clientes buscan el lugar donde se les brinde un valor agregado al servicio demandado y que a su vez satisfaga sus necesidades; debido a esto el Taller UNI deberá plantearse estrategias que busquen garantizar lo antes descrito, para así lograr posicionarse en el mercado respecto a sus competidores y garantizar de cierta manera la fidelidad de los clientes, ya que estos tienen la potestad de elegir los servicios de la competencia.

Poder de negociación de proveedores

Similar a la fuerza de los clientes, el poder de negociación de proveedores es muy importante, ya que es necesario establecer una buena relación con los proveedores y aumentar el número de estos para asegurar que el servicio no se vea afectado y mantener la cuota de mercado. Sin embargo, la unidad de talleres FTI no cuenta con un proveedor determinado ya que existe un gran número de proveedores que ofrecen productos pertenecientes en el rubro automotriz.

Amenaza de nuevos competidores

Debido al incremento de la flota vehicular, ha nacido la oportunidad de crear talleres que brindan servicios del ramo automotriz, es por ello que existe un gran número de estos lugares que se convierten en competidores directos del Taller UNI.

Es de vital importancia conocer a los competidores en el sector donde se intenta posicionarse y evaluar las barreras de entrada al mercado, por consiguiente, esto

permitirá la creación de estrategias para minimizar los posibles riesgos a los que se estará sujeto.

Es posible analizar aquellos puntos claves en el servicio automotriz, tales como precios, tecnología ocupada, tiempo del servicio, servicios extras, normativas legales, herramientas ocupadas y estrategias de marketing, es importante analizar los aspectos antes descritos para establecer un plan ante la posibilidad de que surjan nuevos talleres dedicados a la inspección mecánica, chequeo de emisión de gases y la transformación de características físicas de los automotores.

Amenaza de servicios sustitutos

Un mercado o segmento no será atractivo si hay productos sustitutos o cuando son más avanzados tecnológicamente o presentan precios más bajos. Estos productos y/o servicios suponen una amenaza porque suelen establecer un límite al precio que se puede cobrar por un producto. Se debe estar siempre atento a las novedades del sector y a la influencia que dichas novedades pueden tener sobre la organización.

Para combatirlo se proponen algunas estrategias:

Mejorar los canales de venta

Aumentar la inversión del marketing

Incrementar la calidad del producto o reducir su coste

Diversificar la producción hacia posibles productos sustitutos

Rivalidad entre competidores existentes

Este factor es el que proporciona a la organización para el establecimiento de sus estrategias de posicionamiento en el mercado, cada competidor es libre en establecer sus propias estrategias con las que pretenden destacar de los demás; de tal manera que se puede decir, que una fuerte rivalidad, se traduce en muchas estrategias.

La rivalidad aumenta si los competidores son muchos, en el ramo automotriz, a nivel nacional se encuentran una gran cantidad de talleres que se dedican a la reparación de partes de vehículos, chequeos mecánicos y emisión de gases.

Se puede decir que la rivalidad es grande en este rubro, es por ello que se considera que los encargados o la gerencia a cargo del Taller UNI deberá idear estrategias que le ayuden a tener un mejor posicionamiento dentro del mercado, siendo estas estrategias las siguientes:

- 1- Aumentar la inversión en el marketing
- 2- Mejorar la calidad en el servicio
- 3- Crear asociaciones con otras organizaciones o entidades del rubro automotriz
- 4- Proporcionar un valor agregado a los clientes
- 5- Mejorar la experiencia del usuario

8. Estudio Técnico

8.1. Infraestructura

Actualmente el recinto universitario Pedro Arauz Palacio de la universidad nacional de ingeniería UNI cuenta con diferentes áreas, que podrían ser aprovechadas para el establecimiento de un taller que brinde los servicios de inspección mecánica, chequeo de emisión de gases y modificación de las características físicas tanto de los vehículos pesados como livianos, para determinar el lugar adecuado donde se ubicará el taller es necesario evaluar los siguientes aspectos:

- 1- Accesibilidad: Es importante que los clientes que soliciten los servicios mencionados anteriormente tengan una vía de acceso establecida y exclusiva a los clientes con las condiciones necesarias para que circulen con normalidad y no se obstaculice el parqueo y la circulación de las demás personas que accedan al recinto.

- 2- Espacio físico: El local debe contar con un área suficientemente amplia y debidamente distribuida para que los servicios se ejecuten en orden y eficazmente. Se contará con los siguientes ambientes: oficina de administración, secretaria/ventanilla de pagos, sala de espera para clientes, 2 baños, sala de máquinas, una bodega para materiales y otra para la sala de máquinas, área de casilleros, área de lavado, un cuarto de servicio, estacionamiento, área donde se brindaran los servicios automotrices tales como: inspección mecánica y chequeo de emisión de gases para vehículos livianos, inspección mecánica y chequeo de emisión de gases para vehículos pesados y modificación de características de vehículos.

- 3- Ambiente: Se debe tomar en cuenta que las actividades realizadas en el taller no interrumpan y no estén expuestas a ningún tipo de riesgos que perjudique la integridad de los colaboradores, de los clientes y el desarrollo de sus funciones.

- 4- Aulas de clases: El taller debe de estar ubicado a una distancia considerable de tal modo que no se vea afectado el desarrollo y desempeño de las actividades académicas.

La potencial área de construcción del taller automotriz estará ubicada en la parte trasera del recinto universitario, el terreno colinda con el barrio Georgino Andrade y esta contiguo al campo de futbol y al área donde se realizan prácticas y estudios de suelo. El terreno tiene un área de 1975 m² lo cual cumple con los parámetros antes mencionados.

Imagen 2. Ubicación de terreno



Fuente: Google maps.

8.1.1. Requisitos de infraestructura

Según el ministerio de transporte e infraestructura (MTI) el local debe estar en un área donde no se interponga con el tráfico de los vehículos ni congestione las vías públicas o peatonales. Además, que el taller debe contar con las condiciones mínima para la atención al cliente tales como servicios sanitarios, sillas, mesas, depósito de basura, oasis, etc.

Con respecto al área donde se hará la revisión y realización de inspección mecánica y emisión de gases según MTI y la Dirección Nacional de Transito debe ser techada, la dimensión mínima debe ser de 50m² para vehículos livianos y 100m² para vehículos pesados, de una altura de 4.50 metros para vehículos livianos y 5.50 metros para vehículos pesados. Además, el taller deberá estar pavimentado con algún tipo de material ya sea cemento, hormigón o similares.

También el MTI sugiere que el local tenga mínimo 2 extinguidores tipo ABC, de igual manera contar con un botiquín de primeros auxilios y tener una bodega para archivar y resguardar todos aquellos documentos y recibos oficiales relacionado a los certificados emitidos, así como el libro de registro de los todos los vehículos ingresados.

8.1.2. Prevención de riesgos

Existen muchos riesgos que se pueden presentar dentro de un taller mecánico por la naturaleza de las actividades, el manejo de herramientas y el uso de maquinaria y equipos pesados que pueden poner en riesgo la integridad de los colaboradores, para ello es necesario que el taller aplique las diferentes técnicas de seguridad.

Según El Instituto Nacional Tecnológico clasifica las técnicas de seguridad en función del sistema de actuación:

1. Operativas:

- Proyecto y Diseño de instalaciones y equipos.
- Diseño del lugar de trabajo.
- Orden y limpieza.
- Iluminación.
- Formación y adiestramiento en las tareas.
- Mantenimiento preventivo.

2. Prevención:

- Estudio de las condiciones de seguridad de los lugares de trabajo.
- La adecuación de maquinaria y equipos, electricidad o incendios.

3. Protección:

- 3.1. Equipos de protección personal: Selección del equipo de protección personal según las condiciones de trabajo.
- 3.2. Equipos de protección colectiva: barandilla, redes, protección de huecos, protección de máquinas, resguardo y dispositivos de protección.

4. Señalización:

Según **LA LEY 618 DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO**, en el título VIII: Señalización, artículo 139 se deberá señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la presente ley las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo:

- Las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos.
- Las vías y salidas de evacuación.

- Las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad.
- Los equipos de extinción de incendios.
- Los equipos y locales de primeros auxilios.

5. *Formación e información:*

- Consiste en informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y sobre las medidas de protección y prevención.
- Formar al personal de la empresa en materia preventiva dentro de su jornada laboral.

8.1.3. Plan de emergencia

Es de mucha utilidad que toda organización tenga contemplado un plan de emergencia con el fin de velar y garantizar la seguridad e integridad de sus colaboradores, así como también de sus instalaciones, es por ello que se propone un plan de emergencia. El taller tendrá un punto de reunión en la parte frontal del servicio automotriz, las salidas de emergencia para los siguientes ambientes son:

- Sala de espera → Puerta principal
- Baño1, baño 2, oficina de admón, secretaria, sala de máquinas, área de lavado, cuarto de servicio → Andén de acceso lateral
- Bodega 1 → Puerta de entrada
- Servicio automotriz → Punto de reunión

Los extintores estarán ubicados:

Sala de espera (1) y sala de máquinas (1)

8.1.4. Ruta de acceso

Los vehículos ingresarán a las instalaciones por el portón principal del recinto universitario y se dirigirán 350 metros hacia la derecha para llegar al taller. Al ingresar primeramente se deberá estacionar el vehículo en el parqueo y luego ingresará a la línea que le corresponde según el servicio solicitado.

Para salir del taller el vehículo saldrá de la línea de servicio retrocediendo y se dirigirá al lado derecho utilizando el camino trasero del taller en dirección al laboratorio de suelo y finalmente saliendo por el portón trasero del recinto que colinda con el barrio Georgino Andrade.

8.1.5. Distribución física

El área total de terreno es de 1975 m² cuya medida de los ambientes se distribuyó de la siguiente manera:

- Área de oficina/baños/bodegas/sala de máquinas = 162.73 m²
- Área de servicio automotriz = 242.22 m²
- Estacionamiento = 172.27 m²

El área restante se distribuyó para ambientes tales como andén, áreas verdes y espacio para giro de camiones. (Ver apéndice 14)

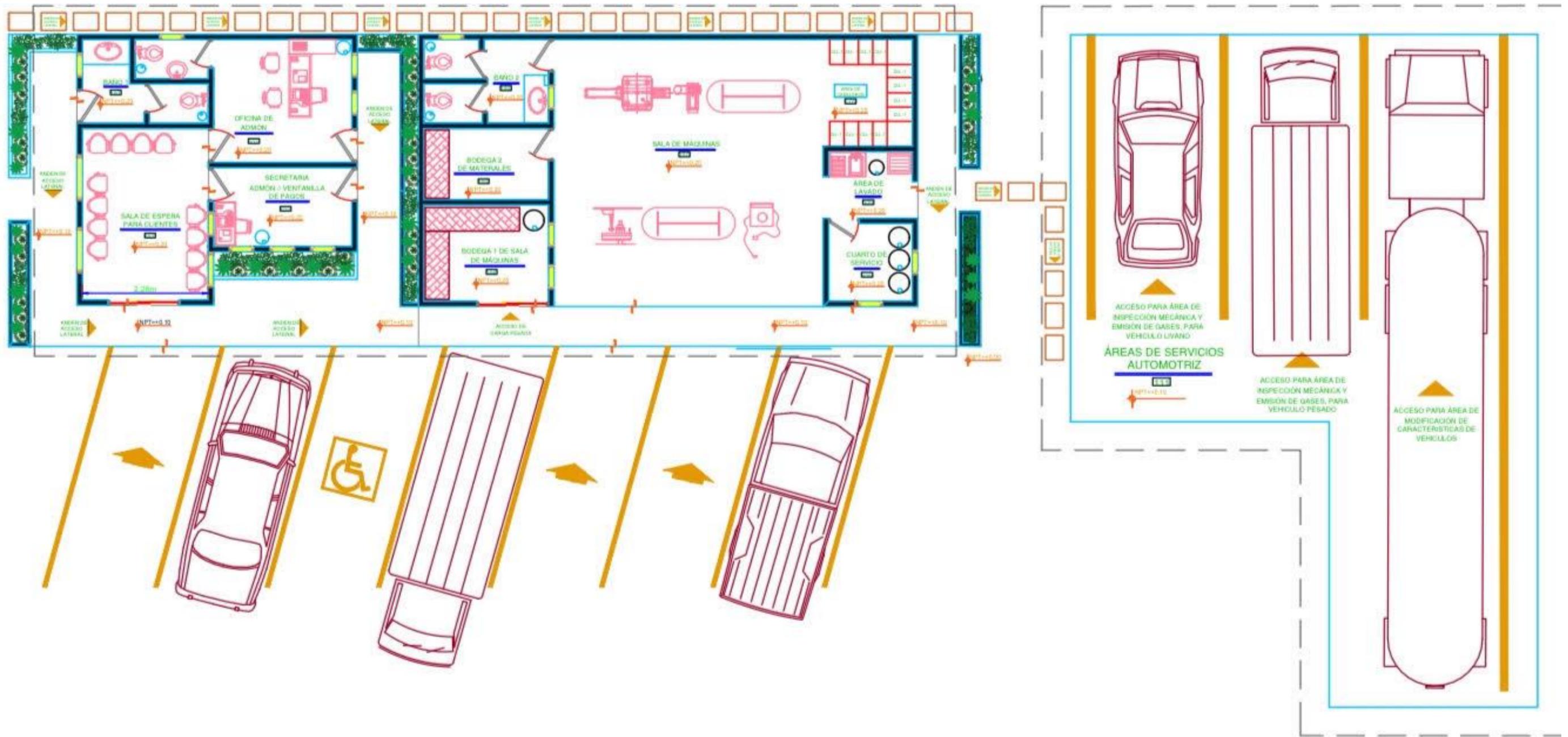


Ilustración 7. Planta de conjunto amoblada
Fuente: Elaboración propia

8.2. Máquinas, equipos, instrumentos y materiales

En el siguiente apartado se describen características, funciones y especificaciones de cada uno de las maquinas, equipos e instrumentos y a su vez los materiales a utilizar en cada uno de los servicios que se van a ofertar y así mismo se menciona el proveedor de los mismos.

8.2.1. Para inspección mecánica

Equipos

Nombre	Descripción	Proveedor
luxómetro	Equipo para medir intensidad y alineación de luces. Marca Wintact, modelo WT81 con un rango de medición 0-20000 lux	Amazon
Decibelímetro	Equipo que mide la presión acústica, expresado en decibeles. Marca HoldPeak, modelo US-HP-882 ^a -0831 con un rango de medición de 30 – 130 dB	Amazon
Profundímetro	Es un calibrador de relieve de llantas. Marca STAHLWILLE, con un rango de medición de 0 – 35 mm.	Amazon

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Nombre	Descripción	Proveedor
Camillas con ruedas	Marca Lisle de plástico	Amazon
Linterna	Marca TecnoLite, recargable/USB Led	SINSA
Extensiones eléctricas	Marca ACE de 25 pies	SINSA
Multímetro automotriz	Dispositivo eléctrico para inspeccionar el sistema eléctrico del vehículo. Marca Extech	SINSA

Fuente: Elaboración propia

8.2.2. Para chequeo de emisión de gases

Equipos

Nombre	Descripción	Proveedor
Opacímetro	Mide la opacidad de la emisión de humo en vehículos diésel, marca Nanhua NHT-6 con un rango de medición de 0 – 99.99%	Alibaba
Analizador de gases	Realiza la medición de emisión de gases en vehículos gasolinas, marca Ro Quality modelo NGA-6000	Compra Total, Costa Rica

Fuente: Elaboración propia

8.2.3. Para modificación de las características físicas

Máquinas

Nombre	Descripción	Proveedor
Torno paralelo	Marca ELLIOTT Modelo Student 1800	Taller máquinas – herramientas (UNI)
Esmeriladora	Marca truper, eléctrica tipo angular	SINSA
Rectificadora plana	Marca ELLIOTT, modelo 618	Taller máquinas – herramientas (UNI)
Fresadora Universal	Marca ELLIOTT	Taller máquinas – herramientas (UNI)
Taladro de banco	Marca ELLIOTT	Taller máquinas – herramientas (UNI)
Prensa hidráulica		

	Marca Totaltools de 10 toneladas con pistón manómetro bomba manual	Compra Total, Costa Rica
Soldador de arco eléctrico	Marca Truper:110/220V	SINSA

Fuente: Elaboración propia

Equipos

Nombre	Descripción	Proveedor
Compresor horizontal	Marca Truper: 10lts:116PSI	SINSA

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Nombre	Descripción	Proveedor
Juego de llaves	Juego de llaves combinadas métricas, marca SUNEX.	Amazon
Cinta métrica	Marca Milwaukee, modelo 25FTX1-1/8 25 pies	SINSA
Linterna	Marca TecnoLite, recargable/USB Led	SINSA
Extensiones eléctricas	Marca ACE de 25 pies	SINSA
Camillas con ruedas	Marca Pro-LifT, modelo C-6036	Amazon
Goniómetro	Instrumento para medir ángulos entre dos objetos, marca "Ever Ready First Aid" 12"	Amazon
vernier o pie de rey.	Marca Truper de 6 pulgadas	SINSA
Torre de embanque	Marca Truper con capacidad máxima de 3 toneladas y 12 toneladas	SINSA
Pistolas de impacto	Marca Milwaukee de ½" 840W 7ª 120V Eléctrica	SINSA
Gata hidráulica	Marca Truper tipo lagarto con capacidad de levantamiento de 2 toneladas	SINSA

Fuente: Elaboración propia

Materiales

Nombre	Descripción	Proveedor
Grasa	Grasa líquida, marca LIQUI MOLY	Lubricentro el 12
Toallas de fibras	Marca Milenium	Walmart
Electrodos	Marca lincoln electric tipo 6011 3/32"	SINSA

Fuente: Elaboración propia

8.3. Mobiliario y equipo

Nombre	Descripción	Proveedor
Equipo de computo	LAPTOP HP 15-dw11504la N4020 4GB 1TB W10H 15"	Sevasa
Mouse	Ratón KMW-800BK Inalámbrico KLIP	Sevasa
Impresoras	Impresora HP LáserJet M236sdw	COMTECH
Televisor	Pantalla Led Rca 32 Pulgadas.Modelo: Rc32A21N	Walmart
Aire Acondicionado	Aire Acondicionado LG DUALCOOL Inverter-12000 BTU-Modelo VM122C9-220V	COMTECH
Abanicos	Abanico de techo industrial Rebel III Westinghouse:56":blanco:control de pared	SINSA
Microonda	Oster Microondas Análogo 20 Lts 0.7 Pc. Mod Ogm3701	Walmart
Cafetera	Cafetera 1.8 lts acero inoxidable La Maison	SINSA
Sillas para oficina	Silla Secretarial Mainstays Con Brazos Respaldo Mesh	Walmart
Mesa de trabajo	Mesa Home Trends plegable, Resina 180Cm Modelo PT180 1	Walmart
Sillas de espera	Silla Megaplast Turin Con Brazos Beige	Walmart

Escritorio	Escritorio Xtech Acero – XTF-CD457- Negro/Marron-AM100XTK04	COMTECH
Casillero	Armario de metal de 4 niveles	Amazon
Teléfono	Teléfono alámbrico básico/4304319	RadioShack
Dispensador de agua	Para frio/caliente marca DACE	Distribuidora Jirón
Lámparas de techo LED	Marca ACE de 20 W	SINSA
Barril para basura	Barril para basura plástico con tapa 70lts	Distribuidora Jirón

Fuente: Elaboración propia

8.4. Equipos de seguridad

Nombre	Descripción	Proveedor
Careta para soldar	Máscara para soldar, marca Pretul.	SINSA
Protectores de oídos	Equipo de protección para oídos marca ACE	SINSA
Guantes de cuero	Guantes de protección para trabajos con soldadura, Marca Truper	SINSA
Bolso portaherramientas	Bolso para piezas y herramientas, marca DEWALT.	SINSA
Casco de protección de impactos	Equipo de protección de la cabeza ante impactos.	SINSA
Bota segura punta de acero antiestática-antideslizante	Bota de seguridad con punta acero fierce negro, marca Rhino.	SINSA
Pechera de cuero	Pechera de cuero resistente a al calor y llamas.	SINSA
Extintor tipo ABC de 20 libras	Aparato para apagar pequeños incendios.	EBEN-EZER
Señalización de piso mojado	Señales de seguridad	SINSA
Señalización de salida de emergencia	Señales de seguridad	Mantica Farach
Señalización de riesgo eléctrico	Señales de seguridad	SINSA
Botiquín primeros auxilios	Botiquín empresarial completo	Cruz Roja Nicaragüense

Fuente: Elaboración propia

8.5. Servicios básicos

Para el correcto funcionamiento del taller se requerirá de servicios esenciales tales como: agua potable (Enacal), energía eléctrica (Disnorte – Dissur), Telefonía, cable y servicio de internet.

8.6. Aspectos Legales

Para la apertura del taller y por consiguiente para sus operaciones es necesario cumplir con ciertas normas y requerimientos establecidos por las autoridades y entes reguladores, dicho cumplimiento garantizará que este opere de una manera autorizada y legal.

8.6.1. Requisitos de apertura Dirección General de Transito

1. Solicitud por Escrito al jefe de tránsito nacional.
2. Escritura constitutiva de Sociedad/Comerciante/Negocio inscrito ante el Registro Mercantil.
3. Cedula de identidad y/o residencia del propietario/dueño/representante.
4. Matrícula de la Alcaldía Municipal vigente.
5. Solvencia de la Alcaldía Municipal vigente. ([Ver anexo 1](#))
6. Solvencia fiscal de la Dirección General de Ingresos vigente.
7. Constancia de responsable directo de la Dirección General de Ingresos vigente. ([Ver anexo 2](#))
8. Registro Único del Contribuyente (RUC) Vigente.
9. Certificado de operación ITMV Vigente en caso de renovación.

10. Solvencia aportaciones 2% del INATEC.
11. Comprobante de pago entidad bancaria por C\$ 15,000.
12. Recibo oficial de Caja Policía Nacional por C\$ 15,000.
13. Poder de representación en caso de no venir el dueño.
14. Listado de equipamiento informático/especificaciones técnicas.
15. Listado de equipos y herramientas (Fase 1 y Fase 2)
16. Plano de ubicación en Google maps.
17. Fotografías del lugar.

[\(ver anexo 3\)](#)

8.6.2. Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.

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

10. Datos de las personas encargadas de la administración de la sociedad.

[\(Ver anexo 4\)](#)

8.6.3. 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, es decir 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).

[\(Ver anexo 5\)](#)

Al cumplir los requisitos anteriores, se obtendrán los siguientes documentos:

- ✓ Documento único de registro
- ✓ Cédula RUC
- ✓ Hoja de inscripción definitiva
- ✓ Certificado de inscripción como contribuyente
- ✓ Recibo oficial de pago DGI

8.6.4. 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.

[\(Ver anexo 6\)](#) y [\(Ver anexo 7\)](#)

8.6.5. 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.

[\(Ver anexo 8\)](#)

8.6.6. Permiso de construcción

1. Formato de Solicitud de la Constancia de Uso del Suelo, el que deberá de ser llenado por el usuario.
2. Poder de Representación Legal de los Dueños del Proyecto, a través de escritura pública; se exceptúa en el caso de las viviendas unifamiliares, quienes lo podrán hacer por una simple Carta Poder (si el caso lo amerita).
3. Pago de la Tasa por Servicio conforme a Orden de Pago emitida por la VUC. Si la CUS fuera denegada, el pago efectuado no es reembolsable, y en caso de rectificación, actualización y reposición, se deberá pagar nuevamente la tasa por servicio.

4. Copia de Recibo Oficial de caja por pago de supervisión y de impuesto por construcción.
5. Solvencia Municipal del dueño del proyecto y empresa constructora.
6. Matrícula y cédula RUC de la empresa constructora.
7. Pago de la tasa por supervisión
8. Urbanizaciones (Pago Mensual) C\$2,000
 - Edificaciones de 1 m² a 100 m² C\$1/m²
 - Edificaciones de 101 m² a 200 m² C\$2/m²
 - Edificaciones de 201 m² a 1,000 m² C\$3/m²
 - Edificaciones de 1,001 m² a más. C\$4/m²

8.6.7. Requisitos de apertura MTI

El artículo 62 de la **LEY GENERAL DE TRÁNSITO VEHICULAR (LEY 430)** establece que el MTI le brinda la licencia de funcionar a nuevos talleres a través de un proceso de licitación pública el cual se realiza cada 2 años y depende de la cantidad de personas que deseen apertura.

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 Curriculum 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 Curriculum con certificación, un técnico por oferta como propuesta del Centro.

8.6.8. Pago del Impuesto sobre la Renta (IR)

En la ley No 822, **LEY DE CONCERTACIÓN TRIBUTARIA** en la sección IV deuda tributaria, anticipos y retenciones, artículo 52 alícuotas del IR, establece que la alícuota del IR a pagar por la renta de actividades económicas, será del 30%. Esta ha sido reducida en un punto porcentual por año, a partir del año 2016.

8.6.9. Pago INATEC

LA LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO (INATEC) en el decreto ejecutivo No. 40-94 artículo 24, 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. (INATEC, 1994)

8.6.10. Pago INSS Patronal

En el Decreto de Reformas al Decreto número 975 “**REGLAMENTO GENERAL DE LEY DE SEGURIDAD SOCIAL**”, artículo 11, se establecen las cuotas para financiar las prestaciones otorgadas por el INSS para el régimen obligatorio integral, a partir del 1 de febrero de 2019:

- ✓ Empleador: 21.5% para los que tengan menos de 50 trabajadores y 22.5% para los que tengan 50 trabajadores o más.
- ✓ Trabajador: 7%
- ✓ Estado: 1.75%.

8.6.11. 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 9. 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

Nota: El taller se instituirá por una entidad ya establecida jurídicamente, es decir bajo el nombre de la Universidad Nacional de Ingeniería quien ya está inscrita en el registro mercantil, tiene escritura constitutiva de sociedad, cuenta con poder de representante legal, se encuentra publicada en la gaceta, es acreditada por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) y cuenta con título de propiedad por lo que dicho taller se encuentra ubicado dentro de sus instalaciones, la universidad solamente tendrá que extender una carta de intención explicando el proyecto para poder hacer los trámites con transito nacional, ministerio de transporte e infraestructura (MTI) y alcaldía de managua. Para efectuar dichos tramites se requiere de cierta documentación actualizada, tales como registro único del contribuyente, documento único de registro, solvencia municipal y fiscal.

Según el artículo 32 de la **LEY DE CONCERTACIÓN TRIBUTARIA** cita que estarán exentas las universidades del impuesto sobre la renta, pero siempre obligadas a presentar declaración por lo que el taller estará exento de IR ya que es proyecto de la universidad.

9. Descripción de proceso

9.1. Proceso para realizar inspección mecánica

1. INICIO
2. Ingreso de vehículo a taller
3. Solitud de servicio
4. Revisión de documentos
 - 4.1. Circulación de vehículo (N° circulación, N° Motor, N° chasis, modelo, marca, placa, color, N° VIN, tonelaje, combustible, año, servicio) ([Ver anexo 9](#))
5. Ingreso de vehículo a zona de inspección
6. Se realiza inspección visual del vehículo por medio de un formato checklist ([Ver anexo 10](#))

6.1. Equipo de prevención y seguridad

- 6.1.1. Equipo de levante (Gata)
- 6.1.2. Cruceta (Maneral)
- 6.1.3. Triángulos de seguridad
- 6.1.4. Extintores
- 6.1.5. Botiquín de primeros auxilios
- 6.1.6. Cinta reflectiva (Sector Transporte)

6.2. Elementos exteriores/interiores/inferiores

- 6.2.1. Prueba arranque motor
- 6.2.2. carrocería y chasis/puertas
- 6.2.3. parachoques delantero y trasero
- 6.2.4. limpia parabrisas delantero/trasero
- 6.2.5. parabrisas/vidrio posterior y laterales
- 6.2.6. espejos retrovisores
- 6.2.7. parrilla portaequipaje
- 6.2.8. cinturones de seguridad/asas y pasamanos
- 6.2.9. asientos
- 6.2.10. elementos cortopunzantes
- 6.2.11. bocinas
- 6.2.12. señales auditivas y de advertencia
- 6.2.13. Viseras o tapasol
- 6.2.14. sistema combustible
- 6.2.15. batería y cableado
- 6.2.16. accesorios
- 6.2.17. dispositivos de acoplamiento y arrastre

6.2.18. sistema de transmisión

6.2.19. sistema de escape

6.3. Alumbrado y señalización del vehículo

6.3.1. iluminación del tablero de instrumentos

6.3.2. luces principales bajas y altas

6.3.3. Luces exploradoras/Halógenas

6.3.4. Luces antiniebla

6.3.5. luces direccionales

6.3.6. luces de freno

6.3.7. luces de retroceso

6.3.8. luces de placa posterior

6.3.9. Luces de estacionamiento/laterales

6.3.10. Luces de emergencia/parqueo

6.3.11. Luces interiores

6.3.12. Luces específicas de trabajo especiales

6.3.13. Dispositivos reflectantes/ rótulos de identificación

6.4. Sistemas de dirección

6.4.1. Volante de dirección

6.4.2. Terminales de dirección internos y externos

6.4.3. Rotulas en ambos lados

6.4.4. Caja de dirección y sus componentes

6.4.5. Barras y brazos de dirección

6.4.6. Amortiguador central anti damping

6.4.7. Sistema hidráulico de dirección

6.4.8. Rodamientos de las patentes

6.5. Sistema de suspensión

6.5.1. Amortiguadores delanteros y traseros

6.5.2. Brazos de suspensión/ tijeras

6.5.3. Ballestas/muelles espirales/torres McPherson

6.5.4. Barras de suspensión

6.5.5. Fijación de ejes/estribos

6.6. Ruedas y llantas

6.6.1. Llantas eje delantero/ trasero

6.6.2. Ruedas/rines eje delantero/trasero

6.6.3. Llanta de repuesto

6.7. Inspección visual frenos hidráulicos

6.7.1. Pedal del dispositivo de frenado

6.7.2. Palanca de freno de emergencia

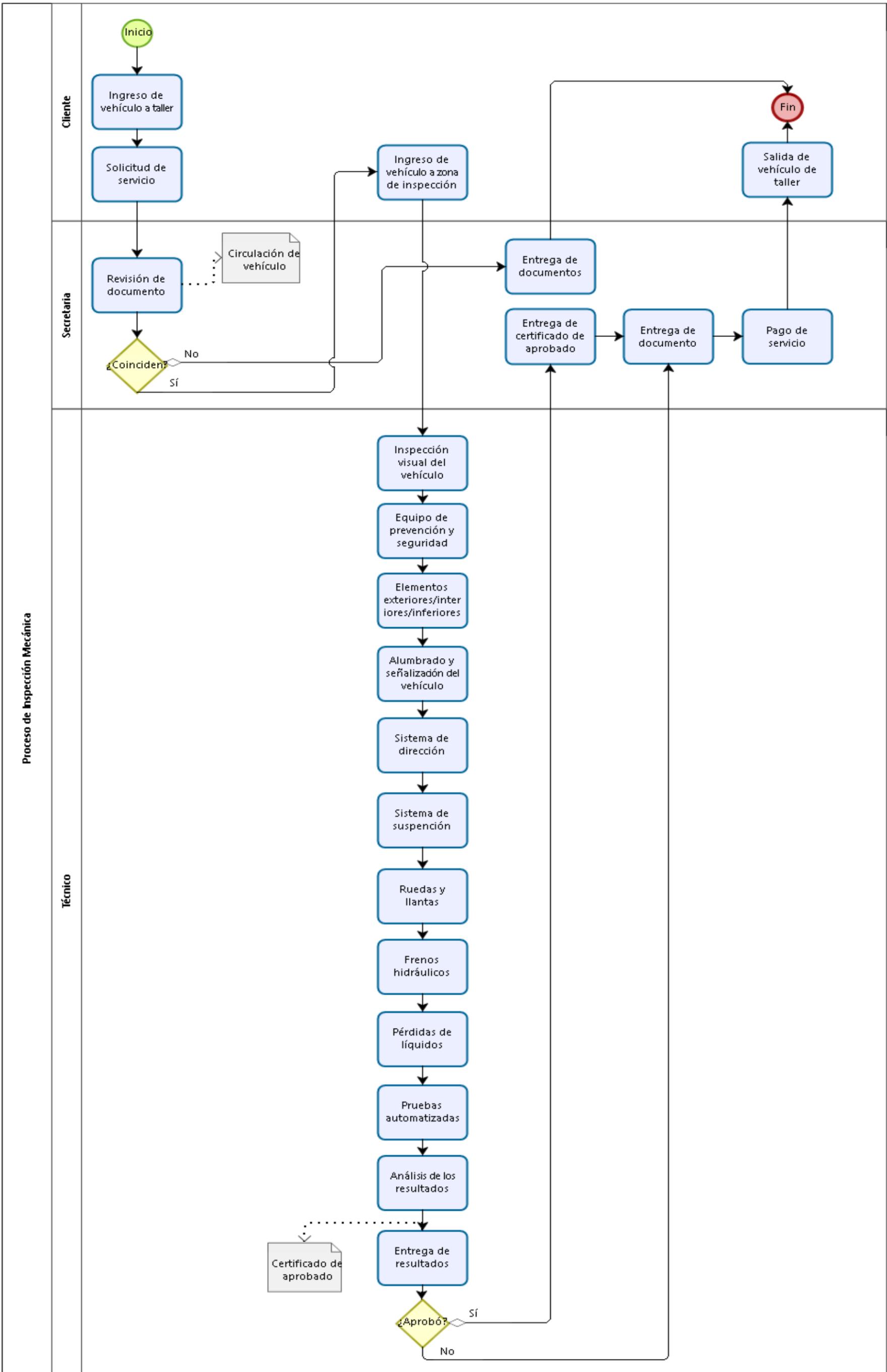
6.7.3. Tuberías y mangueras

6.7.4. Bomba central de freno/Servofreno

- 6.7.5. Cilindros del sistema de frenado
- 6.7.6. Cables, varillas, palancas y pastillas
- 6.7.7. Tambores y discos/ Forros y pastillas
- 6.8. Pérdida de líquidos**
 - 6.8.1. Filtraciones de combustible/aceite, líquidos
- 6.9. Pruebas automatizadas**
 - 6.9.1. Medición de nivel de presión acústica (Decibelímetro)
 - 6.9.2. Medición de profundidad de neumáticos (Profundímetro)
 - 6.9.3. Verificación de geometría de ejes delantero y trasero (Alineador al paso)
 - 6.9.4. Medición de intensidad y alineación de luces (Luxómetro)
- 7. Análisis de los resultados
- 8. Entrega de resultados
- 9. Entrega de certificado de aprobado y de documentos ([Ver anexo 11](#))
- 10. Pago de servicio
- 11. Salida de vehículo del taller
- 12. FIN

NOTA: En el 4.1. se comprueban que los datos de la documentación coincidan con las características y seriales/VIN del vehículo presentado y en el caso de que no coincidan, no se realiza el servicio.

NOTA: En el 8. En caso de que no se apruebe, no se hace entrega del certificado de inspección mecánica.

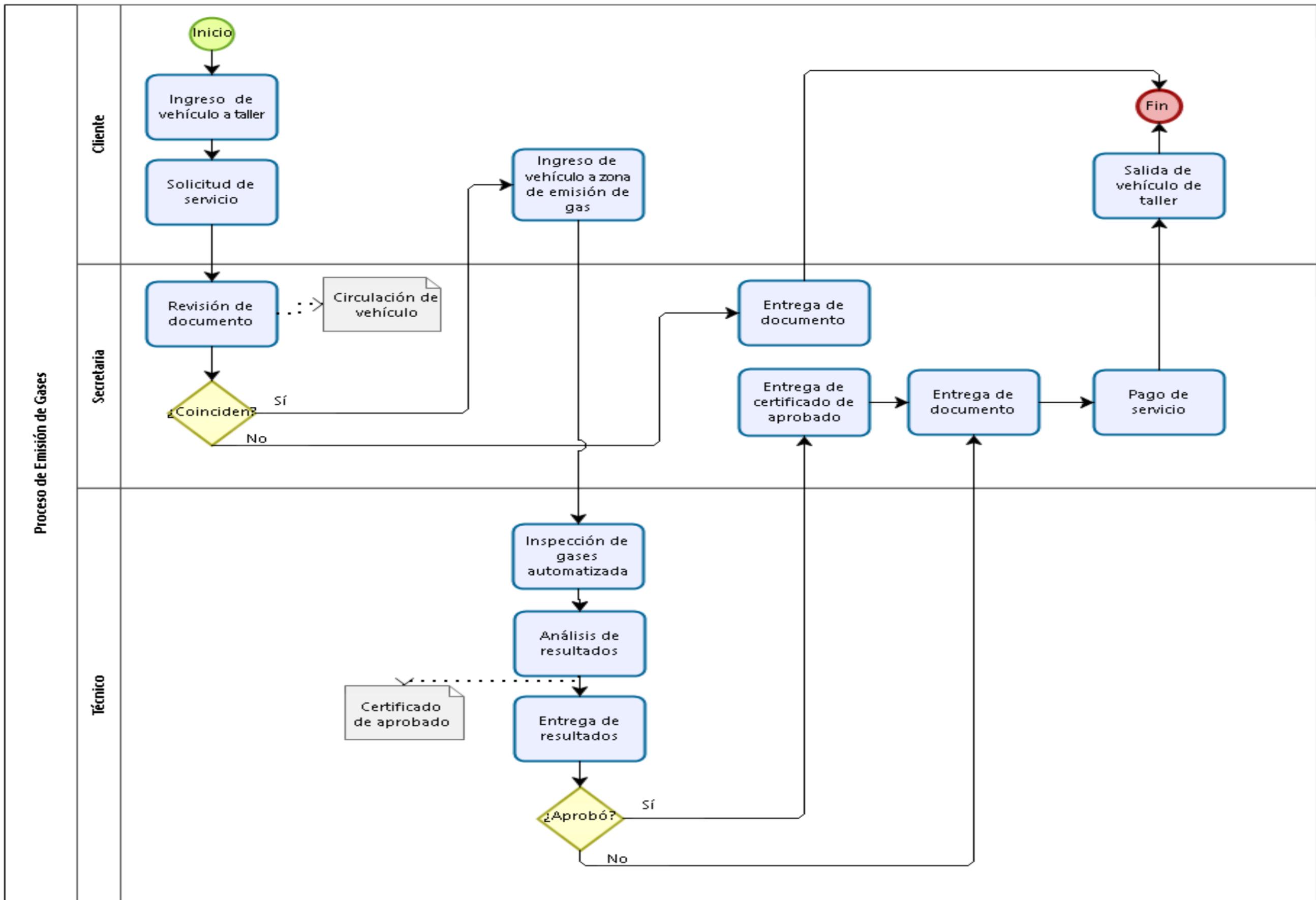


9.2. Proceso para realizar chequeo de emisión de gases

1. INICIO
2. Ingreso de vehículo a taller
3. Solicitud de servicio
4. Revisión de documentos
 - 4.1. Circulación de vehículo (N° circulación, N° Motor, N° chasis, modelo, marca, placa, color, N° VIN, tonelaje, combustible, año, servicio) ([Ver anexo 9](#))
5. Ingreso de vehículo a zona de emisión de gas
6. Se realiza inspección de gases automatizada:
 - 6.1. Medición de opacidad del humo expulsado por los motores de diésel (Opacímetro)
 - 6.2. Medición de los niveles de hidrocarburos, monóxido y dióxido de carbono para los motores de gasolina (Analizador de gases)
7. Análisis de los resultados
8. Entrega de resultados
9. Entrega de certificado de aprobado y de documentos ([Ver anexo 12](#))
10. Pago de servicio
11. Salida de vehículo del taller
12. FIN

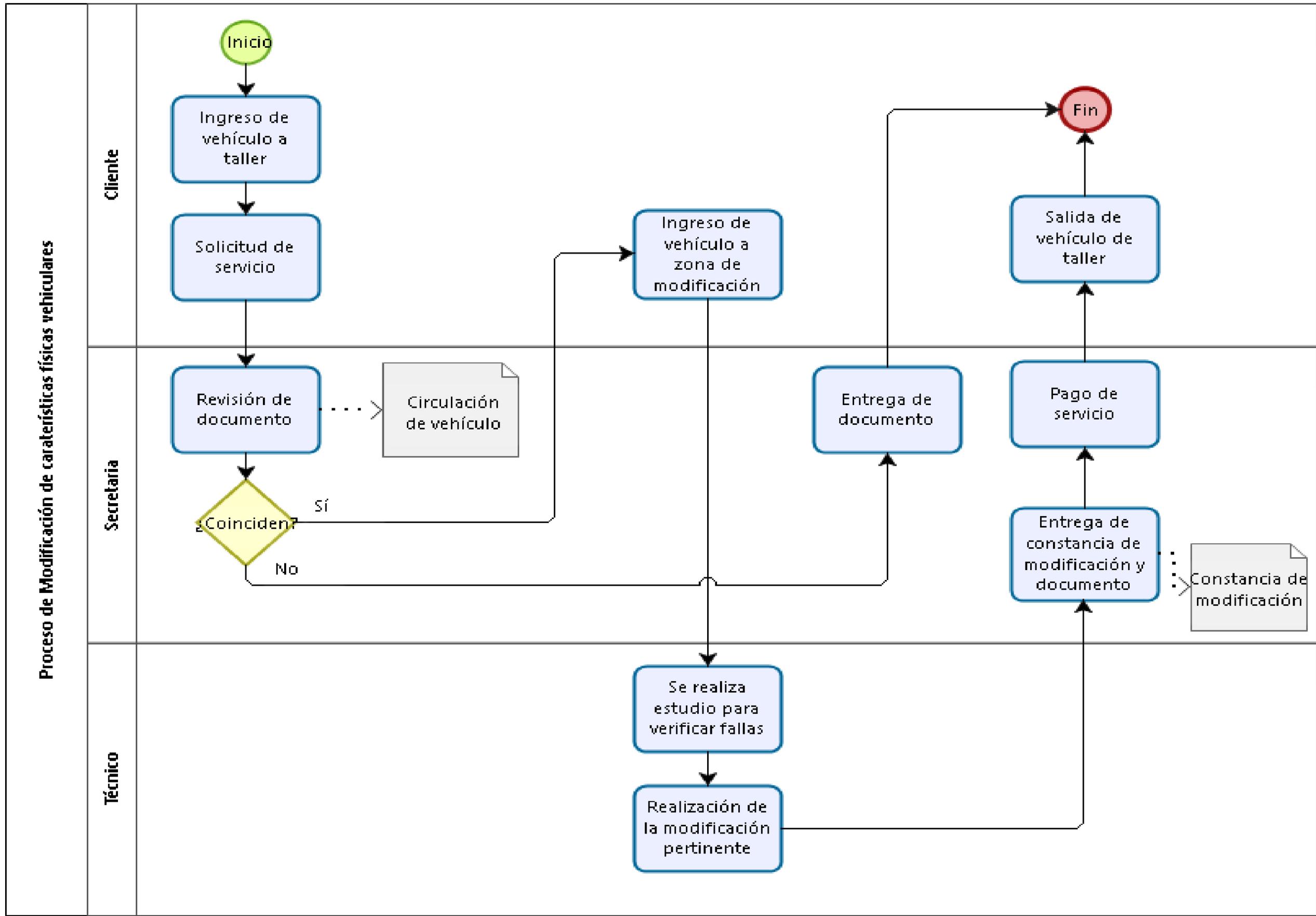
NOTA: En el 4.1. se comprueban que los datos de la documentación coincidan con las características y seriales/VIN del vehículo presentado y en el caso de que no coincidan, no se realiza el servicio.

NOTA: En el 8. En caso de que no se apruebe, no se hace entrega del certificado de emisión de gases.



9.3. Proceso para modificación de características físicas vehiculares

1. INICIO
2. Ingreso de vehículo a taller
3. Solitud de servicio
4. Revisión de documentos
 - 4.1. Circulación de vehículo (N° circulación, N° Motor, N° chasis, modelo, marca, placa, color, N° VIN, tonelaje, combustible, año, servicio) ([Ver anexo 9](#))
5. Ingreso de vehículo a zona de modificación
6. Se realiza estudio para verificar fallas
7. Ejecutar los procedimientos pertinentes según las modificaciones requeridas:
 - ✓ Modificaciones a vehículos pesados:
 - 7.1. Alargamiento y reforzamiento a chasis
 - 7.2. Cambio de sistemas de suspensión
 - 7.3. Rectificaciones de componentes
 - 7.4. Montaje de sistema hidráulico
 - 7.5. Montaje a góndolas
 - 7.6. Montaje/Ensamble de tina de acero
 - 7.7. Montaje/ adaptación de ejes
 - 7.8. Montaje de cisterna
 - 7.9. Montaje de carrocería
 - 7.10. Fijación de los elementos estructurales
 - 7.11. Aplicación de soldadura a elementos
 - 7.12. Cambio de elementos del sistema de frenado
 - ✓ Modificaciones a vehículos livianos:
 - 7.13. Rectificación de componentes
 - 7.14. Cambio de elementos del sistema de frenado
 - 7.15. Rectificación en la culata
 - 7.16. Sistema de transmisión
 - 7.17. Aplicación de soldadura a elementos
 - 7.18. Sistema de escape
 - 7.19. Suspensión
 - 7.20. Dirección
 - 7.21. Alargamiento y reforzamiento a chasis
8. Entrega de constancia de modificación.
9. Pago de servicio
10. Salida de vehículo del taller
11. FIN



10. Análisis de la demanda

Según el anuario estadístico 2020 del instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) el parque vehicular nacional por tipo de vehículo, según departamento, Managua cuenta con un total de 464,464 vehículos. (INIDE, 2022)

Departamento	Total	Autobus	Automóvil	Cabezal	Camión	Camioneta	Furgoneta	Microbus	Mot ocicleta	Varu ^{a/}	Otros ^{b/}
Total	1,045,677	8,582	181,618	11,092	59,201	185,996	5,311	13,525	555,828	9,997	14,527
Nueva Segovia	30,790	158	1,595	102	1,086	3,793	9	67	23,570	313	97
Jinotega	35,485	328	1,736	129	2,103	5,145	22	143	25,432	309	138
Madriz	13,805	71	784	26	529	2,059	8	50	10,083	172	23
Estelí	54,661	461	4,938	346	3,349	11,140	87	386	33,033	624	297
Chinandega	71,785	600	6,974	1,690	3,659	9,288	40	850	44,765	610	3,309
León	68,073	625	8,609	562	2,893	9,439	111	939	42,960	677	1,258
Matagalpa	65,094	651	5,153	353	5,385	12,576	39	448	39,203	818	468
Boaco	19,580	185	1,773	26	1,283	4,234	23	109	11,579	316	52
Managua	464,464	3,975	121,496	7,315	28,313	101,261	4,648	7,759	177,417	4,182	8,098
Masaya	45,298	338	7,506	162	2,424	5,339	120	664	28,291	295	159
Chontales	34,126	207	2,601	55	2,427	6,048	31	198	21,980	508	71
Granada	29,534	262	4,946	123	1,172	4,491	89	473	17,527	314	137
Carazo	28,326	151	4,915	63	1,136	4,125	48	927	16,400	461	100
Rivas	41,703	272	4,051	82	1,415	3,987	23	344	31,030	277	222
Río San Juan	9,319	70	306	8	351	561	0	53	7,921	34	15
								25	11,916	16	45
								90	12,721	71	38

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), pág. 231.

11. Proyección de la demanda

“Según la policía de tránsito el parque vehicular crece un 11% cada año”. (prensa, 2014). En la siguiente tabla se calculó la proyección de la demanda con el total de vehículos en el departamento de Managua con una tasa de crecimiento del 11%.

Tabla 10. Proyección de la demanda

$$Demanda_{año} = Demanda\ total\ Managua_{año-1} * (tasa\ de\ crecimiento + 1)$$

$$Demanda_{2021} = 464,464 * 1.11 = 515,555$$

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Demanda	464,464	515,555	572,266	635,215	705,089	782,649	868,740	964,302	1,070,375

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Porcentaje por tipo de vehículo

Para calcular el porcentaje por tipo de vehículo se tomó la demanda por cada tipo de vehículo dividido entre la demanda total del año 2020. Ejemplo:

$$\%Demanda\ Cabezal = \frac{7,315}{464,464} \times 100 = 1.5749337\%$$

Tipo de vehículo	Total 2020	Autobús	Automóvil	Cabezal	Camión	Camioneta
total	464,464	3,975	121,496	7,315	28,313	101,261
%	100%	1%	26%	2%	6%	22%
Tipo de vehículo	Total 2020	Furgoneta	Microbús	Motocicleta	Varu ¹	Otros ²
total	464,464	4,648	7,759	177,417	4,182	8,098
%	100%	1%	2%	38%	1%	2%

Fuente: Elaboración propia

¹ También se conoce como Varurrastras

² Incluye remolques, tractores

Tabla 12. Demanda por tipo de vehículo

Una vez proyectada la demanda total y teniendo el porcentaje por tipo de vehículo se procede a calcular la proyección de la demanda por tipo de vehículo.

$$Demanda\ cabezal_{2025} = \% \text{ demanda cabezal} * Demanda\ total\ año\ 2025$$

$$Demanda\ cabezal_{2025} = 1.5749337\% * 782,649 = 12,326$$

Demanda	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Autobús	5,436	6,034	6,698	7,435	8,253	9,161
automóvil	166,162	184,439	204,728	227,248	252,245	279,992
Cabezal	10,004	11,105	12,326	13,682	15,187	16,858
Camión	38,722	42,981	47,709	52,957	58,782	65,248
Camioneta	138,488	153,721	170,631	189,400	210,234	233,360
Furgoneta	6,357	7,056	7,832	8,694	9,650	10,711
Microbús	10,611	11,779	13,074	14,513	16,109	17,881
Motocicleta	242,641	269,331	298,958	331,843	368,346	408,864
Varu	5,719	6,349	7,047	7,822	8,683	9,638
Otros	11,075	12,293	13,646	15,147	16,813	18,662

Fuente: Elaboración propia.

12. Análisis de la oferta

En el departamento de Managua existen más de 20 talleres autorizados para la realizar el chequeo de emisión de gases y de inspección mecánica. Para el cálculo de la oferta se tomó en cuenta a 8 talleres que son los más frecuentados por la población, siendo estos:

Tabla 13. Análisis de la oferta

$$\text{Total de vehículos} = \text{Vehículos al} \frac{\text{día}}{\text{línea}} * \text{Número de días hábiles} * \text{Número de líneas}$$

Talleres	Números de líneas	Vehículos al día/línea	Número de días hábiles	Total de vehículos/año
Taller de la Policía Nacional	2	30	250	15,000
Taller Warren	2	30	250	15,000
Auto centro La Salle	2	30	250	15,000
Taller Bravo Group	2	30	250	15,000
Noguera AutoCenter	2	30	250	15,000
Taller Automotriz San Guillermo	2	30	250	15,000
Taller la Bendicion	2	30	250	15,000
Centro automotriz Discovery	2	30	250	15,000

Fuente: Elaboración propia

13. Proyección de la oferta

Para ser un taller autorizado se debe pasar por un proceso de licitación por el MTI, el cual se realiza cada 2 años. 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 eligió a un 30% (3 talleres).

La proyección de la oferta se realizó en base al resultado de la licitación en el año 2021, la cual se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 14. Proyección de la oferta

$$\text{Oferta total} = \text{N}^\circ \text{ de talleres} * \text{oferta por taller}$$

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
N° de talleres	8	11	11	14	14	17
Oferta por taller	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Oferta total	120,000	165,000	165,000	210,000	210,000	255,000

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la diferencia entre la oferta y la demanda se obtuvo que existe una demanda potencial insatisfecha la cual es de 515,215 vehículos, Cabe recalcar que no se tomaron en cuenta los demás talleres existentes en Managua, solo a los 8 talleres antes mencionados. Ver tabla “Demanda Potencial Insatisfecha”.

Tabla 15. Demanda potencial insatisfecha

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Demanda	635,215	705,089	782,649	868,740	964,302	1,070,375
Oferta	120,000	165,000	165,000	210,000	210,000	255,000
Total	515,215	540,089	617,649	658,740	754,302	815,375

Fuente: Elaboración propia

13.1. Nivel de absorción de demanda potencial insatisfecha

Imagen 3. Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de Mercado

Guía de Aproximaciones de Porcentaje de Participación de Mercado				
Nro	Que tan grandes son sus competidores ?	Que tantos competidores tiene ?	Que tan similares son sus productos a los suyos ?	Cual parece ser 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://mramirez32.files.wordpress.com/2015/06/guc3ada-de-participacic3b3n-en-el-mercado-de-unemprendimiento.pdf>

Se considera un porcentaje de absorción de 0.5% porque los competidores son grandes, pero algunos y además que se ofrecen servicios similares.

Tabla 16. Nivel de absorción 0.5%

$$\text{Nivel de absorción}_{\text{año}} = \text{Demanda insatisfecha}_{\text{año}} * 0.5\%$$

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Demanda insatisfecha	515,215	540,089	617,649	658,740	754,302	815,375
Nivel de absorción 0.5%	2576	2700	3088	3294	3772	4077

Fuente: Elaboración propia

14. Capacidad Instalada

Es necesario verificar el recurso humano con el que se cuenta para llevar a cabo cualquier actividad, es por ello que se debe contar con el suficiente personal calificado para realizar las tareas que conllevarán a satisfacer las necesidades que el cliente demande en los diferentes servicios que se prestarán.

Actualmente en la unidad de servicios de talleres de la FTI se realiza una inspección de las modificaciones de las características físicas de los vehículos pesados los cuales son remitidos por la Policía Nacional de Tránsito para garantizar que las modificaciones realizadas fueron las adecuadas.

Al año el promedio de vehículos a los que se les brinda este servicio es de cincuenta, el servicio se lleva a cabo los fines de semana por los técnicos docentes de dicha unidad debido a su disponibilidad.

Para determinar la capacidad instalada del nuevo taller será necesario hacer el análisis del espacio disponible tanto dentro del taller como de parqueo y tomando como referencia el manual de la Dirección General de Tránsito que indica que se debe atender un máximo de treinta vehículos por línea.

Los meses más demandados para emisión de gases e inspección mecánica son los cuatro primeros meses y los dos últimos del año.

Se propone que los servicios del taller se presten únicamente los sábados y domingos, al igual que se tomará en consideración el público al que se le brindará el servicio que normalmente trabaja los días de semana y solamente tienen el fin de semana para realizar estos servicios.

Según lo establecido en el Código del Trabajo Ley No.185 en el capítulo 1 en el artículo 51 en la jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno no debe ser mayor de ocho horas diarias ni exceder de un total de 48 horas a la semana, se propone que trabajen en horario de las 8:00 am a las 5:00 pm y considerando 1 hora de almuerzo de 12:00 pm – 1:00 pm.

14.1. Días hábiles

El año consta de 52 semanas, es decir, 52 sábados y 52 domingos dando como resultado 104 días hábiles para trabajar al año. Según el Código del Trabajo en el artículo 66 los días feriados que se deben tomar en consideración en el año son:

- 1 de enero, año nuevo.
- Jueves Santo.
- Viernes Santo.
- 1 de mayo, día del trabajador.
- 19 de julio, Día de la Revolución Popular Sandinista.
- 1 y 10 de agosto, fiestas patronales.
- 14 de septiembre, batalla San Jacinto.
- 15 de septiembre, día de la independencia.
- 8 de diciembre, Inmaculada Concepción de María.
- 25 de diciembre, Navidad.

Considerando lo anterior da un total de 93 días hábiles para trabajar en el taller.

14.2. Área del local

El local contará con dos líneas de inspección mecánica y emisión de gases y una tercera línea para la modificación de las características de los vehículos.

La duración del proceso de inspección mecánica y emisión de gases se estima que dure entre 10 minutos – 40 minutos por cada vehículo (Según expertos y personas que trabajan en el ámbito automotriz), ya sea pesado o liviano. Para el proceso de modificación la duración será en dependencia de la característica a modificar, se estima un intervalo 1 hora- 3 horas por cada vehículo. Por lo tanto, se pretende brindar atención diariamente a 12 vehículos por línea para inspección mecánica y emisión de gases y 3

vehículos ya sean livianos o pesados para modificaciones aproximadamente, obteniendo como resultado 27 vehículos al día, es decir en los 93 días hábiles se obtiene un total de 2,511 vehículos anuales.

$$\text{Total de vehiculos atendidos al año} = 93 \frac{\text{días}}{\text{años}} \times 27 \frac{\text{vehículos}}{\text{día}}$$

$$\text{Total de vehiculos atendidos al año} = \mathbf{2,511 \text{ veh\i culos/a\~ no}}$$

14.3. Personal

Debido a que los técnicos docentes laboran a diario en actividades académicas se considera necesario contratar más personal ya que no se puede exceder la cantidad de horas laborales para los docentes.

Actualmente el total de técnicos docentes es de cuatro, por tanto, no se les asignará ningún cargo en el taller debido a la poca disponibilidad que tienen por las practicas correspondientes a las clases que son realizadas los sábados y domingos.

La cantidad de personas nuevas a contratar será de 6 personas, de las cuales 3 serán técnicos automotrices, 1 auxiliar de operaciones, 1 secretaria y 1 supervisor de operaciones.

14.3.1. Mano de obra directa

Tabla 17. *Asignación de técnicos automotrices por línea*

Sábado			Domingo		
Línea 1	Línea 2	Línea 3	Línea 1	Línea 2	Línea 3
Técnico automotriz 1	Técnico automotriz 2	Técnico automotriz 3	Técnico automotriz 1	Técnico automotriz 2	Técnico automotriz 3
Auxiliar de operaciones			Auxiliar de operaciones		

Fuente: Elaboración propia

14.3.2. Mano de obra indirecta

Se considera conveniente contratar a un supervisor de operaciones para que garantice el buen desarrollo de las actividades que se llevarán a cabo en el taller.

14.3.3. Personal administrativo

En lo que respecta al personal administrativo lo constituye el responsable de taller y una secretaria que se contratará para que apoye con las tareas correspondientes.

14.3.4. Organigrama

A continuación, se muestra un organigrama vertical que representan los niveles superiores y los inferiores de tal manera que la jerarquía queda definida por las líneas de mando.

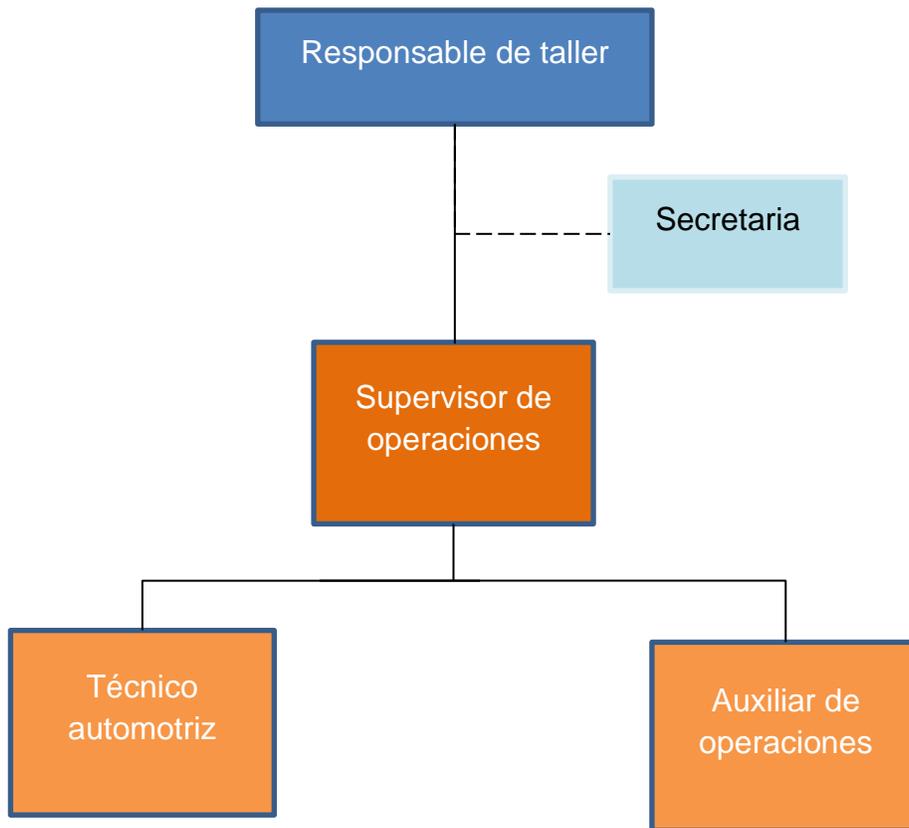


Ilustración 8. Organigrama propuesto

Fuente: Elaboración propia

14.3.5. Descriptor de puestos

Se describen las funciones y responsabilidades de cada uno de los 5 puestos que conforman la estructura organizacional del taller detallando el cargo, departamento, el objetivo que se requiere para desempeñar el trabajo y así mismo el perfil que debe tener el candidato.

Descriptor de puesto
Cargo: Responsable de taller Departamento: Gerencia
Objetivo
<ul style="list-style-type: none">✚ Velar por el buen funcionamiento del taller, además de gestión de recursos y la fuerza de trabajo de los colaboradores y el talento humano.
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.✚ Realizar la planificación para capacitación del personal.✚ Planificar el aprovisionamiento de los materiales necesarios para el taller.✚ 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: Máster

Experiencia:

Tener como mínimo 3 años en puestos similares.

Personal bajo su cargo:

Todos los colaboradores del taller.

Cargo de jefe inmediato:

Decano FTI

Fuente: Elaboración propia

Descriptor de puesto
<p>Cargo: Secretaria</p> <p>Departamento: Administración</p>
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Asegurar el cumplimiento de las actividades administrativas del taller.
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. ✚ Generar facturas correspondientes al pago por servicios brindados, ✚ 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 que se le sea asignada.
Perfil del puesto
<p>Educación:</p> <p>Técnico superior en administración</p>

Experiencia:

Mínimo 1 año en actividades afines al puesto.

Personal bajo su cargo:

Ninguno

Cargo de jefe inmediato:

Responsable de taller

Fuente: Elaboración propia

Descriptor de puesto
<p>Cargo: Supervisor de Operaciones</p> <p>Departamento: Servicio</p>
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Orientar a los trabajadores para garantizar la adecuada realización de sus tareas.
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, emisiones de gases y modificación de características 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 que se le sea asignada.
Perfil del puesto
<p>Educación: Ingeniero Mecánico/industrial.</p> <p>Experiencia: Mínimo 3 años en puestos similares.</p> <p>Personal bajo su cargo: Técnicos automotrices</p> <p>Cargo de jefe inmediato: Responsable de taller</p>

Fuente: Elaboración propia

Descriptor de puesto
<p>Cargo: Técnico Automotriz</p> <p>Departamento: Servicio</p>
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Realizar la inspección mecánica, emisión de gases y modificación de características de los vehículos de manera adecuada para garantizar la satisfacción del cliente.
Funciones/Actividades
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Realizar la Inspección técnica visual. ✚ Realizar la Inspección técnica automatizada. ✚ Realizar la Inspección de gases automatizada. ✚ Evaluar el tipo de modificación a realizar y proceder a su ejecución. ✚ Reportar cualquier anomalía que detecte en los equipos y maquinas. ✚ Realizar cualquier otra tarea que se le sea asignada
Perfil del puesto
<p>Educación: Técnico superior de mecánica automotriz.</p> <p>Experiencia: Mínimo 1 año en actividades afines al puesto.</p> <p>Personal bajo su cargo: Ninguno</p> <p>Cargo de jefe inmediato: Supervisor de operaciones</p>

Fuente: Elaboración propia

Descriptor de puesto
<p>Cargo: Auxiliar de Operaciones</p> <p>Departamento: Servicio</p>
Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Apoyar a los técnicos automotrices a realizar la inspección mecánica, emisión de gases y modificación de características de los vehículos de manera adecuada para garantizar la satisfacción del cliente.
Funciones/Actividades
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Colaborar en la realización de la Inspección técnica visual. ✚ Colaborar en la realización de la Inspección técnica automatizada. ✚ Colaborar en la realización de la Inspección de gases automatizada. ✚ Colaborar en la ejecución de las modificaciones que se requieran en el taller. ✚ 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 que se le sea asignada
Perfil del puesto
<p>Educación: Técnico superior de mecánica automotriz.</p> <p>Experiencia: Mínimo 1 año en actividades afines al puesto.</p> <p>Personal bajo su cargo: Ninguno</p> <p>Cargo de jefe inmediato: Supervisor de operaciones</p>

Fuente: Elaboración propia

14.4 Asignación de Salarios

Los salarios de los trabajadores se asignarán utilizando el Método de evaluación por factores y puntos.

14.4.1 Ponderación de valores

La calificación de los factores es: Conocimientos y habilidades, Responsabilidades, Esfuerzo y Condiciones de trabajo. Para ello los autores del presente trabajo monográfico fungen como analistas que distribuyeron 100% en los cuatro factores para así desglosar ese porcentaje en cada sub factor que a continuación se detalla:

- a) Conocimientos y habilidades:
 - ✓ Educación
 - ✓ Experiencia
 - ✓ Habilidad manual
 - ✓ Iniciativa e ingenio
- b) Responsabilidades:
 - ✓ Supervisión de Personal
 - ✓ Material o equipo
 - ✓ Métodos o procesos
 - ✓ Informaciones confidenciales
- c) Esfuerzo:
 - ✓ Esfuerzo físico
 - ✓ Concentración mental
- d) Condiciones de trabajo:
 - ✓ Ambiente de trabajo
 - ✓ Riesgos

Tabla 18. Ponderación de factores

Toma de valores				Ponderación
Factor	Analista 1	Analista 2	Analista 3	Porcentaje
Conocimientos y habilidades	45%	40%	50%	45%
Responsabilidades	25%	30%	22%	26%
Esfuerzo	20%	24%	17%	20%
Condiciones de trabajo	10%	6%	11%	9%
	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Ponderación de sub factores

Factores y Sub factores			
Factor	Porcentaje	Sub factor	Porcentaje
Conocimientos y habilidades	45%	Educación	20%
		Experiencia	15%
		Habilidad Manual	5%
		Iniciativa e ingenio	5%
Responsabilidades	26%	Supervisión de Personal	8%
		Material o equipo	10%
		Métodos o procesos	5%
		Informaciones confidenciales	3%
Esfuerzo	20%	Esfuerzo físico	13%
		Habilidad Mental	7%
Condiciones de trabajo	9%	Ambiente de trabajo	5%
		Riesgos	4%

Fuente: Elaboración propia

14.4.2 Descripción de sub factores

Conocimientos y habilidades

Educación

Determina el grado de preparación que el trabajador debe tener.

Tabla 20. Sub factor educación

Educación		
Grado	Nivel de educación	Puntos
1	Primaria	10
2	Secundaria	15
3	Estudio Técnico	35
4	Título Universitario	50
5	Especialidad, maestría o postgrado	60

Fuente: Elaboración propia

Experiencia

Tiempo que lleva el trabajador realizando ese tipo de trabajo.

Tabla 21. Sub factor experiencia

Experiencia		
Grado	Años de experiencia	Puntos
1	1 año	20
2	2 años	30
3	3 años o más	50

Fuente: Elaboración propia

Habilidad Manual

Capacidad de utilizar las manos para llevar a cabo cualquier actividad.

Tabla 22. Sub factor habilidad manual

Habilidad Manual		
Grado	Nivel de habilidad	Puntos
1	Bajo nivel de habilidad	10
2	Medio nivel de habilidad	20
3	Alto nivel de habilidad	30

Fuente: Elaboración propia

Iniciativa e ingenio

Capacidad de analizar para la toma de decisiones y dar soluciones para la ejecución de las tareas.

Tabla 23. Sub factor iniciativa e ingenio

Iniciativa e ingenio		
Grado	Nivel de iniciativa	Puntos
1	Moderada	9
2	Media	21
3	Alta	30

Fuente: Elaboración propia

Responsabilidades

Supervisión de Personal

Es el grado de responsabilidad que tiene el trabajador.

Tabla 24. Sub factor supervisión de personal

Supervisión de Personal		
Grado	Grado de supervisión	Puntos
1	Ninguna	5
2	Supervisión técnica	18
3	Supervisión administrativa	20
4	Supervisión total	35

Fuente: Elaboración propia

Material o equipo

Nivel de cuidado que le dan los trabajadores al material y equipo de trabajo

Tabla 25. Sub factor material o equipo.

Material o equipo		
Grado	Nivel de cuidado	Puntos
1	Uso correcto de materiales y equipos	25
2	Cuido de materiales y equipos	30
3	Esmero al cuidado de materiales y equipos	40

Fuente: Elaboración propia

Métodos o procesos

Dominio del método y proceso de trabajo por parte del colaborador.

Tabla 26. Sub factor métodos o procesos

Métodos o procesos		
Grado	Dominio de método y proceso	Puntos
1	Cumplir con el método y procesos	15
2	Manejar el método y procesos	23
3	Dominio total del método y procesos	30

Fuente: Elaboración propia

Informaciones confidenciales

Responsabilidad del manejo de información importante del taller.

Tabla 27. Sub factor información confidencial

Información confidencial		
Grado	Manejo de información	Puntos
1	Ninguna	6
2	Poca información	16
3	Mucha Información	26

Fuente: Elaboración propia

Esfuerzo

Esfuerzo físico

Esfuerzo se ejecuta el trabajador durante su jornada de trabajo.

Tabla 28. Sub factor esfuerzo físico

Esfuerzo físico		
Grado	Grado de esfuerzo	Puntos
1	Poco	20
2	Medio	35
3	Mucho	43

Fuente: Elaboración propia

Habilidad Mental

Capacidad del trabajador de concentrarse mientras realiza una actividad.

Tabla 29. Sub factor habilidad mental

Habilidad Mental		
Grado	Nivel de concentración	Puntos
1	Poco	20
2	Medio	28
3	Alto	34

Fuente: Elaboración propia

Condiciones de trabajo

Ambiente de trabajo

Dependencia de un trabajador de uno o más trabajadores.

Tabla 30. Sub factor ambiente de trabajo

Ambiente de trabajo		
Grado	Nivel de dependencia	Puntos
1	Subordinado a una persona	16
2	Subordinado a dos o más personas	21
3	Subordinado a gerencia general	26
4	Subordinado a junta directiva	30

Fuente: Elaboración propia

Riesgos

Nivel de riesgo al que está expuesto el trabajador durante su jornada laboral.

Tabla 31. Sub factor riesgos

Riesgos		
Grado	Nivel de riesgo	Puntos
1	Ninguno	15
2	Poco	23
3	Mucho	28

Fuente: Elaboración propia

14.4.3 Asignación de puntos según el grado para los cargos del taller.

Tabla 32. Asignación de puntos de factor conocimientos y habilidades

Conocimientos y habilidades								
Cargo	Educación		Experiencia		Habilidad Manual		Iniciativa e ingenio	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
Responsable de taller	5	60	3	50	1	10	3	30
Secretaria	3	35	1	20	2	20	1	9
Supervisor de Operaciones	4	50	2	30	2	20	3	30
Técnico automotriz	3	35	1	20	3	30	2	21
Auxiliar de operaciones	3	35	1	20	3	30	2	21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Asignación de puntos de factor responsabilidades

Responsabilidades								
Cargo	Supervisión de Personal		Material o equipo		Métodos o procesos		Informaciones confidenciales	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos	Grado	Puntos
Responsable de taller	4	35	1	25	2	23	3	26
Secretaria	1	5	1	25	1	15	2	16
Supervisor de Operaciones	3	20	2	30	2	23	2	16
Técnico automotriz	1	5	3	40	3	30	1	6
Auxiliar de operaciones	1	5	3	40	3	30	1	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Asignación de puntos de factor esfuerzo

Esfuerzo				
Cargo	Esfuerzo físico		Habilidad Mental	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos
Responsable de taller	1	20	3	34
Secretaria	2	35	2	28
Supervisor de Operaciones	2	35	1	20
Técnico automotriz	3	43	1	20
Auxiliar de operaciones	3	43	1	20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Asignación de puntos de factor condiciones de trabajo

Condiciones de trabajo				
Cargo	Ambiente de trabajo		Riesgos	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos
Responsable de taller	4	30	1	15
Secretaria	3	26	1	15
Supervisor de Operaciones	3	26	2	23
Técnico automotriz	2	21	3	28
Auxiliar de operaciones	2	21	3	28

Fuente: Elaboración propia

14.4.4 Suma de puntos según puesto

Tabla 36. Suma de puntos

Cargo	Puntos Totales
Responsable de taller	358
Secretaria	249
Supervisor de Operaciones	341
Técnico automotriz	322
Auxiliar de operaciones	302

Fuente: Elaboración propia

14.4.5 Cálculo del gradiente salarial “g”

$$g = \frac{\text{Salario máximo} - \text{Salario mínimo}}{\text{N}^\circ \text{ de niveles en el organigrama} - 1}$$

$$g = \frac{\text{C}\$20,000 - \text{C}\$8,664.68}{4 - 1}$$

$$g = \text{C}\$3,778.44$$

Según el Ministerio del Trabajo (MITRAB) el salario mínimo acordado a partir del primero de marzo del dos mil veintidós en el sector de transporte es de C\$8,664.68.

[\(Ver anexo 13\).](#)

14.4.6 Cálculo del gradiente según puntos

$$g = \frac{\text{Puntuación máxima} - \text{Puntuación mínima}}{\text{N}^\circ \text{ de niveles}}$$

$$g = \frac{358 - 249}{4}$$

$$g = 27.25$$

14.4.7 Asignación de salarios según la extensión de rangos

Tabla 37. Salarios según el rango

Niveles	Rango de puntuación	Salario mensual
1	249-276.25	8,664.68
2	277.25-304.5	12,443.12
3	305.5-332.75	16,221.56
4	333.75-361	20,000.00

Fuente: Elaboración propia

14.4.8 Asignación de salarios a cargos

Tabla 38. Asignación de salarios a los trabajadores

Cargo	Salario mensual
Responsable de taller	20,000.00
Secretaria	8,664.68
Supervisor de Operaciones	16,221.56
Técnico automotriz	12,443.12
Auxiliar de operaciones	12,443.12

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el taller solo prestará servicios los sábados y domingos, el cálculo de salario para los trabajadores será por día laborado, es decir se trabajará 8 días al mes, quedando el salario de la siguiente manera:

Tabla 39. Cálculo de salario

Cargo	Salario mensual (30días)	Salario por día	Salario (8 días)
Responsable de taller	C\$ 20,000.00	C\$ 667	C\$ 5,333
Secretaria	C\$ 8,664.68	C\$ 289	C\$ 2,311
Supervisor de Operaciones	C\$ 16,221.56	C\$ 541	C\$ 4,326
Técnico automotriz	C\$ 12,443.12	C\$ 415	C\$ 3,318
Auxiliar de operaciones	C\$ 12,443.12	C\$ 415	C\$ 3,318

Fuente: Elaboración propia.

Se considera que por trabajar los fines de semana en especial los domingos se deberá pagar el doble del salario establecido bajo la ley del salario mínimo, quedando de tal manera el salario mensual:

Tabla 40. Salario mensual final

Cargo	Salario Mensual final
Responsable de taller	C\$10,666.67
Secretaria	C\$4,621.16
Supervisor de Operaciones	C\$8,651.50
Técnico automotriz	C\$6,636.33
Auxiliar de operaciones	C\$6,636.33

Fuente: Elaboración propia.

15. Estudio Financiero

15.1. Plan de inversión

Es necesario determinar y calcular todas las inversiones a realizar para la apertura del taller de inspección mecánica, emisión de gases y modificación de características físicas a continuación, se detallan los siguientes rubros:

15.1.1. Inversión de activo fijo tangible

Retomando los equipos e instrumentos previamente mencionados en el estudio técnico, se detallan las cantidades necesarias y los costos correspondientes para la adquisición de los mismos, así mismo el costo del terreno y materiales necesarios para la construcción del taller.

En el presente proyecto se va a invertir un total de C\$534,724.81 en la compra de los equipos, herramientas y máquinas que son necesarios para el servicio de emisión de gases, inspección mecánica y modificaciones en las características físicas de los vehículos. En la siguiente tabla se detallan los costos:

Tabla 41. Costo total de los equipos a utilizar en el área de servicios del taller

Nombre	Cantidad (unidad)	Costo unitario C\$	Costo total C\$
Equipos			
Luxómetro	2	1,634.00	3,268.00
Decibelímetro	2	1,960.00	3,920.00
Profundímetro	2	1,428.00	2,856.00
Opacímetro	2	63,867.00	127,734.00
Analizador de gases	2	153,406.00	306,812.00
Herramientas/Instrumentos			
Camillas con ruedas	3	3,784.00	11,352.00
Linterna	5	294.00	1,470.00
Extensiones eléctricas	4	632.00	2,528.00
Multímetro automotriz	2	2,462.00	4,924.00
Juego de llaves	2	1,387.00	2,774.00
Cinta métrica	3	894.00	2,682.00
Goniómetro	2	250.2	500.4
Vernier o pie de rey	2	1,137.67	2,275.34
Torre de embanque 3 ton	2	1,440.00	2,880.00
Torre de embanque 12 ton	2	5,040.00	10,080.00
Pistolas de impacto	2	5,172.55	10,345.10
Gata hidráulica 2 ton	2	2,340.00	4,680.00
Maquinas			
Torno paralelo	1	en existencia	0.00
Esmeriladora	1	1,415.05	1,415.05
Rectificadora plana	1	en existencia	0.00
Fresadora Universal	1	en existencia	0.00
Taladro de banco	1	en existencia	0.00
Compresor	1	8,352.00	8,352.00
Prensa hidráulica 10 ton	1	15,428.00	15,428.00
Soldador de arco eléctrico	1	8,448.91	8,448.91
Total			534,724.81

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía páginas web y llamadas telefónicas con los proveedores.

Tabla 42. Costo total de Mobiliario y equipo

Nombre	Cantidad (unidad)	Costo unitario C\$	Costo total C\$
<i>Equipo de computo</i>	2	12,420.00	24,840.00
<i>Mouse</i>	2	310.50	621.00
<i>Impresoras</i>	1	11,178.00	11,178.00
<i>Televisor</i>	1	10,995.00	10,995.00
<i>Aire Acondicionado</i>	1	20,664.20	20,664.20
<i>Abanicos de techo</i>	6	3,145.57	18,873.43
<i>Microonda</i>	1	2,799.00	2,799.00
<i>Cafetera</i>	1	827.17	827.17
<i>Sillas para oficina</i>	4	3,200.00	12,800.00
<i>Mesa de trabajo</i>	3	1,549.00	4,647.00
<i>Dispensador de agua</i>	1	2,000.00	2,000.00
<i>Sillas de espera</i>	12	300.00	3,600.00
<i>Escritorio</i>	2	3,253.50	6,507.00
<i>Casillero</i>	1	4,000.00	4,000.00
<i>Teléfono</i>	1	600.00	600.00
<i>Lámparas de techo LED</i>	13	722.27	9,389.51
<i>Barril para basura</i>	1	290.00	290.00
Total			134,631.31

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía páginas web y llamadas telefónicas con los proveedores.

En la tabla 42 se llegó a obtener un monto total de C\$ 134,631.31 correspondiente a mobiliarios y equipos, siendo estos esenciales en las áreas de la oficina de administración, secretaría, sala de espera y para el área de servicios.

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE TALLER					
Etapa	Descripción	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
10	Preliminares				C\$ 107,614.83
1	Limpieza inicial	m ²	1975.26	C\$ 33.52	C\$ 66,210.72
2	Trazo y nivelación	m ²	668.05	C\$ 28.76	C\$ 19,213.12
3	Construcciones temporales	m ²	30	C\$ 739.70	C\$ 22,191.00
20	Movimiento de tierra				C\$ 149,045.22
1	Descapote	m ²	1975.26	C\$ 15.24	C\$ 30,102.96
2	Relleno con material de préstamos	m ³	592.578	C\$ 111.01	C\$ 65,782.08
3	compactación con equipo	m ³	592.578	C\$ 89.71	C\$ 53,160.17
30	Fundaciones				C\$ 70,005.00
1	Excavación estructural	m ³	32.4	C\$ 277.78	C\$ 9,000.07
2	Relleno y compactación	m ³	13.095	C\$ 314.62	C\$ 4,119.95
3	Acero de refuerzo	m ³	6.1425	C\$ 3,129.02	C\$ 19,220.01
4	Formaletas	m ²	24.3	C\$ 722.22	C\$ 17,549.95
5	Concreto	m ³	6.1425	C\$ 3,274.73	C\$ 20,115.03
40	Estructuras de acero				C\$ 15,856.00
1	Columnas metálicas	c/u	8	C\$ 1,982.00	C\$ 15,856.00
50	Estructuras de concreto				C\$ 175,122.01
1	Acero de refuerzo	ml	644	C\$ 153.82	C\$ 99,060.08
2	Formaletas para vigas y columnas	m ²	9492.3	C\$ 3.99	C\$ 37,874.28
3	Concreto estructural	m ³	7.64	C\$ 737.00	C\$ 5,630.68
4	Andén	m ²	3.68	C\$ 737.00	C\$ 2,712.16
5	Embaldosado de concreto	m ³	40.495	C\$ 737.00	C\$ 29,844.82
60	Mampostería				C\$ 271,355.48
1	Piedra cantera	m ²	33.952	C\$ 425.78	C\$ 14,456.08
2	bloques de cemento	m ²	580	C\$ 442.93	C\$ 256,899.40
70	Techos y fascia				C\$ 299,948.01
1	Estructura de acero	m ²	493.19	C\$ 223.90	C\$ 110,425.24
2	Cubierta de lámina de zinc calibre 26	m ²	493.19	C\$ 318.00	C\$ 156,834.42
3	Fascias	ml	130.9	C\$ 249.72	C\$ 32,688.35
80	Pisos				C\$ 40,266.31
1	Adoquinado	m ²	171.704	C\$ 234.51	C\$ 40,266.31
90	Obras sanitarias				C\$ 106,588.05
1	Tubería y accesorios para aguas negras	ml	145	C\$ 516.06	C\$ 74,828.70
2	Tubería y accesorios para agua potable	ml	145	C\$ 219.03	C\$ 31,759.35
100	Electricidad				C\$ 207,100.00
1	Canalización	ml	145	C\$ 180.00	C\$ 26,100.00
2	Alambrado	ml	580	C\$ 150.00	C\$ 87,000.00
3	Acometida	ml	145	C\$ 600.00	C\$ 87,000.00
4	Tomacorrientes	c/u	35	C\$ 200.00	C\$ 7,000.00
TOTAL EN CÓRDOBAS					C\$ 1,442,900.91

Fuente: Cotización de presupuesto de construcción con ayuda del ingeniero Lacayo. Ver soportes en anexo 16.

Tabla 43. Presupuesto para la construcción de taller

Se presenta un consolidado de todos los materiales, etapas y mano de obra que conlleva la edificación del taller en el área total del terreno disponible de 1975.26 m².

15.1.2. Inversión fija intangible

Antes de la apertura de un negocio, entidad u organización, estas deben estar debidamente legalizadas por las autoridades pertinentes, es por ello que se debe tomar en cuenta que se tendrá que incurrir en gastos para que dicha legalización se lleve a cabo. Se tomó en cuenta todos aquellos gastos legales tales como trámites en la Dirección General de Ingresos (DGI), Alcaldía (ALMA), Policía Nacional de Tránsito y el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Tabla 44. Presupuesto de Gastos Legales

Concepto	Costo	
	Aranceles	Gastos
1. Trámites en Dirección General de Ingresos (DGI) (Actualización)		
1.1. Certificado de inscripción del registro único del contribuyente		C\$500.00
1.2. Documento único de registro		
1.3 Solvencia fiscal de la dirección general de ingresos		
2. Trámites Alcaldía de Managua (ALMA)		
2.1. Solvencia de la matrícula Municipal actualizada		C\$500.00
2.2. Aval ambiental	C\$500.00	C\$500.00
2.3. Permisos de construcción	C\$16,337.00****	
3. Tránsito nacional		
3.1. Comprobante de pago entidad bancaria	C\$15,000.00*	
3.2. Recibo oficial de caja policía Nacional	C\$15,000.00*	C\$1,200.00
4. Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)		
4.1. Garantía de mantenimiento de oferta	C\$20,000.00*	C\$2,000.00
5. Previsión de gastos eventuales		
Gatos no previstos/circunstanciales **		C\$3,000.00
Gestor ***		C\$2,000.00
Subtotal	C\$66,837.00	C\$9,700.00
Total	C\$76,537.00	

Fuente: Elaboración propia.

**** Monto equivalente al 1% del costo de la construcción

* Sujeto a negociación

** Gastos imprevistos por alguna reforma, seguro de responsabilidad, etc.

*** Persona encargada para realizar los trámites y tiene que otorgársele un poder.

15.1.3. Capital de trabajo

Se considera como capital de trabajo a aquellos recursos con lo que se cuenta una empresa, ya sea corto o mediano plazo para cubrir sus necesidades de insumos, materia prima, mano de obra y demás actividades operativas.

Se necesitan recursos para iniciar operaciones ya que se debe invertir en todos los activos antes mencionados y pagar salarios antes de recibir los primeros ingresos, para ello se calculó lo equivalente a 2 meses de los costos totales:

- 8 fines de semana en el mes, son 16 en total para 2 meses
- Costos totales para el año 2024 = C\$1,679,653.52 (Ver tabla 72)
- 365 días equivalente al año calendario

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{1,679,653.52 \text{ C\$/año}}{365 \text{ días/año}} * 16 \text{ días} = \text{C\$ } 73,628.65$$

15.1.4. Inversión Inicial Total

A continuación, se detallan los montos correspondientes a los activos que forman parte de la inversión inicial del proyecto. Los activos están clasificados en fijos, diferidos y circulantes. Se obtuvo un monto total de C\$ 2,453,204.71.

Tabla 45. Inversión total

Inversión inicial	
Activo fijo	
Herramienta, máquinas y equipos	C\$534,724.81
Mobiliario y equipos	C\$134,631.31
Construcción de taller	C\$1,442,900.91
Activo diferido	
Gastos legales	C\$76,537.00
Activo circulante	
Capital de trabajo	C\$73,628.65
TOTAL	C\$2,262,422.68

Fuente: Elaboración propia

15.1.5. Inflación

Según (Banco Central de Nicaragua, n.d.) publicó el Índice de Precios al Consumidor (IPC) con un año base 2006 en la cual la inflación acumulada nacional para diciembre del 2022 fue de 11.59%. Para proyectar los costos del proyecto hacia el horizonte de planeación se calculó un porcentaje de inflación promedio de los últimos 5 años para un posible escenario futuro.

El horizonte de planeación será a 5 años a partir del 2024 y el promedio de inflación es el siguiente:

Inflación acumulada nacional 2018 = 3.890%

Inflación acumulada nacional 2019 = 6.130%

Inflación acumulada nacional 2020 = 2.930%

Inflación acumulada nacional 2021 = 7.210%

Inflación acumulada nacional 2022 = 11.590%

Porcentaje de inflación promedio = 6.350%

15.2. Operación del proyecto

En la parte operativa del proyecto se toma en cuenta los subtotales de los costos de operación de los servicios automotrices, gastos de administración y gastos de ventas para obtener el total de costos de operación, los cuales se detallan a continuación:

15.2.1. Costos de operación

Tabla 46. Costos para materiales indirectos

Concepto	2023		2024		2025		2026		2027		2028	
Costo papel Tránsito Nacional	C\$	130.00										
Costo Papel MTI	C\$	130.00										
Cantidad de vehículos certificados/año		2576		2700		3088		3294		3772		4077
Costos totales de Material indirecto	C\$	669,779.97	C\$	702,115.77	C\$	802,943.51	C\$	856,362.29	C\$	980,592.14	C\$	1,059,987.28

Fuente: Elaboración propia.

15.2.2. Mano de Obra Directa (MOD)

Según el MITRAB mediante la comisión nacional de salario mínimo acta número 1 establece un incremento del 7%, dato que fue utilizado para el cálculo de la proyección de costo anual de Mano de Obra Directa e Indirecta.

Tabla 47. Mano de Obra Directa

<i>Mano de Obra Directa</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>2027</i>	<i>2028</i>
<i>Costo Anual MOD</i>	C\$ 473,037.65	C\$ 506,150.29	C\$ 541,580.81	C\$ 579,491.46	C\$ 620,055.86	C\$ 663,459.77

Fuente: Elaboración propia. Ver soportes en apéndices

15.2.3. Mano de Obra Indirecta (MOI)

Tabla 48. Mano de Obra Indirecta

<i>Mano de Obra Indirecta</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>2027</i>	<i>2028</i>
<i>Costo Anual MOI</i>	C\$ 154,169.71	C\$ 164,961.59	C\$ 176,508.90	C\$ 188,864.52	C\$ 202,085.04	C\$ 216,230.99

Fuente: Elaboración propia. Ver soportes en apéndices

15.2.4. Consumo de energía

Tabla 49. Costo del consumo de energía para los servicios automotrices y operativo.

Equipo	Cantidad	Potencia de consumo kW/Hr	Total de horas al día por equipo	Total de horas al día	Total de horas al mes (8 días)	Consumo en kW/Mes
<i>Opacímetro</i>	2	0.2	4	8	64	12.8
<i>Analizador de gases</i>	2	0.05	4	8	64	3.2
<i>Pistolas de impacto</i>	2	0.84	1	2	16	13.44
<i>Torno paralelo</i>	1	5.5	2	2	16	88
<i>Esmeriladora</i>	1	0.8	2	2	16	12.8
<i>Rectificadora plana</i>	1	2.24	2	2	16	35.84
<i>Fresadora Universal</i>	1	3	2	2	16	48
<i>Compresor</i>	1	0.7457	1	1	8	5.9656
<i>Taladro de banco</i>	1	0.78	2	2	16	12.48
<i>Soldador de arco eléctrico</i>	1	12	2	2	16	192
<i>Abanicos de techo</i>	4	0.06	8	32	256	15.36
Total de consumo energético mensual (kW/Mes)						439.8856
Total de consumo energético anual (kW/año)						5278.6272
Tarifa bionomía sin medición de horario estacional (todos los días C\$/kW)						C\$ 6.0622
Costo de consumo energético anual C\$						C\$ 32,000.09
Cargo por potencia anual (C\$ 667.7513/Mes)						C\$ 8,013.02
Alumbrado público anual (141-500 kW/Mes: Industria Menor): 131.6402 C\$/Mes						C\$ 1,579.68
Costo total de consumo energético anual C\$						C\$ 41,592.79

Fuente: Especificaciones técnicas de equipos/máquinas. Instituto Nicaragüense de Energía (INE)

Para la estimación de los costos del consumo de energía se tomó en cuenta todos aquellos equipos y maquinas que consumen energía y considerando el tiempo que permanecerían en operación. Según el (Instituto Nicaragüense de Energía, n.d.) en las tarifas actualizadas que entraron en vigor el 1 de enero del 2023 el taller se califica como industria mayor por ser carga contratada mayor de 200 kW al mes. Ver anexo 17 y anexo 18.

Tabla 50. Proyección del costo de consumo de energía para los servicios automotrices y operativo.

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de consumo de energía	C\$ 41,592.79	C\$ 44,233.93	C\$ 47,042.79	C\$ 50,030.01	C\$ 53,206.91	C\$ 56,585.55

Fuente: Elaboración propia

15.2.5. Consumo de agua

Tabla 51. Costo para el consumo de agua

Concepto	Litros/día	Litros/semana	Litros/mes	M3/Mes	C\$/M3	Costo/Mes
Consumo de agua potable	2000	4000	16000	16	C\$ 34.26	C\$ 548.16
Total consumo de agua mensual						C\$ 548.16
Cargo por conexión						C\$ 10.00
Total consumo de agua anual						C\$ 6,587.92

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el (Banco Central de Nicaragua, n.d.) los precios promedios para el agua potable por metro cúbico para el sector industrial son de C\$34.26 m³. Para el cálculo del consumo de agua se tomó en cuenta inodoros (3.8 lpf³), lavado de manos para colaboradores, consumo de agua en el lavadero y lavado de piezas mecánicas y equipos.

³ Lpf = Liters per push. (Litros por descarga)

Tabla 52. Proyección del costo de consumo de agua

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de consumo de agua	C\$ 6,587.92	C\$ 7,006.25	C\$ 7,451.15	C\$ 7,924.30	C\$ 8,427.49	C\$ 8,962.64

Fuente: Elaboración propia.

15.2.6. Higiene, limpieza y seguridad

Se enuncian los costos de cada equipo de protección y equipos de seguridad que son indispensable tanto para las instalaciones y los colaboradores en el taller.

Tabla 53. Costos en Higiene, limpieza y seguridad

Nombre	Cantidad	Costo unitario C\$	Costo Total C\$
Careta para soldar	4	C\$ 433.87	C\$ 1,735.49
Protectores de oídos	4	C\$ 123.79	C\$ 495.14
Guantes de cuero	4	C\$ 210.73	C\$ 842.90
Bolso portaherramientas	4	C\$ 1,070.25	C\$ 4,281.00
Casco de protección de impactos	4	C\$ 227.50	C\$ 910.00
Bota segura punta de acero antiestática-antideslizante	4	C\$ 3,362.35	C\$ 13,449.40
Pechera de cuero	4	C\$ 630.67	C\$ 2,522.68
Extintor tipo ABC 20 libras	2	C\$ 1,400.00	C\$ 2,800.00
Señalización de piso mojado	4	C\$ 767.13	C\$ 3,068.52
Señalización de salida de emergencia	3	C\$ 432.00	C\$ 1,296.00
Señalización de riesgo eléctrico	4	C\$ 74.36	C\$ 297.44
Botiquín primeros auxilios	1	C\$ 4,448.76	C\$ 4,448.76
Total Higiene, limpieza y seguridad			C\$ 36,147.34

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía páginas web y llamadas telefónicas con los proveedores.

Tabla 54. Proyección de costos de higiene, limpieza y seguridad

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Higiene, limpieza y seguridad	C\$ 36,147.34	C\$ 38,442.69	C\$ 40,883.80	C\$ 43,479.92	C\$ 46,240.90	C\$ 49,177.20

Fuente: Elaboración propia.

15.2.7. Insumos/consumibles

Los consumibles son aquellos bienes no duraderos por lo que se necesita adquirirlos con cierta frecuencia. A continuación, se detallan:

Tabla 55. Costos de Insumos/consumibles

Nombre	Cantidad	Frecuencia al año	Costo unitario	Costo total
Grasa	3	2	C\$ 320.00	C\$ 1,920.00
Electrodos	5	12	C\$ 174.00	C\$ 10,440.00
Toallas de fibras	10	2	C\$ 35.00	C\$ 700.00
Total				C\$ 13,060.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Proyección de costos de insumos/consumibles

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costos de insumos	C\$ 13,060.00	C\$ 13,889.31	C\$ 14,771.28	C\$ 15,709.26	C\$ 16,706.80	C\$ 17,767.68

Fuente: Elaboración propia.

15.2.8. Proyección de costos de operación

Una vez conocido los costos proyectados correspondientes a la operación del taller, se muestra un presupuesto de los costos de operación totales al año proyectados para 5 años.

Tabla 57. Resumen de los costos de operación

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costos para materiales indirectos	C\$ 669,779.97	C\$ 702,115.77	C\$ 802,943.51	C\$ 856,362.29	C\$ 980,592.14	C\$ 1,059,987.28
Mano de obra directa	C\$ 473,037.65	C\$ 506,150.29	C\$ 541,580.81	C\$ 579,491.46	C\$ 620,055.86	C\$ 663,459.77
Higiene, limpieza y seguridad	C\$ 36,147.34	C\$ 38,442.69	C\$ 40,883.80	C\$ 43,479.92	C\$ 46,240.90	C\$ 49,177.20
Mano de obra indirecta	C\$ 154,169.71	C\$ 164,961.59	C\$ 176,508.90	C\$ 188,864.52	C\$ 202,085.04	C\$ 216,230.99
Consumo de energía	C\$ 41,592.79	C\$ 44,233.93	C\$ 47,042.79	C\$ 50,030.01	C\$ 53,206.91	C\$ 56,585.55
consumo de agua	C\$ 6,587.92	C\$ 7,006.25	C\$ 7,451.15	C\$ 7,924.30	C\$ 8,427.49	C\$ 8,962.64
Insumos/consumible	C\$ 13,060.00	C\$ 13,889.31	C\$ 14,771.28	C\$ 15,709.26	C\$ 16,706.80	C\$ 17,767.68
COSTOS TOTAL DE OPERACIÓN	C\$ 1,394,375.38	C\$ 1,476,799.83	C\$ 1,631,182.23	C\$ 1,741,861.76	C\$ 1,927,315.14	C\$ 2,072,171.10

Fuente: Elaboración Propia. Tablas 42-56 Estudio Financiero.

15.3. Gastos de Administración

Se estimaron todos los gastos que incurren en la parte administrativa del taller siendo estos: el salario del personal administrativo, consumo de energía y agua, internet, telefonía, cable, papelería, útiles y los artículos de limpieza y consumo.

15.3.1 Salario del personal administrativo

Tabla 58. Costo para el Salario de personal administrativo

Salario personal administrativo	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<i>Costo anual Salario administrativo</i>	C\$ 82,349.12	C\$ 88,113.56	C\$ 94,281.51	C\$ 100,881.21	C\$ 107,942.90	C\$ 115,498.90

Fuente: Elaboración propia. Ver soportes en apéndices.

En el salario del personal administrativo incluye a la secretaria y al responsable del taller, siendo el salario del responsable de taller un salario simbólico que se calculó pero que no se tomará en cuenta a la hora de efectuar el estado de resultado ya que la persona con el puesto de “responsable de taller” ya es contratada por la universidad y en este caso solo se le haría un adendum al contrato cuyo monto lo establecerá la gerencia de la universidad.

15.3.2. Consumo de energía

Tabla 59. Costo de Consumo de energía para la parte administrativa

Equipo	Cantidad	Potencia de consumo kW/Hr	Total de horas al día por equipo	Total de horas al día	Total de horas al mes (8 días)	Consumo en kW/Mes
Equipo de computo	2	0.1	8	16	128	12.8
Dispensador de agua	1	0.5	8	8	64	32
Impresoras	1	1.07	1	1	8	8.56
Televisor	1	0.06	8	8	64	3.84
Aire Acondicionado	1	3.52	4	4	32	112.64
Abanicos de techo	6	0.05	8	48	384	19.2
Microonda	1	0.8	1	1	8	6.4
Cafetera	1	0.72	0.5	0.5	4	2.88
Teléfono	1	0.0018	1	1	8	0.0144
Router internet	1	0.0045	8	8	64	0.288
Lámparas de techo LED	13	0.02	8	104	832	16.64
Total de consumo energético mensual (kW/Mes)						215.2624
Total de consumo energético anual (KW/año)						2583.1488
Tarifa bionomía sin medición de horario estacional (todos los días C\$/kW)						C\$ 6.06
Costo de consumo energético anual C\$						C\$ 15,659.56
Cargo por potencia anual (C\$ 667.7513/Mes)						C\$ 8,013.02
Alumbrado público anual (141-500 kW/Mes: Industria Menor): 131.6402 C\$/Mes						C\$ 1,579.68
Costo total de consumo energético anual C\$						C\$ 25,252.26

Fuente: Especificaciones técnicas de equipos/máquinas. Instituto Nicaragüense de Energía (INE)

Se tomó en cuenta todos aquellos equipos que se utilizan en la parte administrativa y cuyos equipos consumen energía. Ver anexo 17 y anexo 18.

Tabla 60. Proyección de costos de consumo de energía para admón.

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de consumo de energía	C\$ 25,252.26	C\$ 26,855.78	C\$ 28,561.12	C\$ 30,374.75	C\$ 32,303.55	C\$ 34,354.83

Fuente: Elaboración de propia.

15.3.3. Consumo de agua

Tabla 61. Costo del Consumo de agua de admón..

Concepto	Litros/día	Litros/semana	Litros/mes	M3/Mes	C\$/M3	Costo/Mes
Consumo de agua potable	2500	5000	20000	20	C\$ 34.26	C\$ 685.20
Total consumo de agua mensual						C\$ 685.20
Cargo por conexión						C\$ 10.00
Total consumo de agua anual						C\$ 8,232.40

Fuente: Elaboración de propia. Metro cúbico a C\$34.26

Tabla 62. Proyección de consumo de agua de admón.

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de consumo de agua	C\$ 8,232.40	C\$ 8,755.16	C\$ 9,311.11	C\$ 9,902.37	C\$ 10,531.17	C\$ 11,199.89

Fuente: Elaboración de propia.

Para el cálculo del consumo de agua se tomó en cuenta inodoros en la sala de clientes y la oficina administrativa, lavado de manos para clientes y personal administrativo y consumo de agua para la limpieza del taller.

15.3.4 Internet, telefonía y cable

Tabla 63. Costo de internet, telefonía y cable

Descripción	Costo/Mes	Costo anual
Paquete Casa Claro Triple	C\$ 1,100.00	C\$ 13,200.00

Fuente: Elaboración propia. Cotización con el proveedor.

Para el servicio de telefonía, internet y cable se contratará un paquete llamado Casa Claro Triple con la compañía de Claro Nicaragua.

Tabla 64. Proyección de costos de internet, telefonía y cable.

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de internet, telefonía y cable	C\$ 13,200.00	C\$ 14,038.20	C\$ 14,929.63	C\$ 15,877.66	C\$ 16,885.89	C\$ 17,958.14

Fuente: Elaboración propia.

15.3.5. Papelería y útiles

Tabla 65. Costos de papelería y útiles

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Costo de Recibo de caja	20	C\$ 120.00	C\$ 2,400.00
Sello	1	C\$ 52.00	C\$ 52.00
Tinta	2	C\$ 68.00	C\$ 136.00
Engrapadora	2	C\$ 218.00	C\$ 436.00
Grapas	4	C\$ 52.00	C\$ 208.00
Lapicero	12	C\$ 6.00	C\$ 72.00
Lápiz	12	C\$ 5.00	C\$ 60.00
Resaltador	4	C\$ 25.00	C\$ 100.00
Borrador	4	C\$ 25.87	C\$ 103.48
Corrector	4	C\$ 54.21	C\$ 216.84
Perforador	2	C\$ 29.31	C\$ 58.62
Fastener	2	C\$ 44.69	C\$ 89.38
Resma de folders	3	C\$ 281.29	C\$ 843.87
Resma de papel	6	C\$ 248.35	C\$ 1,490.10
Batería AAA	1	C\$ 239.04	C\$ 239.04
Almohadilla para mouse	2	C\$ 454.59	C\$ 909.18
Total Costo de papelería y útiles			C\$ 5,014.51

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía páginas web y llamadas telefónicas con los proveedores. Ver apéndices.

Tabla 66. Proyección de costos de papelería y útiles

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de Papelería y útiles	C\$ 5,014.51	C\$ 5,332.93	C\$ 5,671.57	C\$ 6,031.72	C\$ 6,414.73	C\$ 6,822.07

Fuente: Elaboración propia.

15.3.6. Artículos de limpieza y consumo

Tabla 67. Costos de artículos de limpieza y consumo

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Lampazo	1	C\$ 140.00	C\$ 140.00
Mecha para lampazo	2	C\$ 68.00	C\$ 136.00
Escoba	2	C\$ 85.00	C\$ 170.00
Papelera para basura	4	C\$ 160.00	C\$ 640.00
Rollo de bolsas para basura (30 und)	12	C\$ 65.00	C\$ 780.00
Jabón de mano	12	C\$ 125.00	C\$ 1,500.00
Papel higiénico 32 rollos	12	C\$ 580.00	C\$ 6,960.00
Bidón de agua	24	C\$ 85.00	C\$ 2,040.00
Total Costo de artículos de limpieza y consumo			C\$ 12,366.00

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía páginas web y llamadas telefónicas con los proveedores. Ver apéndices.

Tabla 68. Proyección de costos de artículo de limpieza y consumo

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de Artículos de limpieza y consumo	C\$ 12,366.00	C\$ 13,151.24	C\$ 13,986.34	C\$ 14,874.48	C\$ 15,819.01	C\$ 16,823.51

Fuente: Elaboración Propia.

15.3.7. Gastos Totales de administración

Tabla 69. Gastos totales de administración

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costo salario administrativo	C\$ 82,349.12	C\$ 88,113.56	C\$ 94,281.51	C\$ 100,881.21	C\$ 107,942.90	C\$ 115,498.90
Costo de consumo de energía	C\$ 25,252.26	C\$ 26,855.78	C\$ 28,561.12	C\$ 30,374.75	C\$ 32,303.55	C\$ 34,354.83
Costo de consumo de agua	C\$ 8,232.40	C\$ 8,755.16	C\$ 9,311.11	C\$ 9,902.37	C\$ 10,531.17	C\$ 11,199.89
Costo de internet, telefonía y cable	C\$ 13,200.00	C\$ 14,038.20	C\$ 14,929.63	C\$ 15,877.66	C\$ 16,885.89	C\$ 17,958.14
Costo de papelería y útiles	C\$ 5,014.51	C\$ 5,332.93	C\$ 5,671.57	C\$ 6,031.72	C\$ 6,414.73	C\$ 6,822.07
Costo de artículos de limpieza y consumo	C\$ 12,366.00	C\$ 13,151.24	C\$ 13,986.34	C\$ 14,874.48	C\$ 15,819.01	C\$ 16,823.51
GASTOS TOTAL DE ADMINISTRACIÓN	C\$ 146,414.29	C\$ 156,246.87	C\$ 166,741.28	C\$ 177,942.18	C\$ 189,897.24	C\$ 202,657.34

Fuente: Elaboración propia. Estudio financiero tablas 55- 65.

15.4. Gastos de ventas

Se planea dar publicidad al taller anualmente mediante mantas publicitarias cuyo proveedor será “**Barreto Publicidad**”, se estima 4 mantas publicitarias por mes con una dimensión de 5 x 1.5 metros las cuales se ubicarán en 4 lugares céntricos de Managua: Carretera norte, Mercado Roberto Huembes, Multicentro Las Américas y Metrocentro.

Tabla 70. Costos de manta publicitaria.

Concepto	Proveedor	Costo Unitario	Cantidad al año	Costo Total al año
Manta Publicitaria	Barreto Publicidad	C\$ 913.00	48	C\$ 43,824.00

Fuente: Elaboración propia. Cotización por vía telefónica.

Tabla 71. Proyección de Gastos de ventas totales

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gastos de ventas	C\$ 43,824.00	C\$ 46,606.82	C\$ 49,566.36	C\$ 52,713.82	C\$ 56,061.15	C\$ 59,621.03

Fuente: Elaboración propia.

15.5. Costos Totales

A continuación, se presenta un consolidado del subtotal de costos de operación, gastos de administración y de ventas.

Tabla 72. Resumen de Costos totales

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Costos de Operación	C\$ 1,394,375.38	C\$ 1,476,799.83	C\$ 1,631,182.23	C\$ 1,741,861.76	C\$ 1,927,315.14	C\$ 2,072,171.10
Gastos de administración	C\$ 146,414.29	C\$ 156,246.87	C\$ 166,741.28	C\$ 177,942.18	C\$ 189,897.24	C\$ 202,657.34
Gastos de Ventas	C\$ 43,824.00	C\$ 46,606.82	C\$ 49,566.36	C\$ 52,713.82	C\$ 56,061.15	C\$ 59,621.03
Costos Totales	C\$ 1,584,613.67	C\$ 1,679,653.52	C\$ 1,847,489.87	C\$ 1,972,517.76	C\$ 2,173,273.53	C\$ 2,334,449.48

Fuente: Elaboración propia. Estudio financiero tabla 54, 66 y 68.

15.6. Depreciación y amortización de activos

Según la ley 822 **LEY DE CONCERTACIÓN TRIBUTARIA** en el artículo 45 Sistemas de depreciación y amortización, las cuotas de depreciación y amortización a que se refiere los numerales 12 y 13 del artículo 39 de la presente ley, se aplicara de la siguiente forma:

- En la adquisición de activos se seguirá el método de la línea recta aplicado en el número de años de vida útil de dichos activos y en relación con la vida útil de los activos (ver anexo 19).
- Los gastos de instalación, organización y preoperativos serán amortizables en un periodo de 3 años, a partir que la empresa inicie sus operaciones.

Tabla 73. Costo de obras físicas y edificaciones

Depreciación obras físicas y edificaciones					
Concepto	Cantidad	Monto	Monto Total	años	Método
Edificaciones	1	C\$ 1,442,900.91	C\$ 1,442,900.91	10	Línea Recta
Total			C\$ 1,442,900.91		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74. Depreciación de obras físicas y edificaciones

Obras físicas y edificaciones						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación		C\$144,290.09	C\$144,290.09	C\$144,290.09	C\$144,290.09	C\$144,290.09
Valor en libro	C\$ 1,442,900.91	C\$ 1,298,610.82	C\$ 1,154,320.73	C\$ 1,010,030.64	C\$ 865,740.55	C\$ 721,450.46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75. Costo de equipos de cómputo

Depreciación equipo de cómputo					
Concepto	Cantidad	Monto Unitario	Monto Total	Vida útil (años)	Método
Equipo de cómputo	2	C\$ 12,420.00	C\$ 24,840.00	2	Línea Recta
Mouse	2	C\$ 310.50	C\$ 621.00	2	Línea Recta
Impresoras	1	C\$ 11,178.00	C\$ 11,178.00	2	Línea Recta
Total			C\$ 36,639.00		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76. Depreciación de equipos de cómputo

Depreciación equipo de cómputo						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación		C\$18,319.50	C\$18,319.50	C\$18,319.50	C\$18,319.50	C\$18,319.50
Valor en libro	C\$ 36,639.00	C\$ 18,319.50	C\$ 36,639.00	C\$ 18,319.50	C\$ 36,639.00	C\$ 18,319.50

Fuente: Elaboración propia.

La vida útil es de 2 años, por lo que hay una reinversión en el año 2 y 4.

Tabla 77. Costos de mobiliario y equipo

Depreciación mobiliario y equipo					
Concepto	Cantidad	Monto Unitario	Monto Total	Vida útil (años)	Método
Televisor	1	C\$ 10,995.00	C\$ 10,995.00	5	Línea Recta
Aire Acondicionado	1	C\$ 20,664.20	C\$ 20,664.20	5	Línea Recta
Abanicos de techo	6	C\$ 3,145.57	C\$ 18,873.43	5	Línea Recta
Microonda	1	C\$ 2,799.00	C\$ 2,799.00	5	Línea Recta
Cafetera	1	C\$ 827.17	C\$ 827.17	5	Línea Recta
Sillas para oficina	4	C\$ 3,200.00	C\$ 12,800.00	5	Línea Recta
Mesa de trabajo	3	C\$ 1,549.00	C\$ 4,647.00	5	Línea Recta
Dispensador de agua	1	C\$ 2,000.00	C\$ 2,000.00	5	Línea Recta
Sillas de espera	12	C\$ 300.00	C\$ 3,600.00	5	Línea Recta
Escritorio	2	C\$ 3,253.50	C\$ 6,507.00	5	Línea Recta
Casillero	1	C\$ 4,000.00	C\$ 4,000.00	5	Línea Recta
Teléfono	1	C\$ 600.00	C\$ 600.00	5	Línea Recta
Lámparas de techo LED	13	C\$ 722.27	C\$ 9,389.51	5	Línea Recta
Total			C\$ 97,702.31		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78. Depreciación de mobiliario y equipo

Depreciación mobiliario y equipo						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación		C\$19,540.46	C\$19,540.46	C\$19,540.46	C\$19,540.46	C\$19,540.46
Valor en libro	C\$ 97,702.31	C\$ 78,161.85	C\$ 58,621.39	C\$ 39,080.93	C\$ 19,540.46	C\$ -

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79. Costos de otras maquinarias y equipos

Depreciación otras maquinarias y equipos					
Concepto	Cantidad	Monto Unitario	Monto Total	Vida útil (años)	Método
Opacímetro	2	C\$ 63,867.00	C\$ 127,734.00	5	Línea Recta
Analizador de gases	2	C\$ 153,406.00	C\$ 306,812.00	5	Línea Recta
Profundímetro	2	C\$ 1,428.00	C\$ 2,856.00	5	Línea Recta
Camillas con ruedas	3	C\$ 3,784.00	C\$ 11,352.00	5	Línea Recta
Compresor	1	C\$ 8,352.00	C\$ 8,352.00	5	Línea Recta
Esmeriladora	1	C\$ 1,415.05	C\$ 1,415.05	5	Línea Recta
Soldador de arco eléctrico	1	C\$ 8,448.91	C\$ 8,448.91	5	Línea Recta
Extensiones eléctricas	4	C\$ 632.00	C\$ 2,528.00	5	Línea Recta
Multímetro automotriz	2	C\$ 2,462.00	C\$ 4,924.00	5	Línea Recta
Pistolas de impacto	2	C\$ 5,172.55	C\$ 10,345.10	5	Línea Recta
Total			C\$ 484,767.07		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80. Depreciación de otras maquinarias y equipos

Depreciación otras maquinarias y equipos						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación		C\$96,953.41	C\$96,953.41	C\$96,953.41	C\$96,953.41	C\$96,953.41
Valor en libro	C\$ 484,767.07	C\$ 387,813.65	C\$ 290,860.24	C\$ 193,906.83	C\$ 96,953.41	C\$ -

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81. Costos de maquinaria no adherido permanentemente a la planta

Depreciación de maquinaria no adherido permanentemente a la planta					
Concepto	Cantidad	Monto Unitario	Monto Total	Vida útil (años)	Método
Prensa hidráulica	1	C\$ 15,428.00	C\$ 15,428.00	7	Línea Recta
Total			C\$ 15,428.00		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 82. Depreciación de maquinaria no adherida permanentemente a la planta

Depreciación de maquinaria no adherido permanentemente a la planta						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación		C\$2,204.00	C\$2,204.00	C\$2,204.00	C\$2,204.00	C\$2,204.00
Valor en libro	C\$ 15,428.00	C\$ 13,224.00	C\$ 11,020.00	C\$ 8,816.00	C\$ 6,612.00	C\$ 4,408.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83. Depreciación total

Depreciación total						
Año	0	1	2	3	4	5
Depreciación	-	C\$281,307.47	C\$281,307.47	C\$281,307.47	C\$281,307.47	C\$281,307.47

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84. Amortización de activo diferido

Amortización de inversión activo diferido						
Año	0	1	2	3	4	5
Amortización	-	C\$25,512.33	C\$25,512.33	C\$25,512.33	C\$0.00	C\$0.00

Fuente: Elaboración propia.

15.6.1. Cálculo de Recuperación de Activos Circulantes (RAC)

Para el cálculo del RAC se tomó en cuenta el 100% de terreno, el 100% de capital de trabajo y para los activos fijos se utilizó las siguiente formula:

$$RAC_{Act\ fijos} = RAC_{Obras\ físicas} + RAC_{Maquinas\ y\ equipos}$$

$$RAC = (VM - VL) * (1 - IR) + VL$$

Donde:

VM: Valor de mercado (que en este caso es cero)

VL: Valor en libros

IR: Impuesto sobre la renta (30%)

$$RAC_{Total} = RAC_{terreno} + RAC_{activo\ circulante} + RAC_{activo\ fijo}$$

$$RAC_{Total} = C\$ 0 + C\$ 73,628.65 + [(0 - C\$721,450.46) * (1 - 30\%) + C\$ 721,450.46] \\ + [(0 - C\$ 22,727.50) * (1 - 30\%) + C\$ 22,727.50]$$

Tabla 85. Cálculo de RAC

RACterreno	C\$	-
RACCapital de Trabajo	C\$	73,628.65
Valor en libro obra físicas	C\$	721,450.46
RACObras físicas	C\$	216,435.14
Valor en libro máquinas y equipos	C\$	22,727.50
RACMaquinas y equipos	C\$	6,818.25
RACTotal	C\$	296,882.03

Fuente: Elaboración propia.

15.7. Determinación de ingresos

Se tomó como referencia el porcentaje por tipo de vehículo y se agruparon en vehículos livianos y vehículos pesados ya que el precio por servicio es diferente por tipo de vehículo. Estos datos son importantes porque ayudarán a calcular los ingresos.

Tabla 86. Agrupación y porcentaje por tipo de vehículos

% vehículos pesados			2023	2024	2025	2026	2027	2028
Cabezal	2%	13.84%	357	374	427	456	522	564
Camión	6%							
Furgoneta	1%							
Microbús	2%							
Varu	1%							
Otros	2%							
Autobús	1%							
% vehículos livianos			2023	2024	2025	2026	2027	2028
Automóvil	26%	86.16%	2220	2327	2661	2838	3249	3513
Camioneta	22%							
Motocicleta	38%							
Total			2576	2700	3088	3294	3772	4077

Fuente: Elaboración propia. (Ver tabla 11)

15.7.1. Determinación de precios

El precio por el servicio de inspección y emisión de gases para vehículos pesados y livianos se obtuvo mediante un promedio en base a la oferta en el mercado actual.

Tabla 87. Precio promedio para vehículos livianos y pesados

Vehículos livianos		Vehículos pesados	
Talleres	Precio	Talleres	Precio
Taller de la Policía Nacional	650	Taller de la Policía Nacional	850
Taller Warren	600	Taller Warren	800
Auto centro La Salle	670	Auto centro La Salle	920
Taller Bravo Group	900	Taller Bravo Group	1080
Noguera AutoCenter	580	Noguera AutoCenter	830
Taller Automotriz San Guillermo	790	Taller Automotriz San Guillermo	910
Taller la Bendición	650	Taller la Bendición	850
Centro automotriz Discovery	600	Centro automotriz Discovery	800
Promedio	680	Promedio	880

Fuente: Elaboración propia. Cotizaciones vía llamadas telefónicas.

Para el servicio de modificaciones de las características físicas de los vehículos se estima un precio estándar de C\$1,000 para liviano y C\$ 1,500 para pesado. Dichos precios tendrán cierta variabilidad dependiendo del servicio que se vaya a realizar.

Tabla 88. Cálculo de ingresos totales

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos Totales	C\$ 2,255,862.99	C\$ 2,743,635.89	C\$ 3,111,977.98	C\$ 3,789,700.45	C\$ 4,356,669.57

Fuente: Elaboración propia. Ver apéndice 8-12

15.7.2. Margen de utilidad

Para realizar el cálculo del margen de utilidad fue necesario hacer una mezcla de los servicios con sus ingresos correspondiente.

Tabla 89. Mezcla por servicio

Año	Servicios	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		Total
		Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2024	Ingresos	C\$ 1,582,126.13	C\$ 328,934.50	C\$ 232,665.61	C\$ 112,136.76	C\$ 2,255,862.99
	Mezcla	70.13%	14.58%	10.31%	4.97%	100%
2025	Ingresos	C\$ 1,924,220.60	C\$ 400,058.20	C\$ 282,973.62	C\$ 136,383.48	C\$ 2,743,635.89
	Mezcla	70.13%	14.58%	10.31%	4.97%	100%
2026	Ingresos	C\$ 2,182,553.51	C\$ 453,767.32	C\$ 320,963.75	C\$ 154,693.40	C\$ 3,111,977.98
	Mezcla	70.13%	14.58%	10.31%	4.97%	100%
2027	Ingresos	C\$ 2,657,867.14	C\$ 552,588.17	C\$ 390,862.81	C\$ 188,382.33	C\$ 3,789,700.45
	Mezcla	70.13%	14.58%	10.31%	4.97%	100%
2028	Ingresos	C\$ 3,055,505.05	C\$ 635,259.73	C\$ 449,338.98	C\$ 216,565.82	C\$ 4,356,669.57
	Mezcla	70.13%	14.58%	10.31%	4.97%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez ya obtenidas las mezclas, se procede a calcular los costos unitarios, se utilizó la fórmula siguiente:

$$\text{Costo unitario} = \frac{(\text{Costos total}^4 * \text{Mezcla})}{\text{cantidad de vehiculo}^5}$$

La fórmula para el margen de utilidad es la siguiente:

$$\text{Margen de utilidad} = 1 - \frac{\text{Costo unitario}}{\text{Precio unitario}}$$

⁴ Ver tabla 72

⁵ Ver tabla 85

Tabla 90. Cálculo de margen de utilidad

		Inspección y emisión de gas		Modificaciones		Total
		Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2024	Costos Unitarios	C\$ 506.31	C\$ 655.22	C\$ 744.57	C\$ 1,116.86	C\$ 1,679,653.52
	Margen de utilidad	26%	26%	26%	26%	
2025	Costos Unitarios	C\$ 486.97	C\$ 630.20	C\$ 716.13	C\$ 1,074.20	C\$ 1,847,489.87
	Margen de utilidad	33%	33%	33%	33%	
2026	Costos Unitarios	C\$ 487.49	C\$ 630.87	C\$ 716.90	C\$ 1,075.35	C\$ 1,972,517.76
	Margen de utilidad	37%	37%	37%	37%	
2027	Costos Unitarios	C\$ 469.06	C\$ 607.02	C\$ 689.80	C\$ 1,034.70	C\$ 2,173,273.53
	Margen de utilidad	43%	43%	43%	43%	
2028	Costos Unitarios	C\$ 466.11	C\$ 603.20	C\$ 685.46	C\$ 1,028.18	C\$ 2,334,449.48
	Margen de utilidad	46%	46%	46%	46%	

Fuente: Elaboración propia

15.8 Estado de resultado sin financiamiento

El estado de resultado permite medir y analizar los ingresos y egresos que se obtienen anualmente y así evaluar la rentabilidad de dicho negocio por medio de indicadores financieros tales como VPN y TIR.

A continuación, se presentan los flujos netos de efectivos correspondientes a los 5 años del horizonte de evaluación, en donde se toma en cuenta las utilidades antes y después de IR; Según la ley de concertación tributaria en el artículo 52 el IR es un 30% por renta de actividades económicas.

Tabla 91. Estado de resultado sin financiamiento

Flujo de Caja sin Financiamiento						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos		C\$2,255,862.99	C\$2,743,635.89	C\$3,111,977.98	C\$3,789,700.45	C\$4,356,669.57
Costos de Operación		1,476,799.83	1,631,182.23	1,741,861.76	1,927,315.14	2,072,171.10
Gastos de Administración		156,246.87	166,741.28	177,942.18	189,897.24	202,657.34
Gastos de Ventas		46,606.82	49,566.36	52,713.82	56,061.15	59,621.03
Interés						
Depreciación		281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47
Amortización		25,512.33	25,512.33	25,512.33	0.00	0.00
Utilidad antes de IR		<u>C\$269,389.67</u>	<u>C\$589,326.22</u>	<u>C\$832,640.42</u>	<u>C\$1,335,119.46</u>	<u>C\$1,740,912.62</u>
IR (30%)		80,816.90	176,797.87	249,792.13	400,535.84	522,273.79
Utilidad después de IR		<u>C\$188,572.77</u>	<u>C\$412,528.35</u>	<u>C\$582,848.29</u>	<u>C\$934,583.62</u>	<u>C\$1,218,638.84</u>
Depreciación		281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47
Amortización		25,512.33	25,512.33	25,512.33	0.00	0.00
Principal						
RAC Total						296,882.03
Inversión	C\$2,262,422.68		36639		36639	
Préstamo						
Flujo Neto de Efectivo	<u>-C\$2,262,422.68</u>	<u>C\$495,392.57</u>	<u>C\$682,709.16</u>	<u>C\$889,668.09</u>	<u>C\$1,179,252.09</u>	<u>C\$1,796,828.34</u>

Fuente: Proyección de costos, gastos e ingreso; Elaboración propia.

15.8.1. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

Según (Baca Urbina, Fundamentos de ingeniería económica, 2010) antes de tomar cualquier decisión todo inversionista tiene el objetivo de obtener un beneficio por el desembolso que va a realizar, por lo tanto, se debe de fijar una tasa de referencia, cuya ecuación básica es:

$$TMAR = Tasa\ de\ inflación + Premio\ al\ riesgo$$

Se tomó como referencia un porcentaje del 10% como el premio al riesgo, tomando en cuenta la tasa de inflación en años anteriores del país, los rendimientos actuales de la industria automotriz, las deudas externas del país y aquellas situaciones externas que podrían afectar la economía nacional tales como reforma económica, escases de materias primas y en el ámbito nacional las crisis sociopolíticas. Se tomo como base la inflación acumulada en el año 2022 la cual es 11.59% y un premio al riesgo de 10%, dando como resultado una TMAR de 21.59%.

15.8.2. Valor Presente Neto (VPN) sin financiamiento

Este método utiliza criterios financieros para la toma de decisiones en un proyecto, la cual se requiere determinar la equivalencia en el periodo 0 de los flujos de efectivos futuros y así comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Los criterios de decisión son:

- ✓ VPN>0 es conveniente aceptar la inversión.
- ✓ VPN<0 se debe rechazar la inversión.

La fórmula es la siguiente:

$$VPN = -I.I + \frac{FNE_1}{(1 + TMAR)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + TMAR)^2} + \frac{FNE_3}{(1 + TMAR)^3} + \frac{FNE_4}{(1 + TMAR)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1 + TMAR)^5}$$

Sustituyendo los datos en la ecuación:

$$VPN = -(C\$2,262,422.68 + \frac{C\$495,392.57}{(1 + 0.2159)^1} + \frac{C\$682,709.16}{(1 + 0.2159)^2} + \frac{C\$889,668.09}{(1 + 0.2159)^3} + \frac{C\$1,179,252.09}{(1 + 0.2159)^4} + \frac{C\$1,796,828.34}{(1 + 0.2159)^5}$$

$$VPN = C\$317,350.02$$

El resultado del VPN sin financiamiento es de C\$ 317, 350.02 y según los criterios de decisión se debe aceptar el proyecto ya que se ganaría más del rendimiento solicitado.

15.8.3. Tasa interna de retorno (TIR) sin financiamiento

La TIR es la tasa de interés que iguala el valor futuro de la inversión con la suma de los valores futuros equivalente a la ganancia, comparando el dinero al final del periodo de análisis, los criterios son los siguientes:

- ✓ TIR < TMAR se rechaza
- ✓ TIR = TMAR se acepta porque el rendimiento que se espero fue el que se planificó.
- ✓ TIR > TMAR se acepta porque el rendimiento real supera la expectativa.

El resultado de la TIR es de 26.69% siendo aceptable para decidir realizar la inversión del proyecto sin financiamiento.

15.8.4. Período de recuperación sin financiamiento

El período de recuperación indica el plazo en el que se espera recuperar lo invertido. Para ello se calculó los flujos acumulados y con eso se identificó el año más cerca a recuperar la inversión, el flujo acumulado de ese mismo año y el flujo del periodo siguiente, cuyos datos son utilizados en la siguiente fórmula:

$$\text{Periodo de recuperacion: Año} + \frac{(\text{Inversion inicial} - \text{Flujo acumulado})}{\text{Flujo del periodo siguiente}}$$

Tabla 92. Cálculo de flujos acumulados sin financiamiento

Año	Flujos	Acumulado
0	C\$2,262,422.68	0
1	C\$495,392.57	C\$495,392.57
2	C\$682,709.16	C\$1,178,101.72514957
3	C\$889,668.09	C\$2,067,769.81883512
4	C\$1,179,252.09	C\$3,247,021.90566458
5	C\$1,796,828.34	C\$5,043,850.24222594

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Periodo de recuperacion: } 3 + \frac{(C\$ 2,262,422.68 - C\$2,067,769.81883512)}{C\$ 1,179,252.09} = 3.31$$

Se estima un período de recuperación de 3 años, 1 mes y 28 días.

15.9. Financiamiento de la inversión

La inversión total asciende a C\$ 2,262,422.68 de los cuales se financiará el 60% por medio de la institución financiera BANPRO (Banco de la producción) con una tasa de interés anual de 12% con cuotas niveladas a un plazo de 5 años.

A continuación, se presenta detalle del aporte monetario del banco y propio:

Tabla 93. Aporte monetario banco y propio

Inversión inicial		Banco		Propio	
100%		60%		40%	
C\$	2,262,422.68	C\$	1,357,453.61	C\$	904,969.07

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular las cuotas del préstamo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Reemplazando los datos en la ecuación:

$$A = C\$ 1,357,453.61 \left[\frac{0.01(1+0.01)^{60}}{(1+0.01)^5 - 1} \right] = C\$30,195.81$$

La cuota fija mensual es de C\$ 30,195.81, a continuación, se presenta un resumen del pago a la deuda durante los 5 años.

Tabla 94. Pago a la deuda

PERIODO	INTERES	PRINCIPAL	CUOTA	SALDO
0	C\$-	C\$-	C\$-	C\$1,357,453.61
1	C\$151,550.37	C\$210,799.30	C\$362,349.67	C\$1,146,654.31
2	C\$124,815.74	C\$237,533.93	C\$362,349.67	C\$909,120.38
3	C\$94,690.49	C\$267,659.18	C\$362,349.67	C\$641,461.20
4	C\$60,744.61	C\$301,605.06	C\$362,349.67	C\$339,856.13
5	C\$22,493.54	C\$339,856.13	C\$362,349.67	C\$0.00

Fuente: Elaboración propia. Ver apéndice 13.

15.10. Estado de resultado con financiamiento

Tabla 95. Estado de resultado con financiamiento

Flujo de Caja con Financiamiento						
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos		C\$2,255,862.99	C\$2,743,635.89	C\$3,111,977.98	C\$3,789,700.45	C\$4,356,669.57
Costos de Operación		1,476,799.83	1,631,182.23	1,741,861.76	1,927,315.14	2,072,171.10
Gastos de Administración		156,246.87	166,741.28	177,942.18	189,897.24	202,657.34
Gastos de Ventas		46,606.82	49,566.36	52,713.82	56,061.15	59,621.03
Interés		162,894.43	137,253.26	108,535.15	76,370.87	40,346.88
Depreciación		281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47
Amortización		25,512.33	25,512.33	25,512.33	0.00	0.00
Utilidad antes de IR		C\$106,495.24	C\$452,072.96	C\$724,105.26	C\$1,258,748.58	C\$1,700,565.75
IR (30%)		31,948.57	135,621.89	217,231.58	377,624.58	510,169.72
Utilidad después de IR		C\$74,546.67	C\$316,451.07	C\$506,873.68	C\$881,124.01	C\$1,190,396.02
Depreciación		281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47	281,307.47
Amortización		25,512.33	25,512.33	25,512.33	0.00	0.00
Principal		213,676.41	239,317.58	268,035.69	300,199.97	336,223.97
RAC Total						296,882.03
Inversión	C\$2,262,422.68		36639		36639	
Préstamo	1,357,453.61					
Flujo Neto de Efectivo	-C\$904,969.07	C\$167,690.06	C\$347,314.29	C\$545,657.80	C\$825,592.51	C\$1,432,361.56

Fuente: Proyección de costos, gastos e ingreso; Elaboración propia.

15.10.1. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento mixta (TMAR mixta)

Para estimar la combinación de la tasa impuesta por el banco (12%) y la tasa propia (21.59%) se debe hacer los siguientes cálculos:

Tabla 96. Cálculo de la TMAR mixta

Aporte	C\$	%	Tasa	TMAR MIXTA
Financiado	C\$ 1,357,453.61	60%	12%	7.2000%
Propio	C\$ 904,969.07	40%	21.59%	8.6360%
Total	C\$ 2,262,422.68	100%		15.8360%

Fuente: Elaboración propia.

15.10.2. Valor Presente Neto (VPN) con financiamiento

$$\begin{aligned}
 VPN = & -(C\$ 904,969.07 + \frac{C\$167,690.06}{(1 + 0.158360)^1} + \frac{C\$347,314.29}{(1 + 0.158360)^2} + \frac{C\$545,657.80}{(1 + 0.158360)^3} \\
 & + \frac{C\$825,592.51}{(1 + 0.158360)^4} + \frac{C\$1,432,361.56}{(1 + 0.158360)^5}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{VPN = C\$995,067.62}$$

Requiriendo de un financiamiento de parte de una entidad bancaria se obtuvo un valor presente neto de C\$ 995,067.62 el cual es un monto menor que cuando no se incurre en un préstamo. El proyecto sigue siendo rentable ya que el VPN es mayor que cero.

15.10.3. Tasa interna de retorno (TIR) con financiamiento

En el escenario con financiamiento se obtuvo una TIR de 43.27%, dicho indicador sigue evidenciando que se debe proceder a realizar la inversión del proyecto.

15.10.4. Período de recuperación con financiamiento

Tabla 97. Cálculo de flujos acumulados con financiamiento

Año	Flujos	Acumulado
0	C\$904,969.07	0
1	C\$167,690.06	C\$167,690.06
2	C\$347,314.29	C\$515,004.35
3	C\$545,657.80	C\$1,060,662.15
4	C\$825,592.51	C\$1,886,254.65
5	C\$1,432,361.56	C\$3,318,616.21

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Periodo de recuperacion: } 3 + \frac{(C\$904,969.07 - C\$1,060,662.14813243)}{C\$825,592.51} = 2.81$$

Se estima un período de recuperación de 2 años, 9 meses y 22 días.

16. Conclusiones

En el presente trabajo monográfico se realizó una evaluación tanto técnica como financiera para la unidad de servicio de talleres de la FTI, con el objetivo de aprovechar las máquinas y equipos con que cuenta la facultad para la puesta en marcha de un taller. A lo largo del presente trabajo se determinaron los servicios del rubro automotriz los cuales serán inspección mecánica, emisión de gases para vehículos livianos y pesados y el servicio de modificación de las características físicas de los vehículos, que van a formar parte de la oferta del taller, dichos servicios estarán divididos en tres líneas, las dos primera serán de inspección mecánica y emisión de gases y la tercera será de modificación de las características físicas para ambos tipos de vehículos.

A su vez, se propuso una serie de procesos para cada uno de los servicios a ofertarse, se describieron las funciones del personal que va a formar parte del equipo de trabajo del taller a través de descriptores de puesto, el cual será necesario contratar a personas externas a la universidad por motivos de poca disponibilidad de los técnicos docentes de la unidad de servicios de la FTI, así mismos se evaluó la capacidad de las máquinas y equipos en el departamento de talleres para determinar si estos podrían utilizarse para la operatividad del proyecto. La ubicación del taller será dentro del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios en la parte trasera que colinda con el barrio Georgino Andrade y el campo de fútbol.

Mediante los indicadores financieros VPN, TIR y periodo de recuperación se logró evaluar la rentabilidad del proyecto con lo que podemos concluir que la puesta en marcha del taller UNI es rentable para la facultad de tecnología de la industria de la UNI, tanto con financiamiento y sin financiamiento, obteniendo un VPN de C\$995,067.62 y C\$317,350.02, respectivamente. En ambos escenarios la TIR es aceptable, 43.27% (con financiamiento) y 26.69% (sin financiamiento). La inversión con financiamiento será recuperada en un periodo de dos años, nueve meses y veinte y dos días y sin financiamiento en un periodo de tres años, un mes y veinte y ocho días. Dichos datos arrojan que se obtiene un resultado más rentable en la alternativa donde se requiere de

un préstamo del 60% de la inversión total ya que el valor presente neto y la TIR son mayores y el plazo de recuperación es menor.

17. Recomendaciones

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones para mejorar y aumentar los servicios y la calidad de los mismos.

- 1- Aperturar una nueva línea de servicios automotriz en el taller, como por ejemplo una destinada al mantenimiento de vehículos.
- 2- Ampliar el personal en el taller para garantizar una mejor operación los proceso.
- 3- Realizar un plan de marketing con el fin de alcanzar un mejor posicionamiento del taller respecto a sus competidores y llegar a recibir más clientes en busca de los servicios que se brindarán.
- 4- Elaborar un plan de mantenimiento detallado para garantizar el adecuado funcionamiento de las máquinas y equipos del taller y así evitar fallas al momento de brindar los servicios.
- 5- Establecer convenios o firmas con proveedores establecidos en el mercado para obtener repuestos, insumos y materiales que serán requeridos en el taller.
- 6- Destinar los días de semana para visitas/prácticas a los estudiantes de la FTI con el fin de ampliar sus conocimientos.

18. Bibliografía

[Alcántara Hernández, M. E. \(2013\). *Finanzas*. Sahagún: Universidad autónoma del estado de Hidalgo.](#)

[Asamblea Nacional de la república de Nicaragua, L. \(2014\). TEXTO DE LA LEY N°. 431 "LEY PARA EL RÉGIMEN DE CIRCULACIÓN VEHICULAR E INFRACCIONES DE TRÁNSITO", CON SUS REFORMAS INCORPORADAS. *La Gaceta Diario Oficial*.](#)

[Baca Currea, G. \(2008\). *Ingeniería Económica* \(Octava ed.\). Bogotá: Fondo educativo panamericano.](#)

[Baca Urbina, G. \(2010\). *Fundamentos de ingeniería económica* \(Quinta ed.\). México: MCGRAW-HILL.](#)

[Baca Urbina, G. \(2013\). *Evaluación de proyectos* \(Séptima ed.\). Mexico D.F: MCGRAW-HILL.](#)

[Cashin, J. \(1980\). *Contabilidad de Costos* \(Primera ed.\). Mexico: MCGRAW-HILL.](#)

[Deborah. \(18 de Abril de 2015\). *Definicion.co*. Obtenido de <https://www.definicion.co/materiales/>](#)

[Española, R. A. \(2020\). *Diccionario Panhispánico del español jurídico*. Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/operario-ria>](#)

[Española, R. A. \(2021\). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/función>](#)

[Estado, A. E. \(1999\). *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*. Obtenido de <https://boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-15798-consolidado.pdf>](#)

[García Colin, J. \(2014\). *Contabilidad de Costos* \(Cuarta ed.\). México: MCGRAW-HILL.](#)

[Gutiérrez Mora, L. A. \(2009\). *Mantenimiento: planeación, ejecución y contro*. Mexico: Alfaomega.](#)

[Hello Insurance Group, C. d. \(s.f.\). *Hello auto* . Obtenido de <https://helloauto.com/glosario/taller>](#)

- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). México D.F: McGRAW-HILL.
- Horngren, C. T. (2010). *Contabilidad* (Octava ed.). México: PEARSON educación.
- INATEC, I. N. (14 de octubre de 1994). *Legislacion.Asamblea*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/70e720a88a52307a06257185005deb62?OpenDocument>
- INIDE, I. N. (2022). *Anuario estadístico*.
- Inspección, A. y. (2019). *AEISA*. Obtenido de <https://www.aeisa.com.mx/introduccion-a-proceso-de-fundicion-de-metales/>
- Levinson, A. (2022). Obtenido de <https://www.aceroslevinson.com/2016/11/que-es-el-maquinado/#:~:text=Este%20se%20basa%20en%20remover,expuesta%20a%20una%20nueva%20superficie.>
- Müller, F. (s.f.). *Diccionario Técnico de Mecánica de Automóviles*. Chile.
- Organización Internacional de Normalización . (2015). Obtenido de ISO 9000: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Park, C. S. (2009). *Fundamentos de Ingeniería Económica*. (Segunda ed.). México: Pearson Education.
- Pérez Porto, J., & Ana, G. (2013). *Definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/laboratorio/>
- Polimeni, R. S. (1994). *Contabilidad de Costos* (Tercera ed.). Colombia: McGraw-HILL.
- prensa, L. (2014). *laprensani*. Obtenido de <https://www.laprensani.com/2014/01/12/reportajes-especiales/177860-managua-explota-sobre-ruedas>
- Sapag Chain, N. (2014). *Preparación y Evaluación de proyectos* (Sexta ed.). México: McGraw-HILL.
- Schvab, L. (2011). *Máquinas y Herramientas*. Obtenido de Instituto Nacional de Educación Tecnológica.: <http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/maquinas-y-herramientas.pdf>
- Silva, L. (24 de Agosto de 2021). *Checklist facil blog* . Obtenido de <https://blog-es.checklistfacil.com/ficha-tecnica/>

<https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/estadisticas/precios/Energia/2-16.htm>

La información obtenida para la descripción, características, importancia y el funcionamiento de las máquinas de cada taller que se encuentran en el apartado del capítulo 7. Generalidades a partir de la página 34 - 96 fueron recopiladas por medio del jefe de taller y técnicos docentes, visita a los talleres para más información y a su vez a través de páginas web que ayudaron a la investigación de estas.

19. Anexo

	ALCALDÍA DE MANAGUA DIRECCIÓN GENERAL DE RECAUDACIÓN	
SOLVENCIA MUNICIPAL IBI Solvencia No.: _____		
		
La Dirección General de Recaudación de la Alcaldía de Managua de conformidad con el Arto. 5 de la Ley No. 452, LEY DE SOLVENCIA MUNICIPAL y según revisión de Registros que lleva esta Municipalidad HACE CONSTAR QUE:		
El Contribuyente:		
Cédula de Identidad / RUC No. _____, esta solvente hasta la fecha en lo que se refiere al impuesto de Bienes Inmuebles del año 2020 , de la propiedad siguiente:		
DATOS REGISTRALES:		
Nombre del Propietario: _____		
No. de Finca: _____	Tomo (s): _____	Folio (s): _____
Asiento: _____	Fecha de Adquisición: *****	Fecha de Inscripción: *****
DATOS FISICOS:		
Código Sis-Cat: _____		
Código Catastral INETER: _____		
Area de Terreno: _____		
Area de Edificación: _____		
Localización: _____		
Domicilio Fiscal del Contribuyente: _____		
FECHA DE EMISION: 12 de marzo 2021 VALIDA HASTA: _____		
NOTA: En conformidad a Resolución No 65-2016 del Consejo Municipal de Managua, esta solvencia no requiere Firma y Sello.		
La validez de este documento puede ser verificado desde: https://managua.tustributos.com en la opción de Consulta de Solvencias		
		

Anexo 1. Solvencia Municipal. Fuente: ALMA

Anexo 2. Constancia de responsable directo. Fuente: DGI

REPÚBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO
DIRECCIÓN GENERAL DE INGRESOS

CONSTANCIA DE RESPONSABLE DIRECTO

N° :

La Dirección General de Ingresos, por medio de la Administración de Renta:
y conforme la siguiente Base Legal:

arto. 20 numeral 1, CTr; arto. 143 numeral 1,

Nombra al contribuyente:

Con nombre comercial:

N° Ruc :

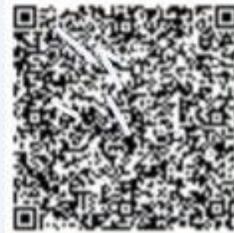
Como:

A partir de :

Fecha de Emisión:

Fecha de Vencimiento :

Departamento de **MANAGUA**, 11 de abril del 2020



ESTA CONSTANCIA DEBE SER COLOCADA EN UN LUGAR VISIBLE DEL ESTABLECIMIENTO, NO REQUIERE DE SELLO Y FIRMA.

Anexo 3. Requisitos para acreditar un taller de inspección técnico mecánica vehicular
Fuente: Fotografía propia. Dirección General de Tránsito Nacional.

27

ACREDITACIÓN DE TALLER DE INSPECCION TÉCNICO MECANICA VEHICULAR AUTORIZADOS

- 27.1** Solicitud por escrito al jefe de tránsito nacional.
- 27.2** Escritura Constitutiva de sociedad/ comerciante/negocio inscrito ante el Registro mercantil.
- 27.3.** Cedula de identidad y/ o Residencia del propietario/dueño/representante.
- 27.4.** Matrícula de la alcaldía municipal vigente.
- 27.5.** Solvencia de la alcaldía municipal vigente.
- 27.6.** Solvencia Fiscal de la dirección general de Ingreso.
- 27.7.** Constancia de Responsable directo de la dirección general de Ingreso.
- 27.8.** Registro único contribuyente Vigente (RUC)
- 27.9.** Certificado de operación ITMV vigente en caso de Renovación.
- 27.10.** Solvencia de aportaciones 2% del Inatec.
- 27.11.** Comprobante de pago entidad bancaria por C\$15,000.
- 27.12.** Recibo Oficial de caja policía Nacional por C\$15,000.
- 27.13.** Poder de representación en caso de no venir el dueño.
- 27.14.** Listado de equipamiento informático/ especificaciones técnicas.
- 27.15.** Listado de equipos y herramientas (Fase 1 y Fase 2)
- 27.16.** Plano de ubicación con google maps.
- 27.17.** Fotografías del Lugar.

FORMATO DE INSCRIPCIÓN COMO COMERCIANTE PERSONA JURIDICA

Señor Registrador de la Propiedad Inmueble y Mercantil del Departamento de Managua: Soy _____, Mayor de edad, (Casado o Soltero), del domicilio de: _____, Profesión, _____ Cédula de Identidad: _____. En mi carácter de Apoderado (Insertar Poder) o Presidente de la Sociedad denominada: _____ inscrita bajo el Número: _____, Tomo: _____, Página: _____ Libro Segundo de Sociedades. A través del presente escrito Solicito: **INSCRIPCIÓN COMO COMERCIANTE**, de conformidad con el Arto 158 ley número 698, Ley General de los Registros Públicos. Para tal fin comparezco y expongo:

1. RAZON SOCIAL O DENOMINACION: _____
2. NACIONALIDAD: _____
3. DOMICILIO: _____
4. OBJETO SOCIAL O CLASE DE NEGOCIO: _____
5. NOMBRE COMERCIAL IGUAL AL RPI: _____
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: _____
8. VIGENCIA DE LA SOCIEDAD: _____
9. NOMBRE DE LOS SOCIOS FUNDADORES: _____
10. DATOS DE PERSONAS ENCARGADAS DE LA ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD: _____

✓ **Acompaña al presente escrito los Libros de Ley (Libro de Actas, Acciones, Diario y Mayor) para que sean razonados**

Managua, _____ de _____ del año _____

Firma: _____

Anexo 4. Formato de Inscripción en el registro mercantil Razón social o denominación.
Fuente: Registro Público.

Para su inscripción es necesario:

1. Llenar formulario de Inscripción (DUR)

2. Tener la edad de 18 años cumplidos.

3. Documento de identificación ciudadana:

a. Nacionales: Cédula de Identidad Ciudadana, de acuerdo a lo establecido en el literal f) del artículo 4, de la Ley N° 152 Ley de Identificación Ciudadana.

b. Nacionales residentes en el exterior: Pasaporte y/o Cédula de Residencia en el extranjero, en base al artículo 1 de la Ley N° 514 Ley de Reforma a la Ley N° 152, Ley de Identificación Ciudadana.

c. Extranjeros: Pasaporte extendido por la autoridad competente de su país de nacionalidad, de conformidad a lo establecido en Artos. 87, 89 y 213 de la Ley N° 761, Ley General de Migración y Extranjería; Arto. 65, inciso 2 y Arto. 69, inciso 1.3 de su reglamento. La Cédula de residencia permanente condición 1 (A TRABAJAR) queda de manera opcional, o sea si la persona solicita que la inscriban con dicho documento.

4. Documentos para hacer constar el Domicilio Fiscal:

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).

5. 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).

6. 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.

Base Legal: art.22 de la Ley 562 Código Tributario; Disp. Técnica. 13-2003.

Anexo 6. AVAL ambiental



DOCUMENTOS PARA SOLICITAR AVAL AMBIENTAL

PERSONA NATURAL	PERSONA JURÍDICA
Valor C\$ 100.	Valor C\$ 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 7. Formulario de solicitud de AVAL ambiental



ALCALDIA DE MANAGUA
 DIRECCION ESPECIFICA DE GESTION AMBIENTAL
 Formulario de Solicitud de Aval Ambiental para Negocios

¡Apal con Estilo,
 por el gran desarrollo
 que nos ofrece
 los nuevos edificios

40
2019

Fecha de Solicitud: _____ No. Expediente: _____

Datos del Dueño o Gestor

No. Cédula: _____ En Carácter: Personal En Representación

Primer Nombre: _____ Segundo Nombre: _____

Primer Apellido: _____ Segundo Apellido: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ E-mail: _____

Datos del Negocio

No. Cédula/RUC: _____ Persona: Natural Jurídica

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: _____

Describe la Actividad Económica a que se dedica (cuando se trate de negocio que opere bajo licencia se debe presentar carta explicativa)

¿Posee ser Capacitado en tema ambiental? SI NO

DESECHOS LIQUIDOS _____

DESECHOS SOLIDOS _____

ORDENANZA MUNICIPAL _____

OTROS _____

Información al Contribuyente

* De conformidad a la Resolución Municipal 40-2002 la Dirección de Gestión Ambiental procederá a realizar la inspección para evaluar las condiciones del local, procesos e instalaciones que genere 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"/> Fotocopia cédula y poder de representación	<input type="checkbox"/> Hoja de apertura nuevo ingreso de recaudación
<input type="checkbox"/> Fotocopia de Acta de Constitución de la empresa	<input type="checkbox"/> Poder de administración y copia de cédula de identidad del representante legal o apoderado
<input type="checkbox"/> Fotocopia de recibo oficial de caja (Persona Nat. CS 100, Persona Jur. CS 100)	<input type="checkbox"/> (Representante general de la empresa)
<input type="checkbox"/> Carta explicativa para oficina administrativa	

Yo, _____ declaro que todos los datos son veraces, de lo contrario
 tendrá que ingresar nuevamente la solicitud.

Firma: _____

Requisitos (Registro contable)

- Estar solvente con sus impuestos municipales (IBI, rodamiento, etc.).
- Fotocopia de No. RUC y Cédula de Identidad del Contribuyente
- Certificado de Inscripción de la DGI (DUR)
- Constancia de Inscripción Definitiva
- Recibo oficial de pago de Matrícula
- Poder Especial Notariado y fotocopia de Cédula de Identidad (si actúa en representación del Contribuyente)
- Formato de Matrícula Pre numerado con valor de C\$ 5.00
- Para las actividades de Bares, Restaurantes, Casinos, Billares, Servicios de Diversión y Esparcimiento, Pensión-Hospedaje, negocios que vendan licor servido y otras actividades similares, requieren presentar RESOLUCION de la Policía Nacional y Dictamen Ambiental.
- Talleres en general y actividades afines, requieren del Dictamen Ambiental, así como otra serie de actividades económicas según orientaciones de la Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo de la Alcaldía de Managua, conforme Tabla elaborada para tal fin.
- Las Farmacias y Laboratorios deben presentar la correspondiente Constancia del MINSA.
- Monto mínimo a pagar por Anticipo de Matrícula como Persona Natural es de C\$ 252.50 (Doscientos cincuenta y dos córdobas con 50/100)

Anexo 9. Circulación



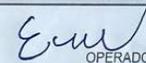
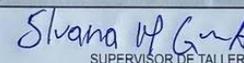
Anexo 10. Formato de inspección mecánica para vehículos livianos



POLICÍA NACIONAL
DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE TRÁNSITO
 "Con Fortaleza y Dignidad, 28 Años al Servicio de la Comunidad"
 TELS: 2278-1376 - FAX: 2278-1375
 EMAIL: segtrans@ibw.com.ni



SERIE A L N° 2173351

FORMATO DE INSPECCIÓN PARA VEHÍCULOS LIVIANOS			
TALLER DE INSPECCIÓN: <u>Taller Jireh</u>		USO OFICIAL DE LA POLICÍA	
CÓDIGO DEL TALLER ITMV: <u>0078</u>			
FECHA DE PRUEBA: <u>08/10/13</u>		Vin / Chasis	
FECHA DE VENCIMIENTO: <u>09/10/13</u>		No. Motor	
Inspección: <input checked="" type="checkbox"/>	Re-inspección: <input type="checkbox"/>	Privado: <input checked="" type="checkbox"/>	Público: <input type="checkbox"/> E estatal: <input type="checkbox"/> Diplomático: <input type="checkbox"/>
Nombre propietario(s):		Cédula: N°	B
Nombre conductor:		Pasaporte: N°	
Marca: <u>Toyota</u>		Cédula: N°	
Modelo: <u>Yaris</u>		Pasaporte: N°	
N° Circulación: <u>82842832</u>	Año fabricación: <u>2008</u>	N° Placa o póliga:	
N° VIN o Serial:	N° chasis:	N° Motor:	
Color: <u>Celeste</u>	Combustible: <u>Gasolina</u>	N° de plazas: <u>5</u>	Tonelaje:
1 Comprobación de la documentación del vehículo			
1.1	Presencia física del vehículo		SI NO
1.2	Datos de la documentación concuerdan con las características y seriales/VIN del vehículo presentado		SI NO
2 Equipo de prevención y seguridad			
2.1	Equipo de levante (gata)	SI NO	
2.2	Cruceta (Maneral)	SI NO	
2.3	Triángulos de Seguridad	SI NO	
2.4	Extintores	SI NO	
2.5	Botiquín de primeros auxilios	SI NO	
2.6	Cinta Reflexiva (Sector Transporte)	SI NO	
3 Elementos exteriores/interiores/inferiores:			
3.1	Prueba arranque motor	B L G P NA	
3.2	Carocería y chasis / Puertas	B L G P NA	
3.3	Parachoques delantero y trasero/Defensas	B L G P NA	
3.4	Parabrisas/Vidrio posterior y laterales	B L G P NA	
3.5	Limpia parabrisas delantero/trasero	B L G P NA	
3.6	Espejos retrovisores	B L G P NA	
3.7	Parrilla portaequipaje	B L G P NA	
3.8	Cinturones de seguridad/ Asas y pasamanos.	B L G P NA	
3.9	Asientos	B L G P NA	
3.10	Elementos corto punzantes	B L G P NA	
3.11	Bocinas	B L G P NA	
3.12	Señales auditivas y de advertencia.	B L G P NA	
3.13	Viseras o tapasol	B L G P NA	
3.14	Sistema de combustible	B L G P NA	
3.15	Batería y Cableado (Estado del Sistema Eléctrico)	B L G P NA	
3.16	Accesorios	B L G P NA	
3.17	Dispositivos de accionamiento y arrastre	B L G P NA	
3.18	Sistema de transmisión	B L G P NA	
3.19	Sistema de escape	B L G P NA	
4 Alumbrado y señalización del vehículo			
4.1	Iluminación del tablero de instrumentos	B L G P NA	
4.2	Luces principales bajas	B L G P NA	
4.3	Luces principales altas	B L G P NA	
4.4	Luces exploradoras/halógenas	B L G P NA	
4.5	Luces antiniebla	B L G P NA	
4.6	Luces direccionales	B L G P NA	
4.7	Luces de freno	B L G P NA	
4.8	Luces de retroceso	B L G P NA	
4.9	Luces de placa posterior	B L G P NA	
4.10	Luces de estacionamiento/laterales	B L G P NA	
4.11	Luces de emergencia/parqueo	B L G P NA	
4.12	Luces interiores	B L G P NA	
4.13	Luces específicas de trabajo especiales	B L G P NA	
4.14	Dispositivos reflectantes/Rótulos de identificación	B L G P NA	
5 Sistema de dirección			
5.1	Volante de dirección	B L G P NA	
5.2	Terminales de dirección internos y externos	B L G P NA	
5.3	Rotulas y/o muñones en ambos lados	B L G P NA	
5.4	Caja de la dirección y sus componentes	B L G P NA	
5.5	Barras y Brazos de dirección	B L G P NA	
5.6	Amortiguador central anti damping	B L G P NA	
5.7	Sistema hidráulico de dirección	B L G P NA	
5.8	Rodamientos de las patentes	B L G P NA	
6 Sistema de suspensión			
6.1	Amortiguadores delanteros y traseros	B L G P NA	
6.2	Brazos de suspensión/braza	B L G P NA	
6.3	Ballestas/ Muelles espirales/ Torres McPherson	B L G P NA	
6.4	Barras de suspensión	B L G P NA	
6.5	Fijación de los ejes/estribos	B L G P NA	
7 Ruedas y Llantas			
7.1	Llantas eje delantero/ eje trasero	B L G P NA	
7.2	Ruedas/Rines eje delantero/ eje trasero	B L G P NA	
7.3	Llanta de repuesto	B L G P NA	
8 Inspección visual frenos hidráulicos			
8.1	Pedal del dispositivo de frenado	B L G P NA	
8.2	Palanca de freno de emergencia	B L G P NA	
8.3	Tuberías y mangueras	B L G P NA	
8.4	Bomba central de freno/ Servofreno/ Vacuum	B L G P NA	
8.5	Cilindros del sistema de frenado	B L G P NA	
8.6	Cables, varillas, palancas, conexiones	B L G P NA	
8.7	Tambores y discos/Fortos y pastillas	B L G P NA	
9 Pérdidas de líquidos			
9.1	Filtraciones de combustible/aceites/líquidos	B L G P NA	
10 Pruebas Automatizadas de Funcionamiento			
10.1	Luces	Izquierda Derecha	
	Principales bajas, reglaje	PA NPA PA NPA	
	Principales bajas, intensidad	PA NPA PA NPA	
	Principales altas, reglaje	PA NPA PA NPA	
	Principales altas, intensidad	PA NPA PA NPA	
	Luces exploradoras/halógenas, reglaje	PA NPA PA NPA	
	Luces exploradoras/halógenas, intensidad	PA NPA PA NPA	
	Luces antiniebla, reglaje	PA NPA PA NPA	
	Luces antiniebla, intensidad	PA NPA PA NPA	
10.2	Frenos de Servicio	PASA NO PASA	
RESULTADOS EJE DELANTERO:			
10.3	Freno de Emergencia/Parqueo	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
10.4	Suspensión delantera.	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
10.5	Suspensión trasera	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
10.6	Alineación de ruedas eje delantero	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
10.7	Alineación de ruedas eje trasero	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
10.8	Emissiones de ruido	PASA NO PASA	
RESULTADOS:			
RESULTADOS			
FIRMA:		FIRMA:	
	OPERADOR DE LÍNEA		SUPERVISOR DE TALLER
FIRMA:			
	ENTERADO USUARIO		

B = Buen Estado L = Defecto LEVE G = Defecto GRAVE P = Defecto PELIGROSO NA = NO APLICA PA = PASA NPA = NO PASA

Anexo 11. Certificado de inspección técnica mecánica vehicular



Taller 0078 Taller Jireh

República de Nicaragua
Policía Nacional

INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR CERTIFICADO DE APROBACION



Tipo de Vehículo	Liviano	Marca	TOYOTA	No Serie	2173351
Placa		Año	2008	Modelo	YARIS
Poliza		N° Chasis		N° Circulación	
No VIN		Color	CELESTE	Combustible	Gasolina
No Motor		Tonelaje	0	Identificación	
No Plazas	5			Estilo Vehículo	AUTOMOVIL
Propietario					
Fecha Emisión	03/10/2022 09:28:23	Fecha Vencimiento	02/10/2023 09:28:23 a.m.	Servicio	PRIVADO





FIRMA Y SELLO TALLER ITMV

7700 - 6166

JTDBT923481252349-2173351-0078



Taller 0078 Taller Jireh

República de Nicaragua
Policía Nacional

INSPECCION TECNICA MECANICA VEHICULAR CERTIFICADO DE APROBACION



Tipo de Vehículo	Liviano	Marca	TOYOTA	No Serie	2173351
Placa		Año	2008	Modelo	YARIS
Poliza		N° Chasis		N° Circulación	
No VIN		Color	CELESTE	Combustible	Gasolina
No Motor		Tonelaje	0	Identificación	
No Plazas	5			Estilo Vehículo	AUTOMOVIL
Propietario					
Fecha Emisión	03/10/2022 09:28:23	Fecha Vencimiento	02/10/2023 09:28:23 a.m.	Servicio	PRIVADO





FIRMA Y SELLO TALLER ITMV

Anexo 12. Certificado de emisiones vehiculares

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA

Nombre: MANAGUA Apellido: MANAGUA
 Direccion: Ciudad: MANAGUA

Marca: TOYOTA Modelo: YARIS
 Año: 2008 Año de Ingreso: 2008
 Motor: Kilometraje: 156799

Placa: PRIVADO
 Uso: Chasis #: Combustible: Gasolina

RESULTADO EMISIONES			
Resultados Marcha Minima	Espec. Marcha Minima	Resultados Vel. Alta	Espec. Vel. Alta
HC -ppm	97	125	81
CO-%	0.44	0.5	0.01
CO2 - %	15.02	12	15.49
RPM	787		2300

Fecha de Prueba: 3/10/2022 Fecha de Vencimiento: 3/10/2023 Calcomania: 871182
 Nombre Estacion: TALLER LIMBERTH MAIRENA No. de Registro: 12344
 Nombre Operador: ADRIANA ARCIA
 Codigo del Centro: E_003

Firma: Adriana Arcia

CERTIFICADO DE EMISIONES VEHICULARES SERIE B No. 0045858

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA

Nombre: MANAGUA Apellido: MANAGUA
 Direccion: Ciudad: MANAGUA

Marca: TOYOTA Modelo: YARIS
 Año: 2008 Año de Ingreso: 2008
 Motor: Kilometraje: 156799

Placa: PRIVADO
 Uso: Chasis #: Combustible: Gasolina

RESULTADO EMISIONES			
Resultados Marcha Minima	Espec. Marcha Minima	Resultados Vel. Alta	Espec. Vel. Alta
HC -ppm	97	125	81
CO-%	0.44	0.5	0.01
CO2 - %	15.02	12	15.49
RPM	787		2300

Fecha de Prueba: 3/10/2022 Fecha de Vencimiento: 3/10/2023 Calcomania: 871182
 Nombre Estacion: TALLER LIMBERTH MAIRENA No. de Registro: 12344
 Nombre Operador: ADRIANA ARCIA
 Codigo del Centro: E_003

Firma: Adriana Arcia

CERTIFICADO DE EMISIONES VEHICULARES SERIE B No. 0045858



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!



2022
ESPERANZAS
VICTORIOSAS!
TODO CON AMOR!

COMISION NACIONAL DE SALARIO MINIMO

ACTA NO. 1

CNSM 03/02/2022

En la ciudad de Managua, a las diez y once minutos de la mañana del día tres de febrero del año dos mil veintidós, reunida la Comisión Nacional de Salario Mínimo, presidida por la Ministra del Trabajo, doctora Alba Luz Torres Briones, y después de comprobarse el quórum de la misma, el plenario ha acordado lo siguiente:

CONSIDERANDO

I. De conformidad a la política de diálogo y consenso establecida en la Constitución Política de Nicaragua y a la búsqueda constante de los actores económicos y sociales del tripartismo y en el marco de la Ley N°625, "Ley de Salario Mínimo", acordamos que los nuevos salarios mínimos entran en vigencia a partir del uno de marzo del año dos mil veintidós hasta el veintiocho de febrero del año dos mil veintitres, los cuales serán los siguientes:

Sector de actividad económica	Vigente a partir 01 de marzo de 2022 al 28 de Febrero del 2023	
	PORCENTAJE	MENSUAL
Agropecuario 1/	7%	C\$ 4,723.95
Pesca	7%	C\$ 7,182.92
Minas y Canteras	7%	C\$ 8,484.04
Industria manufacturera	7%	C\$ 6,351.88
Industria Sujeta a Régimen especial 2/	8.25%	C\$ 7,498.46



FE,
FAMILIA
Y COMUNIDAD!



CRISTIANA SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DEL TRABAJO
Legal / 1 / Cuadrante / 22222111



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



Micro y pequeña industria artesanal y turística nacional.	7%	C\$ 4,977.07
Electricidad, Gas y Agua; Comercio, Restaurantes y Hoteles; Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	7%	C\$ 8,664.68
Construcción; Establecimientos Financieros y Seguros	7%	C\$ 10,571.78
Servicios Comunales, Sociales y Personales	7%	C\$ 6,622.47
Gobierno Central y Municipal	7%	C\$ 5,890.95

1/ Más alimentación

2/ Vigente a del partir del 1°. Enero de 2022.

Dos.- En los casos en que el salario sea estipulado en base a normas de producción o rendimiento, las unidades de medidas deberán mantenerse sin ninguna alteración, en consecuencia debe revalorizarse cada operación o pieza como efecto del incremento en el salario mínimo.

Tres.- Se ratifica el acuerdo salarial para las industrias de zona franca, en reajustar el salario mínimo en un 8.25 % para el año 2022, con vigencia a partir del uno de Enero del corriente año.

Cuatro.- El Ministerio del Trabajo convocará a la Comisión Nacional de Salario Mínimo a fin de cumplir con el artículo 4 de la Ley N°625, "Ley de Salario Mínimo".



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DEL TRABAJO

Carretera Interamericana, km 10.5, San José, Costa Rica. Teléfono: (506) 2222-1111. www.mitral.gob.ni



Igualmente queda convocada la Comisión Nacional de Salario Mínimo para la segunda semana de Enero del año 2023 para discutir los salarios de ese periodo.

Ministerio del Trabajo:

Dra. Alba Luz Torres Briones

Dr. José León Arguello M

Scylfama

Jane UWE FNT

COMISION NACIONAL DE SALARIO MINIMO

AMERICA CENTRAL

PRESIDENCIA

COMISION NACIONAL DE SALARIO MINIMO

REPUBLICA DE NICARAGUA

AMERICA CENTRAL

SECRETARIO DE ACT.

Roberto Toranzo CUT

Josefina OSFIBE

FESTION/FNT

Qm EST.

Fargueta CINTO

Wenild FNT

FE FAMILIA Y COMUNIDAD!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA

MINISTERIO DEL TRABAJO

De Medicina Legal 1 cuadra al norte - 2220116

www.mitrab.gob.ni

seg

Anexo 14. Ubicación de terreno



Anexo 15. Plano 3D



Anexo 16. Soportes del presupuesto de construcción del taller

Etapa 1 Preliminares

Limpieza inicial				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	24	Retroexcavadora	C\$ 2,007.50	C\$ 48,180.00
hrs	12	Camión doble eje de 12 m3	C\$ 1,277.50	C\$ 15,330.00
hrs	24	Trabajo de 3 ayudantes	C\$ 112.50	C\$ 2,700.00
TOTAL				C\$ 66,210.00
POR METRO				C\$ 33.52

Trazo y nivelación				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	10	cuartones de 2"x4"x5vrs	C\$ 360.00	C\$ 3,600.00
und	35	reglas de 1"x2"x5vrs	C\$ 180.00	C\$ 6,300.00
lb	50	caja de clavos p/madera de 2.5"	C\$ 110.00	C\$ 5,500.00
und	3	lenza para ejes (nilon)	C\$ 180.00	C\$ 540.00
hrs	16	Trabajo de 2 albañiles	C\$ 125.00	C\$ 2,000.00
hrs	17	Trabajo de 4 albañiles	C\$ 75.00	C\$ 1,275.00
TOTAL				C\$ 19,215.00
POR METRO				C\$ 28.76

Construcciones temporales				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	10	cuartones de 2"x4"x5vrs	C\$ 360.00	C\$ 3,600.00
lám	11	zinc ondulado cal 30 de 3.5 m de largo	C\$ 981.00	C\$ 10,791.00
lb	10	caja de clavos p/madera de 2.5"	C\$ 110.00	C\$ 1,100.00
und	500	tornillo 5/16x2"	C\$ 12.00	C\$ 6,000.00
und	10	polines	C\$ 70.00	C\$ 700.00
TOTAL				C\$ 22,191.00
POR METRO				C\$ 739.70

Etapa 2 Movimiento de tierra

Descapote				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	8	Patrol	C\$ 3,650.00	C\$ 29,200.00
hrs	8	Trabajo de 3 ayudantes	C\$ 112.50	C\$ 900.00
TOTAL				C\$ 30,100.00
POR METRO				C\$ 15.24

Relleno con material de préstamos				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	32	Camión doble eje de 12 m3	C\$ 1,277.50	C\$ 40,880.00
und	50	la camionada de 12m3	C\$ 450.00	C\$ 22,500.00
hrs	32	Trabajo de 2 ayudantes	C\$ 75.00	C\$ 2,400.00
TOTAL				C\$ 65,780.00
POR METRO				C\$ 111.01

compactación con equipo				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	8	vibro compactadora	C\$ 2,920.00	C\$ 23,360.00
hrs	8	Patrol	C\$ 3,650.00	C\$ 29,200.00
hrs	8	Trabajo de 2 ayudantes	C\$ 75.00	C\$ 600.00
TOTAL				C\$ 53,160.00
POR METRO				C\$ 89.71

Etapa 3 Fundaciones

Acero de refuerzo				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
qq	6	Varilla de refuerzo de 3/8"	C\$ 1,999.00	C\$ 11,994.00
qq	2	Varilla de refuerzo de 1/4"	C\$ 1,703.00	C\$ 3,406.00
lb	108	Alambre de amarre #18	C\$ 40.00	C\$ 4,320.00
TOTAL				C\$ 19,720.00
POR METRO				C\$ 3,210.42

Concreto				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
bls	41	Cemento	C\$ 405.00	C\$ 16,605.00
m ³	2.16	Arena	C\$ 800.00	C\$ 1,728.00
m ³	1.62	Grava	C\$ 1,100.00	C\$ 1,782.00
TOTAL				C\$ 20,115.00
POR METRO				C\$ 3,274.73

Formaletas				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
27	lb	Clavos p/,madera de 2"	C\$ 110.00	C\$ 2,970.00
27	und	tablas de madera de 1"x12"x4vr	C\$ 540.00	C\$ 14,580.00
TOTAL				C\$ 17,550.00
POR METRO				C\$ 722.22

Excavación estructural				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	24	Trabajo de 10 ayudantes	C\$ 375.00	C\$ 9,000.00
TOTAL				C\$ 9,000.00
POR METRO				C\$ 277.78

Relleno y compactación				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	16	Trabajo de 2 ayudantes	C\$ 70.00	C\$ 1,120.00
hrs	8	BRINQUINA	C\$ 375.00	C\$ 3,000.00
TOTAL				C\$ 4,120.00
POR METRO				C\$ 314.62

Etapas 4 Estructura de concreto

Acero de refuerzo para vigas y columnas				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
qq	22	Varilla de refuerzo de 3/8"	C\$ 1,999.00	C\$ 43,454.45
qq	23	Varilla de refuerzo de 1/4"	C\$ 1,703.00	C\$ 39,603.83
lb	400	Alambre de amarre #18	C\$ 40.00	C\$ 16,000.00
TOTAL				C\$ 99,058.29
POR METRO				C\$ 153.82

Acero de refuerzo para vigas y columnas				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
50	lb	Clavos p/,madera de 2"	C\$ 110.00	C\$ 5,500.00
120	und	tablas de madera de 1"x6"x6vrs	C\$ 270.00	C\$ 32,400.00
TOTAL				C\$ 37,900.00
POR METRO				C\$ 3.99

Concreto estructural				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
El costo por metro cuadrado de concreto estructural es de				C\$ 737.00

Etapa 6 Mampostería

Piedra cantera				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	142	piedra cantera	C\$ 68.00	C\$ 9,656.00
bls	10	cemento	C\$ 400.00	C\$ 4,000.00
m ³	1	arena	C\$ 800.00	C\$ 800.00
TOTAL				C\$ 14,456.00
POR METRO				C\$ 425.78

bloques de cemento				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	7250	bloques de 6"	C\$ 34.00	C\$ 246,500.00
bls	20	cemento	C\$ 400.00	C\$ 8,000.00
m ³	3	arena	C\$ 800.00	C\$ 2,400.00
TOTAL				C\$ 256,900.00
POR METRO				C\$ 442.93

Etapa 7 Techo y fascia

Estructura de acero				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	25	Cajas metálicas de 4"x4" chapa 14 para viga principal	C\$ 1,665.78	C\$ 41,644.50
caja	10	soldadura 60-13 1/8 gruesa	C\$ 1,100.00	C\$ 11,000.00
und	93	perlines de 1.5"x3"xchapa 16	C\$ 580.00	C\$ 53,940.00
hrs	32	Trabajo de 4 soldadores	C\$ 120.00	C\$ 3,840.00
TOTAL				C\$ 110,424.50
POR METRO				C\$ 223.90

Fascias				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	25	Cajas metálicas de 1"x1" chapa 14 para escalerilla	C\$ 402.75	C\$ 10,068.75
caja	5	soldadura 60-13 1/8 gruesa	C\$ 1,100.00	C\$ 5,500.00
und	19	lamina de Durock	C\$ 800.00	C\$ 15,200.00
hrs	16	Trabajo de 4 soldadores	C\$ 120.00	C\$ 1,920.00
TOTAL				C\$ 32,688.75
POR METRO				C\$ 249.72

CUBIERTA DE TECHO				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
m2	493	lámina de zinc ondulado	C\$ 295.00	C\$ 145,491.05
und	4439	tornillo golosos para techo de 2.5"	C\$ 2.12	C\$ 9,410.07
hrs	16	Trabajo de 4 soldadores	C\$ 120.00	C\$ 1,920.00
TOTAL				C\$ 156,821.12
POR METRO				318

Etapa 8 Piso

PRESUPUESTO ADOQUINADO			
CANTIDAD	MATERIAL	COSTO	TOTAL
38	varillas de hierro 3/8"	C\$ 141.00	C\$ 5,358.00
28	varillas de hierro de 1/4"	C\$ 55.00	C\$ 1,540.00
12	bolsas de cemento Canal	C\$ 407.00	C\$ 4,884.00
5.5	metros cúbicos de arena	C\$ 850.00	C\$ 4,675.00
1	metro cúbico de grava	C\$ 1,250.00	C\$ 1,250.00
12	libras de alambre de amarre	C\$ 40.00	C\$ 480.00
5	Camionadas de material selecto	C\$ 4,000.00	C\$ 20,000.00
5	tablas de 1"x12"x5vrs	C\$ 340.00	C\$ 1,700.00
2	Galones de gasolina para brinquina	C\$ 190.00	C\$ 380.00
Costo Total adoquinado			C\$ 40,267.00
Cantidad en m2		171.704	C\$ 234.51

Etapa 9 Obras sanitarias

Tubería y accesorios para aguas negras				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	4	inodoros	C\$ 6,055.12	C\$ 24,220.48
und	3	lavamanos	C\$ 2,349.38	C\$ 7,048.14
und	1	lavadero	C\$ 3,500.00	C\$ 3,500.00
und	4	conjunto de accesorios y mangueras p/ inodoros	C\$ 1,500.00	C\$ 6,000.00
und	4	conjunto de accesorios y mangueras p/lavamanos	C\$ 1,100.00	C\$ 4,400.00
und	22	tuberia p/aguas negras de 4"	C\$ 550.00	C\$ 12,100.00
und	13	tubería p/aguas negras de 2"	C\$ 420.00	C\$ 5,460.00
hrs	96	fontanero y ayudante	C\$ 100.00	C\$ 9,600.00
conj	1	Accesorios de tuberia de aguas negras (codos, uniones,t)	C\$ 2,500.00	C\$ 2,500.00
TOTAL				C\$ 74,828.62
POR METRO				C\$ 516.06

Tubería y accesorios para agua potable				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
und	4	conjunto de accesorios y mangueras p/ inodoros	C\$ 1,500.00	C\$ 6,000.00
und	4	conjunto de accesorios y mangueras p/lavamanos	C\$ 1,100.00	C\$ 4,400.00
und	20	llaves de chorro	C\$ 190.00	C\$ 3,800.00
und	13	tubería p/aguas negras de 1/2"	C\$ 420.00	C\$ 5,460.00
hrs	96	fontanero y ayudante	C\$ 100.00	C\$ 9,600.00
conj	1	Accesorios de tubería de aguas negras (codos, uniones,t)	C\$ 2,500.00	C\$ 2,500.00
TOTAL				C\$ 31,760.00
POR METRO				C\$ 219.03

Etapa 10 Electricidad

CANALIZACIÓN				
U/M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	56	Trabajo de 4 ayudantes de elect	C\$ 240.00	C\$ 13,440.00
und	45	tubo pvc de 1/2 para elect.	C\$ 85.00	C\$ 3,825.00
und	20	curva pvc de 1/2" 90°	C\$ 59.00	C\$ 1,180.00
und	21	curva pvc de 1/2" 45°	C\$ 45.00	C\$ 945.00
lt	3	pega pvc durman grs	C\$ 495.00	C\$ 1,485.00
bls	6	Cemento	C\$ 405.00	C\$ 2,430.00
m ³	1	Arena	C\$ 800.00	C\$ 800.00
und	5	tablas de madera	C\$ 398.00	C\$ 1,990.00
TOTAL				C\$ 26,095.00
POR METRO				180

Alambrado				
U/ M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	240	Trabajo de 1ayudantes de elect	C\$ 240.00	C\$ 57,600.00
ml	145	cable #2 color rojo	C\$ 50.00	C\$ 7,250.00
ml	145	cable #2 color verde	C\$ 50.00	C\$ 7,250.00
ml	145	cable #2 color blanco	C\$ 50.00	C\$ 7,250.00
ml	145	cable #2 color negro	C\$ 50.00	C\$ 7,250.00
und	25	type negro	C\$ 18.00	C\$ 450.00
TOTAL				C\$ 87,050.00
POR METRO				150

Tomacorrientes				
U/ M	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
hrs	24	Trabajo de 2 ayudantes de elect	C\$ 120.00	C\$ 2,880.00
und	35	Tomacorrientes	C\$ 105.00	C\$ 3,675.00
und	25	type negro	C\$ 18.00	C\$ 450.00
TOTAL				C\$ 7,005.00
POR METRO				200

Anexo 17. Tasa de alumbrado público Disnorte y Dissur



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**

**TASA DE ALUMBRADO PÚBLICO APLICADA POR DISNORTE Y DISSUR AL
MUNICIPIO DE MANAGUA**

A ENTRAR EN VIGENCIA A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2023

SECTORES	BLOQUES DE CONSUMO (kWh)	C\$/Cliente-mes
RESIDENCIAL	0-25	15.4585
	26-50	19.8361
	51-100	24.2442
	101-150	90.8782
	151-500	93.0785
	501-1000	242.4683
	> de 1000	350.2355
GENERAL MENOR	0-150 *	0.4546
	151-500	125.9189
	> 500	125.9189
GENERAL MENOR BINOMIA T1-A	0-140	30.6141
	> de 140	125.9189
GENERAL MAYOR	0-2500	1,159.1237
	> de 2500	11,590.9880
INDUSTRIA MENOR	0-140	30.6141
	141-500	131.6402
	> 500	131.6402
INDUSTRIA MEDIANA	0-2240	365.6665
	> de 2240	763.0909
INDUSTRIA MAYOR	0-61750	16,227.4206
	> de 61750	18,545.6056
RADIODIFUSORAS		
IRRIGACIÓN		
BOMBEO	0-4000	114.7248
	> de 4000	317.9516
IGLESIAS	0-25	20.5330
	26-50	26.3776
	51-100	32.2220
	101-500	120.8475
	501-1000	314.7978
	> de 1000	454.6942
Apoyo a la Industria Turística T1-H, T-1 AH	0-140	30.6141
	>140	125.9189
Apoyo a la Industria Turística - T2-H, T2-DH, T2-EH	0-2500	1,159.1237
	>2500	11,590.9880
Industria Turística - T3-H, T-3 AH	0-140	30.6141
	>140	131.6402
Industria Turística - T-4H, T-4 DH, T-4 EH	0-2240	365.6665
	>2240	763.0909
Industria Turística - T-5H, T-5 DH, T-5 EH	0-61750	16,227.4206
	>61750	18,545.6056

Estos cargos están sujetos a indexación mensual por deslizamiento cambiario con respecto al dólar de Estados Unidos de América

* La unidad utilizada es C\$/Cliente-mes

Anexo 18. Tarifas actualizadas para las distribuidoras Disnorte y Dissur



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ENERGÍA
ENTE REGULADOR**

**TARIFAS ACTUALIZADAS A ENTRAR EN VIGENCIA EL 1 DE ENERO DE 2023
AUTORIZADAS PARA LAS DISTRIBUIDORAS DISNORTE Y DISSUR**

BAJA TENSIÓN (120,240 y 480 V)						
	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	2.4582		
			Siguientes 25 kWh	5.8800		
			Siguientes 50 kWh	6.1648		
			Siguientes 50 kWh	8.1944		
			Siguientes 350 kWh	8.3135		
			Siguientes 500 kWh	13.2045		
		Adicionales a 1000 kWh	15.0445			
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	5.5378		
		T-1A	> 150 kWh	8.6437		
		TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL				
		Todos los kWh	6.2658			
		kW de Demanda Máxima		746.5971		
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 MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	6.4794		
		kW de Demanda Máxima		772.3320		
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, fábricas, etc.)	T-3	TARIFA MONOMIA			
			Todos los kWh	7.5494		
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
		Todos los kWh	5.3250			
		kW de Demanda Máxima		709.2594		
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 MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	6.4794		
		kW de Demanda Máxima		772.3320		
INDUSTRIAL MENOR	Carga contratada hasta 25 kW para uso industrial (Talleres, fábricas, etc.)	T-3	TARIFA MONOMIA			
			Todos los kWh	7.5494		
		T-3A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
		Todos los kWh	5.3250			
		kW de Demanda Máxima		709.2594		
INDUSTRIAL MEDIANA	Carga contratada mayor de 25 kW y hasta 200 kW para uso industrial (Talleres, Fábricas, etc.)	T-4	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	5.8710		
		kW de Demanda Máxima		699.8483		
INDUSTRIAL MAYOR	Carga contratada mayor de 200 kW para uso Industrial (Talleres, Fábricas, etc)	T-5	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	6.0622		
		kW de Demanda Máxima		667.7513		
IRRIGACIÓN	Para irrigación de campos agrícolas	T-6	TARIFA MONOMIA			
			Todos los kWh	6.6294		
		T-6A	TARIFA BINOMIA SIN MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
			Todos los kWh	4.8669		
				kW de Demanda Máxima		565.4235
		T-6B	TARIFA BINOMIA CON MEDICIÓN HORARIA ESTACIONAL			
Verano Punta	6.3652					
Invierno Punta	6.1583					
Verano Fuera de Punta	4.7101					
		Invierno Fuera de Punta	4.6383			
		Verano Punta		1,070.3248		
		Invierno Punta		668.5129		
		Verano Fuera de Punta		0.0000		
		Invierno Fuera de Punta		0.0000		

Anexo 19. Vida útil de activos según ley 822

Descripción			Tiempo (Años)	Tasa		
General	Específica	Más Específica		Anual	Mensual	
1.De edificios:	a. Industriales		10	10%	0.83%	
	b. Comerciales		20	5%	0.42%	
	c. Residencia del propietario cuando esté ubicado en finca destinada a explotación agropecuaria		10	10%	0.83%	
	d. Instalaciones fijas en explotaciones agropecuarias		10	10%	0.83%	
	e. Para los edificios de alquiler		30	3%	0.28%	
2.De equipo de transporte:	a. Colectivo o de carga		5	20%	1.67%	
	b. Vehículos de empresas de alquiler		3	33%	2.78%	
	c. Vehículos de uso particular usados en rentas de actividades económicas		5	20%	1.67%	
	d. Otros equipos de transporte		8	13%	1.04%	
3.De maquinaria y equipos:	a. Industriales en general	i. Fija en un bien inmóvil	10	10%	0.83%	
		ii. No adherido permanentemente a la planta	7	14%	1.19%	
		iii. Otras maquinarias y equipos	5	20%	1.67%	
	b. Equipo empresas agroindustriales		5	20%	1.67%	
	c. Agrícolas		5	20%	1.67%	
	d. Otros, bienes muebles:	i. Mobiliarios y equipo de oficina 5 años;		5	20%	1.67%
		ii. Equipos de comunicación 5 años;		5	20%	1.67%
		iii. Ascensores, elevadores y unidades centrales de aire acondicionado		10	10%	0.83%
		iv. Equipos de Computación (CPU, Monitor, teclado, impresora, laptop, tableta, escáner, fotocopadoras, entre otros)		2	50%	4.17%
		v. Equipos para medios de comunicación (Cámaras de videos y fotográficos, entre otros)		2	50%	4.17%
		vi. Los demás, no comprendidos en los literales anteriores		5	20%	1.67%

20. Apéndice

Apéndice 1. Propuesta de entrevista (Al personal)

Jefe de taller:

1. ¿Cuál es su profesión?
2. ¿Cuánto tiempo lleva de ser jefe de taller?
3. ¿Cuál es su horario de atención normalmente?
4. ¿Dónde son las instalaciones donde prestan los servicios?
5. ¿Cuál es el total de personal?
6. ¿Usted planifica capacitaciones para el personal?
7. ¿Con qué frecuencia realiza la planificación de capacitaciones sobre el mantenimiento, sus tipos y la importancia dentro de los talleres para el personal a su cargo?
8. ¿Necesitan aumentar el personal para satisfacer la demanda?
9. ¿Cuántas personas se necesitan para realizar los servicios?
10. ¿Cree usted que existe la necesidad de aumentar el número de máquinas para satisfacer la demanda?
11. ¿Todas las máquinas de los talleres están funcionando?
12. ¿Quién realiza el mantenimiento de las máquinas?
13. ¿Qué maquinaria o herramienta se necesita para realizar la verificación e inspección de las características físicas de un vehículo pesado una vez ya modificada?
14. ¿Qué parámetros toma en cuenta para determinar el precio de los servicios de inspección mecánica, emisión de gases y modificación de los vehículos?
15. ¿Cuál es procedimiento a seguir para solicitar un servicio a domicilio?
16. ¿Cuál es el procedimiento que se lleva a cabo al realizar la verificación e inspección de las características físicas de un vehículo pesado una vez ya modificada?
17. ¿De cuánto es su cartera de clientes que solicitan los servicios?

18. ¿De qué manera garantiza la fidelidad de sus clientes?
19. ¿De qué manera se contacta con sus clientes para agendar una cita y así mismo brindar seguimiento del servicio?
20. ¿Normalmente los clientes que usted atiende con qué frecuencia le solicitan el servicio de modificación de características físicas de su vehículo?

Técnico Docente:

1. ¿Cuáles son los servicios que usted como Técnico Docente realiza?
2. ¿Cuál es su profesión? ¿Estudió algún curso técnico para realizar los servicios automotrices que realiza como Técnico Docente?
3. ¿Usted tiene conocimiento de los servicios brindados en el taller UNI?
4. ¿Hace cuánto usted ha trabajado en el área automotriz?
5. ¿Cuánto estima en tiempo que debe utilizarse para realizar la verificación e inspección de las características físicas de un vehículo pesado una vez ya modificada?
6. ¿Qué información le solicita al cliente a la hora de prestar el servicio?

Jefe de taller:

1. Ingeniero mecánico
2. 6 años
3. 8:00 AM a 4:30 PM
4. En los talleres del recinto universitario RUPAP
5. La unidad de servicios cuenta con un personal fijo de 4 colaboradores, ocasionalmente se subcontrata a más personal.
6. Anualmente se efectúa un diagnóstico para evaluar la formación técnica del personal.
7. Según requerimientos se desarrolla de manera trimestral.
8. Debido a restricciones presupuestarias no se contempla la posibilidad de contratar mayor cantidad de personal.
9. Según estimaciones se requiere 4 personas.
10. Se necesita solamente aumentar el número de herramientas.
11. Un 90%.
12. Debido a regulaciones y funciones internas la oficina de mantenimiento se encarga de realizar esas actividades.
13. Cinta métrica, Goniómetro, lápiz y papel, vernier o pie de rey.
14. Existe un documento que indica una propuesta de la normativa de cobro en la cual la tabla de aranceles aplica única y exclusivamente cuando las labores de evaluación son realizadas en el recinto Universitario RUPAP.
15. Llegar a traer al personal, dar la alimentación y que paguen el servicio completo.
16. Se recepciona carta de solicitud de la policía para realizar estudio, el solicitante trae la documentación para archivo, se realiza la inspección y después se realiza constancia del servicio brindado y se emite la orden de pago.
17. 50 camiones anuales aproximadamente.
18. Los clientes son enviados por la policía.

19. Los clientes se contactan directamente con la policía y ellos se dirigen a la unidad de servicio de los talleres o a veces llaman por número celular.
20. En un mes pueden atender a ningún cliente y en otro mes pueden atender a 20 camiones. Es variado.

Técnico Docente:

1. Manteniendo, actualización de inventario en el taller, prácticas de laboratorio.
2. Ingeniero mecánico y no estudio ningún curso.
3. Si cuenta con los conocimientos de los servicios
4. Desde el 2017
5. De una hora a hora y media dura la evaluación de verificación mecánica
6. El solicitante de la modificación trae documentación para archivo. Esta documentación debe contener:

- ✓ (Marca del vehículo)
- ✓ (Origen)
- ✓ (Tipo: Camión, Bus, Rastra, Tricimoto, Triciclo, Moto, etc.)
- ✓ (Capacidad de carga)
- ✓ (Sección de la modificación: Trasera, Media, Delantera, etc.)
- ✓ (Tipo de modificación realizada: Largo, Ancho, Alto, Capacidad de carga) *
- ✓ Tipo de transmisión.
- ✓ Relación de transmisión
- ✓ Tipo de motor
- ✓ Potencia del motor.
- ✓ Sistema de frenos.
- ✓ Potencia de frenado
- ✓ Tipo de carretera: Pavimentada, Adoquinada
- ✓ Tipo de camino: Arenoso, Pedregoso, Macadán, etc.
- ✓ Tipo de chasis
- ✓ Alteraciones del chasis.
- ✓ Tipos de corte del chasis.
- ✓ Prueba de consumo de combustible

Apéndice 3. Costos de Mano de Obra Directa

Personal	Cantidad	Salario mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo salario mensual	Vacaciones	Aguinaldo	Indemnización	Total mensual	Total anual	Total salario MOD
Técnico automotriz	3	C\$ 6,636.33	C\$ 1,426.81	C\$ 132.73	C\$ 8,195.87	C\$ 553.03	C\$ 553.03	C\$ 553.03	C\$ 9,854.95	C\$ 118,259.41	C\$ 354,778.24
Auxiliar de operaciones	1	C\$ 6,636.33	C\$ 1,426.81	C\$ 132.73	C\$ 8,195.87	C\$ 553.03	C\$ 553.03	C\$ 553.03	C\$ 9,854.95	C\$ 118,259.41	C\$ 118,259.41
TOTAL MOD											C\$ 473,037.65

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 4. Costo de Mano de Obra Indirecta

Personal	Cantidad	Salario mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo salario mensual	Vacaciones	Aguinaldo	Indemnización	Total mensual	Total anual	Total salario MOI
Supervisor de operaciones	1	C\$ 8,651.50	C\$ 1,860.07	C\$ 173.03	C\$ 10,684.60	C\$ 720.96	C\$ 720.96	C\$ 720.96	C\$ 12,847.48	C\$ 154,169.71	C\$ 154,169.71
TOTAL MOI											C\$ 154,169.71

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 5. Salario de personal administrativo

Personal administrativo	Cantidad	Salario mensual	Inss (21.5%)	Inatec (2%)	Costo salario mensual	Vacaciones	Aguinaldo	Indemnización	Total mensual	Total anual	Total salario MOD
Responsable de taller	1	C\$ 10,666.67	C\$ 2,293.33	C\$ 213.33	C\$ 13,173.33	C\$ 888.89	C\$ 888.89	C\$ 888.89	C\$ 15,840.00	C\$ 190,080.00	C\$ 190,080.00
Secretaria	1	C\$ 4,621.16	C\$ 993.55	C\$ 92.42	C\$ 5,707.14	C\$ 385.10	C\$ 385.10	C\$ 385.10	C\$ 6,862.43	C\$ 82,349.12	C\$ 82,349.12
TOTAL											C\$ 82,349.12

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 6. Proveedores para papelería y útiles

Nombre	Descripción	Proveedor
Papel Tránsito Nacional	Papel certificado por Tránsito Nacional	Tránsito Nacional
Papel MTI	Papel certificado por el MTI	MTI
Sello	Sello plástico barrilito cancelado blíster	Gonper librerías
Tinta	Almohadilla Artline met.#00entint.azul	Gonper librerías
Engrapadora	Engrapadora Bostitch # B515 tira completa	Gonper librerías
Grapas	Grapas estándar Bostitch 26/6	Gonper librerías
Lapicero	Lapicero Pentel BX417-C Feel-It Negro 0.7mm	Gonper librerías
Lápiz	Lápiz grafito Papermate mongol #2 triangular	Gonper librerías
Resaltador	Resaltador Sharpie Tank P/B amarillo	Gonper librerías
Borrador	Borrador Staedtler 526-50	Gonper librerías
Corrector	Corrector Smarty 7ml CS333-127/SM-F005	Gonper librerías
Perforador	Perforadora metálica Swingline 2huecos	Gonper librerías
Fastener	Fastener metálico Smarty 8cm	Gonper librerías
Resma de folders	Folder Ampo manila t/carta	Gonper librerías
Resma de papel	Papel Bond 40 tc Discovery 88X11	Gonper librerías
Almohadilla para mouse	Almohadilla p/mouse ilustrado	Gonper librerías

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 7. Proveedores para artículos de limpieza y consumo

Nombre	Descripción	Proveedor
Lampazo	Trapeador Institucional Eterna	Comercial Franklin López S.A
Mecha para lampazo	Mecha Doña Mecha Para Lampazo N16	Walmart
Escoba	Escoba super fantasy princesa	Comercial Franklin López S.A
Papelera para basura	Papelero cuadrado perforado 7lts	Comercial Franklin López S.A
Rollo de bolsas para basura (30 und)	Bolsas para basura en rollo 23 x 32 (7 galones)	Distribuidora Jirón
Jabón de mano	Jabón De Manos Magia Blanca Antibacterial Manzana 500ml	Walmart
Papel higiénico	Papel Higiénico Scott Cuidado Completo	Walmart
Bidón de agua	Fuente pura	PALI

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 8. Cálculo de ingresos año 2024

Año	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		TOTAL ITO
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2024					
Demanda	2327	374	233	75	
Precio unitario	C\$ 680.00	C\$ 880.00	C\$ 1,000.00	C\$ 1,500.00	
Ingresos	C\$ 1,582,126.13	C\$ 328,934.50	C\$ 232,665.61	C\$ 112,136.76	C\$ 2,255,862.99

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 9. Cálculo de ingresos año 2025

Año	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		TOTAL ITO
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2025					
Demanda	2661	427	266	85	
Precio unitario	C\$ 723.18	C\$ 935.88	C\$ 1,063.50	C\$ 1,595.25	
Ingresos	C\$ 1,924,220.60	C\$ 400,058.20	C\$ 282,973.62	C\$ 136,383.48	C\$ 2,743,635.89

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 10. Cálculo de ingresos año 2026

Año	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		TOTAL ITO
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2026					
Demanda	2838	456	284	91	
Precio unitario	C\$ 769.10	C\$ 995.31	C\$ 1,131.03	C\$ 1,696.55	
Ingresos	C\$ 2,182,553.51	C\$ 453,767.32	C\$ 320,963.75	C\$ 154,693.40	C\$ 3,111,977.98

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 11. Cálculo de ingresos año 2027

Año	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		TOTAL ITO
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2027					
Demanda	3249	522	325	104	
Precio unitario	C\$ 817.94	C\$ 1,058.51	C\$ 1,202.85	C\$ 1,804.28	
Ingresos	C\$ 2,657,867.14	C\$ 552,588.17	C\$ 390,862.81	C\$ 188,382.33	C\$ 3,789,700.45

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 12. Cálculo de ingresos del año 2028

Año	Inspección y emisión de gas		Modificaciones		TOTAL ITO
	Liviano	Pesado	Liviano	Pesado	
2028					
Demanda	3513	564	351	113	
Precio unitario	C\$ 869.88	C\$ 1,125.73	C\$ 1,279.23	C\$ 1,918.85	
Ingresos	C\$ 3,055,505.05	C\$ 635,259.73	C\$ 449,338.98	C\$ 216,565.82	C\$ 4,356,669.57

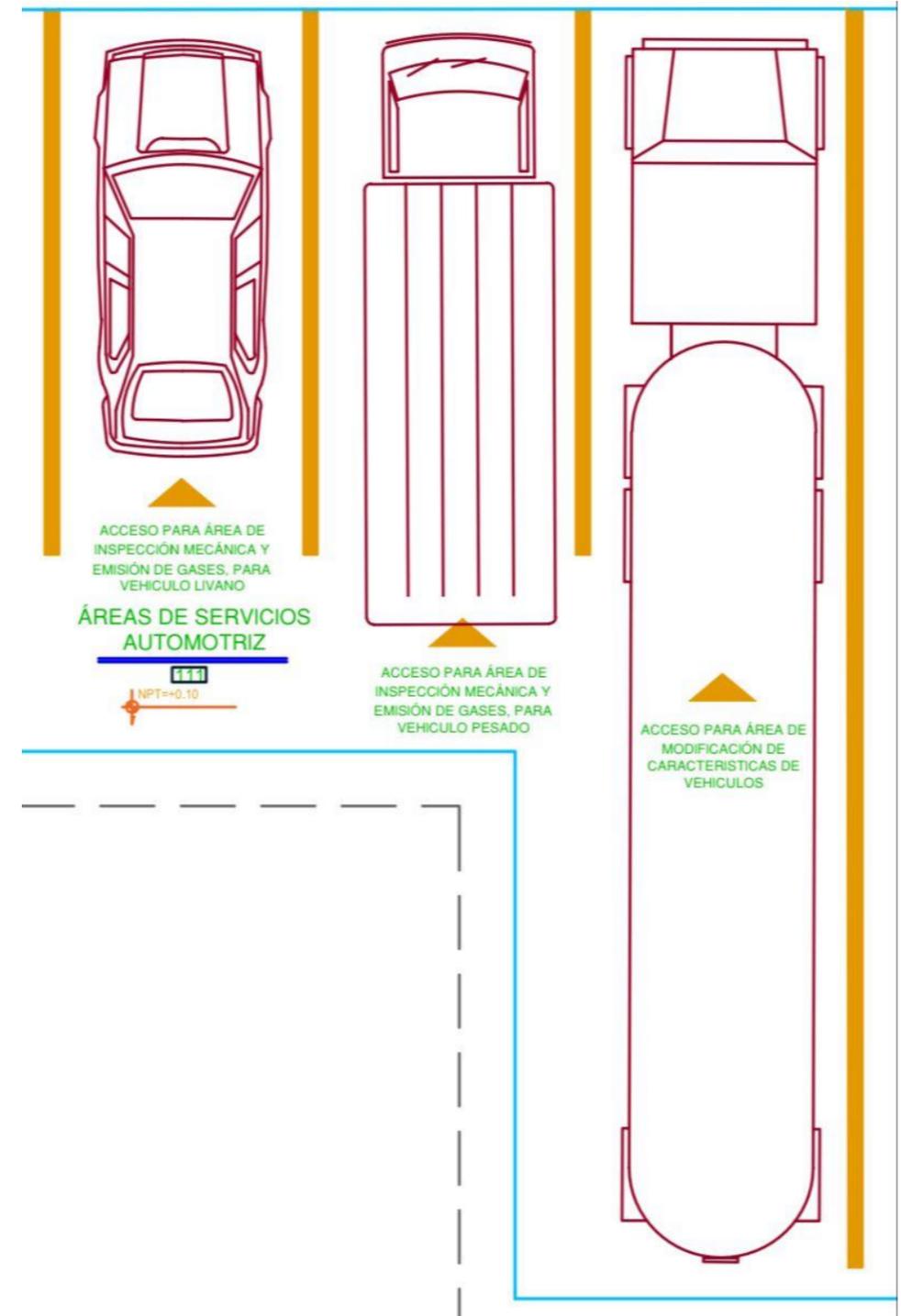
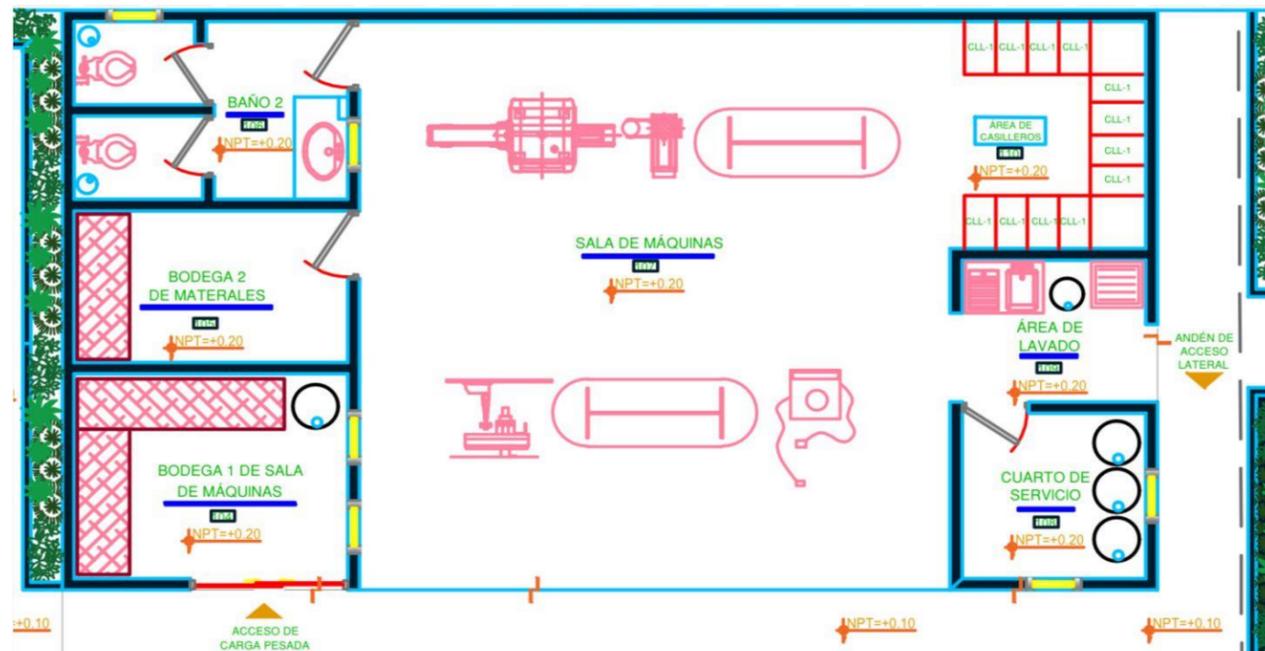
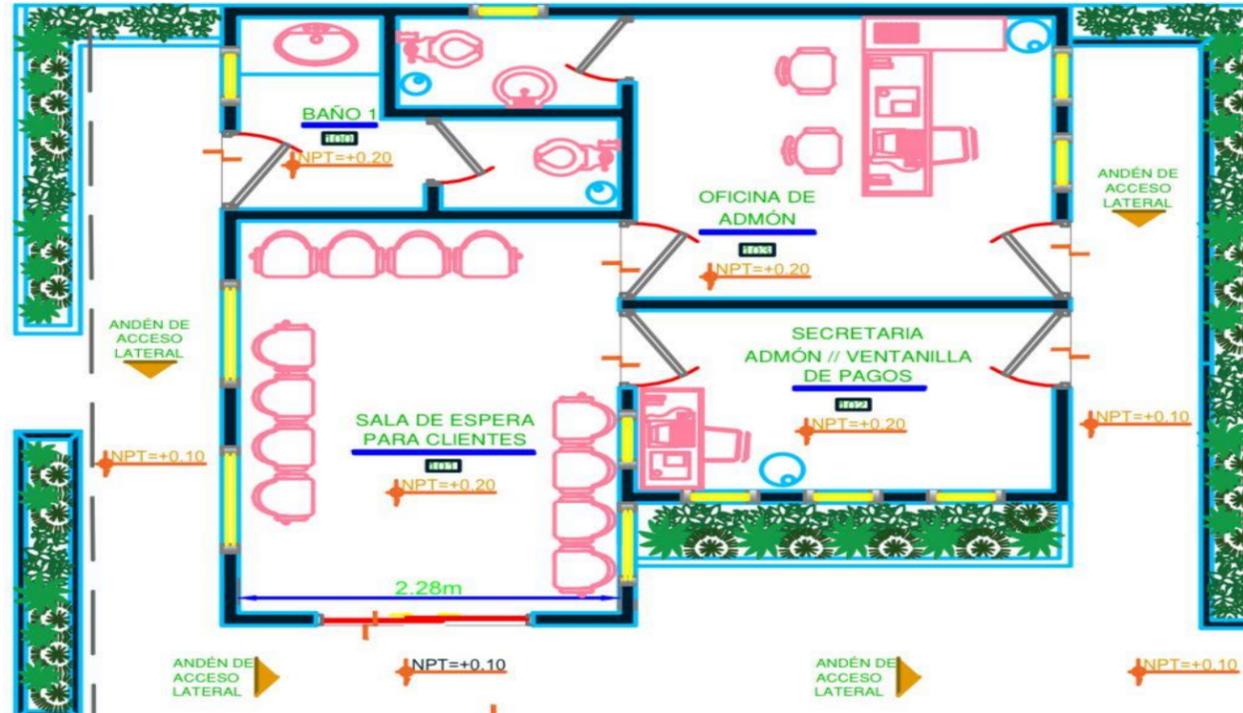
Fuente: Elaboración propia.

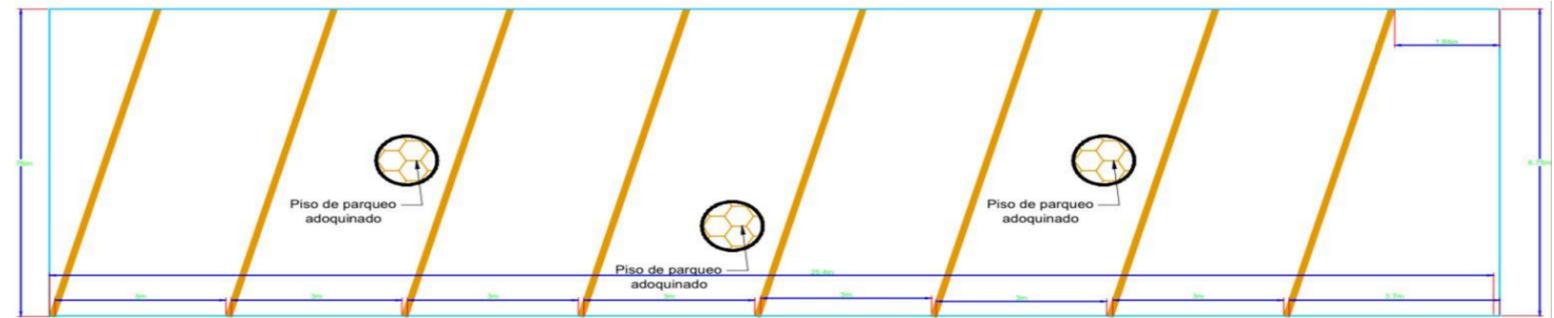
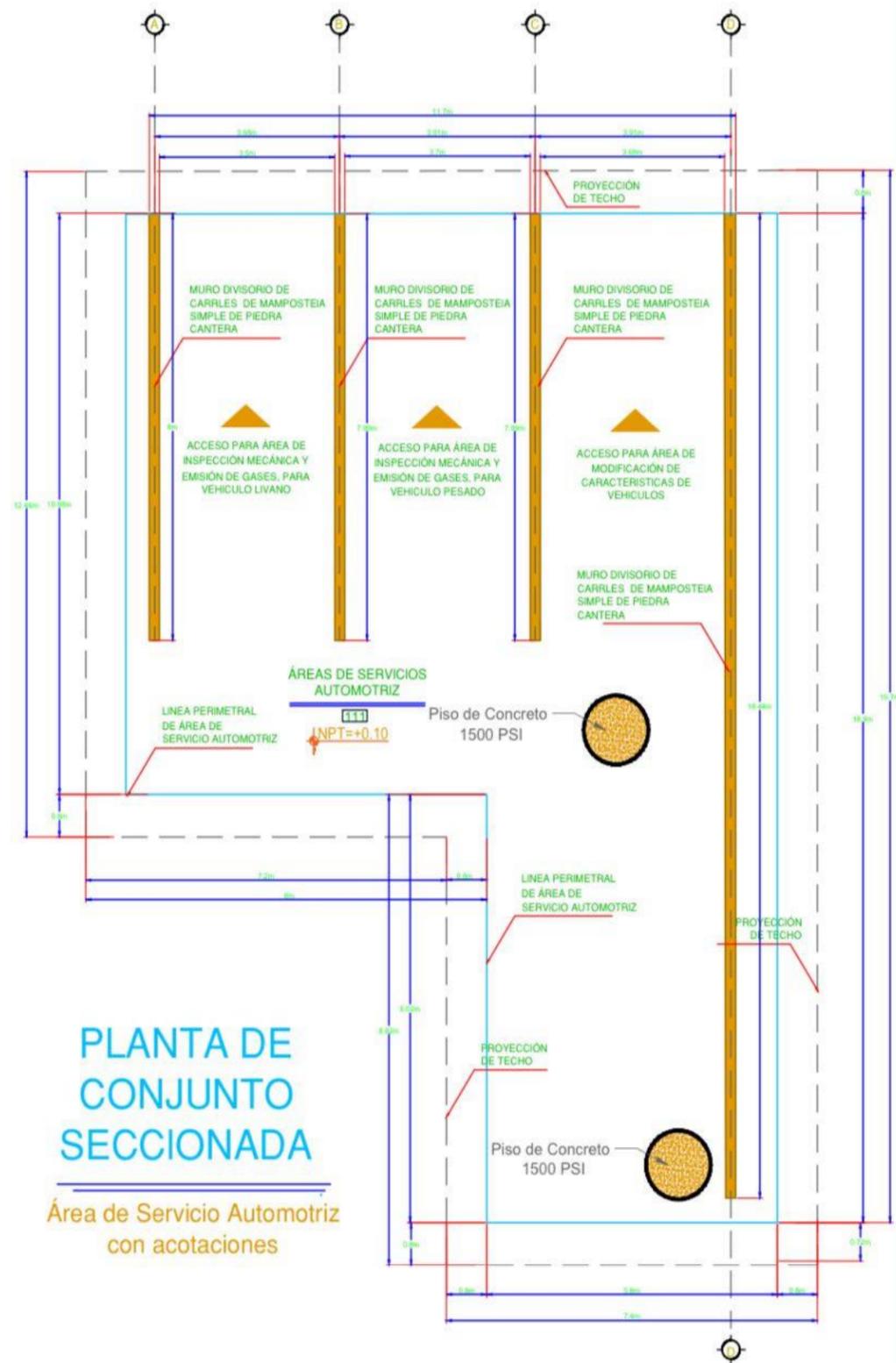
Apéndice 13. Tabla de Pago a la deuda

PERIODO	INTERES	PRINCIPAL	CUOTA	SALDO
0	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$1,357,453.61
1	C\$13,574.54	C\$16,621.27	C\$30,195.8058	C\$1,340,832.340
2	C\$13,408.32	C\$16,787.48	C\$30,195.8058	C\$1,324,044.858
3	C\$13,240.45	C\$16,955.36	C\$30,195.8058	C\$1,307,089.501
4	C\$13,070.90	C\$17,124.91	C\$30,195.8058	C\$1,289,964.590
5	C\$12,899.65	C\$17,296.16	C\$30,195.8058	C\$1,272,668.430
6	C\$12,726.68	C\$17,469.12	C\$30,195.8058	C\$1,255,199.309
7	C\$12,551.99	C\$17,643.81	C\$30,195.8058	C\$1,237,555.496
8	C\$12,375.55	C\$17,820.25	C\$30,195.8058	C\$1,219,735.245
9	C\$12,197.35	C\$17,998.45	C\$30,195.8058	C\$1,201,736.792
10	C\$12,017.37	C\$18,178.44	C\$30,195.8058	C\$1,183,558.354
11	C\$11,835.58	C\$18,360.22	C\$30,195.8058	C\$1,165,198.131
12	C\$11,651.98	C\$18,543.82	C\$30,195.8058	C\$1,146,654.307
13	C\$11,466.54	C\$18,729.26	C\$30,195.8058	C\$1,127,925.044
14	C\$11,279.25	C\$18,916.56	C\$30,195.8058	C\$1,109,008.489
15	C\$11,090.08	C\$19,105.72	C\$30,195.8058	C\$1,089,902.768
16	C\$10,899.03	C\$19,296.78	C\$30,195.8058	C\$1,070,605.990
17	C\$10,706.06	C\$19,489.75	C\$30,195.8058	C\$1,051,116.244
18	C\$10,511.16	C\$19,684.64	C\$30,195.8058	C\$1,031,431.600
19	C\$10,314.32	C\$19,881.49	C\$30,195.8058	C\$1,011,550.111
20	C\$10,115.50	C\$20,080.30	C\$30,195.8058	C\$991,469.806
21	C\$9,914.70	C\$20,281.11	C\$30,195.8058	C\$971,188.698
22	C\$9,711.89	C\$20,483.92	C\$30,195.8058	C\$950,704.779
23	C\$9,507.05	C\$20,688.76	C\$30,195.8058	C\$930,016.021
24	C\$9,300.16	C\$20,895.65	C\$30,195.8058	C\$909,120.376
25	C\$9,091.20	C\$21,104.60	C\$30,195.8058	C\$888,015.774
26	C\$8,880.16	C\$21,315.65	C\$30,195.8058	C\$866,700.126
27	C\$8,667.00	C\$21,528.80	C\$30,195.8058	C\$845,171.321
28	C\$8,451.71	C\$21,744.09	C\$30,195.8058	C\$823,427.228
29	C\$8,234.27	C\$21,961.53	C\$30,195.8058	C\$801,465.695
30	C\$8,014.66	C\$22,181.15	C\$30,195.8058	C\$779,284.546
31	C\$7,792.85	C\$22,402.96	C\$30,195.8058	C\$756,881.586
32	C\$7,568.82	C\$22,626.99	C\$30,195.8058	C\$734,254.596
33	C\$7,342.55	C\$22,853.26	C\$30,195.8058	C\$711,401.336
34	C\$7,114.01	C\$23,081.79	C\$30,195.8058	C\$688,319.543
35	C\$6,883.20	C\$23,312.61	C\$30,195.8058	C\$665,006.933
36	C\$6,650.07	C\$23,545.74	C\$30,195.8058	C\$641,461.197
37	C\$6,414.61	C\$23,781.19	C\$30,195.8058	C\$617,680.003
38	C\$6,176.80	C\$24,019.01	C\$30,195.8058	C\$593,660.997
39	C\$5,936.61	C\$24,259.20	C\$30,195.8058	C\$569,401.801
40	C\$5,694.02	C\$24,501.79	C\$30,195.8058	C\$544,900.013
41	C\$5,449.00	C\$24,746.81	C\$30,195.8058	C\$520,153.208
42	C\$5,201.53	C\$24,994.27	C\$30,195.8058	C\$495,158.934
43	C\$4,951.59	C\$25,244.22	C\$30,195.8058	C\$469,914.717
44	C\$4,699.15	C\$25,496.66	C\$30,195.8058	C\$444,418.059
45	C\$4,444.18	C\$25,751.63	C\$30,195.8058	C\$418,666.433
46	C\$4,186.66	C\$26,009.14	C\$30,195.8058	C\$392,657.292
47	C\$3,926.57	C\$26,269.23	C\$30,195.8058	C\$366,388.059
48	C\$3,663.88	C\$26,531.93	C\$30,195.8058	C\$339,856.134
49	C\$3,398.56	C\$26,797.24	C\$30,195.8058	C\$313,058.889
50	C\$3,130.59	C\$27,065.22	C\$30,195.8058	C\$285,993.672
51	C\$2,859.94	C\$27,335.87	C\$30,195.8058	C\$258,657.803
52	C\$2,586.58	C\$27,609.23	C\$30,195.8058	C\$231,048.576
53	C\$2,310.49	C\$27,885.32	C\$30,195.8058	C\$203,163.255
54	C\$2,031.63	C\$28,164.17	C\$30,195.8058	C\$174,999.082
55	C\$1,749.99	C\$28,445.81	C\$30,195.8058	C\$146,553.267
56	C\$1,465.53	C\$28,730.27	C\$30,195.8058	C\$117,822.994
57	C\$1,178.23	C\$29,017.58	C\$30,195.8058	C\$88,805.418
58	C\$888.05	C\$29,307.75	C\$30,195.8058	C\$59,497.667
59	C\$594.98	C\$29,600.83	C\$30,195.8058	C\$29,896.837
60	C\$298.97	C\$29,896.84	C\$30,195.8058	C\$0.000

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 14. Detalles de la distribución física del taller





NOMBRE DE AMBIENTE	MEDIDA
SERVICIO AUTOMOTRIZ	242.22 m ²
ESTACIONAMIENTO	172.27 m ²
ANDÉN	73.61 m ²
GIRO DE CAMIONES	1222.69 m ²
ÁREAS VERDES	17.22 m ²
OFINAS/BAÑOS/BODEGAS	162.73 m ²
ÁREA LIBRE	84.54 m ²

NOMBRE DE ICONO	ICONO
CARACTERISTICA DE PISO	
FLECHAS DIRECCIONALES	
NÚMERO DE AMBIENTE Y NIVEL DE PISO TERMINADO	
NOMENCLATURA DE EJE	

NOMBRE DE ICONO	ICONO
PUERTA	
CAMBIO DE NIVEL DE PISO	
NORTE DIRECCIONAL	
VENTANA	

Apéndice 15. Fichas técnicas del taller de soldadura

Ficha Técnica

Máquina: Esmeriladora
Modelo: E-2 **Marca:** SuperLema

Características Generales

Peso: 33,85 Kg **R.P.M:** 1,750 **Ancho:** 640mm
Tensión de alimentación: 220-380 V **Frecuencia:** 60 Hz **Alto:** 306mm

Función

Para el acabado de piezas, esmerilado, desbarbado y, principalmente, para el afilado de herramientas, mediante muelas abrasivas de distinta composición. Usadas en fundiciones, talleres mecánicos, caldererías, forja, etc..

Foto de la Máquina



Ubicación: Taller de Soldadura, UNI-RUPAP

Ficha Técnica

Máquina: Soldador arco eléctrico

Modelo: Gar 4T

Marca: Galagar

Características Generales

Peso: 123 Kg

Potencia máxima absorbida: 23 Kva

Dimensiones: 575 x 725 x 860 mm.

Tensión de alimentación: 3 Ph 230/400V \pm 10% - 50 Hz

Tensión en vacío: 70 V

Aplicaciones

Carpintería metálica y calderería - Construcción de equipos -
Petroquímica - Ind. Ferroviaria Mantenimiento - Talleres
mecánicos Reparación - Chapistas

Foto de la Máquina



Ubicación:

Taller de Soldadura, UNI-RUPAP

Ficha Técnica

Máquina: Cortadora de plasma

Modelo: Garcut 2500

Marca: Galagar

Características Generales

Peso: 135 Kg **Presión de trabajo:** 5,5-6 bar **Intensidad nominal de corte:** 55 A (100%)

Tensión alimentación (U1-3Ph 50/60 Hz): 230/400 V **Caudal nominal de entrada:** 175-210 l/min **Espesor máximo de corte (Acero):** 25 mm

Aplicaciones

Realizan la función de corte por plasma eléctrico soplado con aire comprimido. Pueden cortar todo tipo de materiales conductores de la electricidad: Acero, acero inoxidable, aluminio, latón, etc.

Foto de la Máquina



Ubicación:

Taller de Soldadura, UNI-RUPAP

Ficha Técnica

Máquina: Soldador

Modelo: Gala MIG 2600

Marca:

Galagar

Características Generales

Peso: 82 Kg

Margen de regulación (60%): 30 A ÷ 230 A

Velocidad máxima de hilo: 24 m/min

Tensión de alimentación: 3 Ph 230/400V - 50/60 Hz. **Potencia máxima absorbida:** 12,4 Kva

Dimensiones: 532 x 685 x 900 mm

Aplicaciones

Carpintería metálica y calderería - Construcción de equipos y maquinaria - Mantenimiento - Talleres mecánicos - Reparaciones

Foto de la Máquina



Ubicación:

Taller de Soldadura, UNI-RUPAP

Ficha Técnica

Máquina: Soldador

Modelo: Gala MIG 2600

Marca:

Galagar

Características Generales

Peso: 82 Kg

Margen de regulación (60%): 30 A ÷ 230 A **Velocidad máxima de hilo:** 24 m/min

Tensión de alimentación: 3 Ph 230/400V - 50/60 Hz. **Potencia máxima absorbida:** 12,4 Kva **Dimensiones:** 532 x 685 x 900 mm

Aplicaciones

Carpintería metálica y calderería - Construcción de equipos y maquinaria -
Mantenimiento - Talleres mecánicos - Reparaciones

Foto de la Máquina



Ubicación:

Taller de Soldadura, UNI-RUPAP

Ficha Técnica

Máquina: Fresadora Vertical
Modelo: 70 SERIES MOD.418

Fabricante: ELLIOTT MACHINE
Marca: ELLIOTT

Características Generales

Peso:	1000 Kg	Potencia:	0.5 HP	Ancho:	1.70 m
Altura:	2.05 m	Voltaje:	220 V	Largo:	1.77 m

Función

Es una máquina herramienta, que remueve el metal de una pieza a través de una herramienta rotativa, denominada "fresa".

La fresadora hace el proceso de mecanizado por remoción de material, tanto por abrasión como por arranque de viruta.

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Rectificadora
Modelo: 618

Fabricante: ELLIOTT MACHINE
Marca: ELLIOTT

Características Generales

Ciclos:	60	Potencia:	3 HP	Ancho:	1200 mm
Voltaje:	220 V	Fase:	3	Largo:	1400 mm

Función

Es una máquina-herramienta que realiza el proceso de mecanizado por abrasión, tiene como herramienta de arranque de material una rueda robusta,

Ubicación: Taller de Máquinas Herramientas, UNI-RUPAP

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Torno Paralelo
Modelo: Student 1800

Fabricante: ELLIOTT MACHINE
Marca: ELLIOTT

Características Generales

Peso:	1200 Kg	Frecuencia:	60 Hz	Ancho:	1.21 m
Voltaje:	200 V	Amperaje:	6.7/12	Largo:	1.58 m

Función

Es una máquina-herramienta que se encarga de hacer girar la pieza mientras otras herramientas de corte son empujadas contra su superficie, lo que permite que se pueda cortar la pieza

Ubicación: Taller de Máquinas Herramientas, UNI-RUPAP

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Fresadora Universal

Modelo:

Fecha:

Fabricante: ELLIOTT MACHINE

Marca: ELLIOTT

Características Generales

Peso:	1000 Kg	Frecuencia:	60 Hz	Ancho:	1.48 m
Voltaje:	200 V	Amperaje:	4.5/9	Largo:	1.28 m

Función

Es una máquina-herramienta que cuenta con dos portaherramientas, con ambos funcionando se pueden crear piezas de mucha complejidad. El primer portaherramienta está en el cabezal y el otro en la mesa.

Ubicación: Taller de Máquinas Herramientas, UNI-RUPAP

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Taladro
Modelo: DENBICH 5E
Fabricante:
Marca:

Características Generales

Peso: 2000 Lb **Frecuencia:** 60 Hz **Ancho:**
Velocidad: 1000 rpm **Motor:** 3.5 HP **Largo:**

Función

Es una máquina-herramienta que posee un motor que impulsa el husillo por medio de un par de poleas que se mueven alrededor de una cinta.

Ubicación: Taller de Máquinas Herramientas, UNI-RUPAP

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina:	Afiladora	Serie Núm:	13437
Modelo:		Fabricante:	Clarkson Tools
		Marca:	Clarkson

Características Generales

Capacidad:	12"x6" DIA	Potencia:		Ancho:	
Altura:		Voltaje:		Largo:	

Función

Es utilizada para el afilado de diferentes herramientas de trabajo como: brocas, cinceles, etc

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Sierra Alternativa

Fabricante: ELLIOTT

Modelo: 10

Marca: Gate-Velox

Características Generales

Peso: 500 Kg

Frecuencia: 60 Hz

Ancho: 0.66 m

Altura: 1.27 m

Amperaje: 9.8

Largo: 1.07 m

Función

Está formada por una hoja dentada rectilínea, cuyo desplazamiento es aprovechado para el corte de materiales.

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina:	Esmeriladora	Núm Serie:	23536
Modelo:	6	Fabricante:	ELLIOTT MACHINE
		Marca:	ELLIOTT

Características Generales

rpm	3440	BHP:	3,3	Ancho:	
Ciclos	60	Amperaje:	2.1	Largo:	

Función

Es utilizada frecuentemente para el pulido y abrillantado de metales, quitar rebabas, desbastar, afilar y la limpieza de soldaduras.

Foto de la Máquina



Ficha Técnica

Máquina: Compresor
Modelo: VT558705AJ

Núm Serie: 060993L
Fabricante: CAMPBELL HAUSFED
Marca: CAMPBELL HAUSFED

Características Generales

Galones	3440	Potencia:	5 HP	Ancho:	31 PULGADAS
PSI	175	RPM DE LA BOMBA:	1190	Largo:	43 PULGADAS

Función

Los compresores de aire, son de mucha utilidad en los talleres, ya que se aprovecha su alto flujo de aire para operar múltiples herramientas neumáticas.

Foto de la Máquina

