



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE  
LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN  
LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD  
DE JULIACA EN EL AÑO 2021**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**JULIACA – PERÚ**

**2023**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE  
LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN  
LA EMPRESA CIVT TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD  
DE JULIACA EN EL AÑO 2021**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

PRIMER MIEMBRO

:

M. Sc. ABELARDO LEON MIRANDA

SEGUNDO MIEMBRO

:

ING. ADWAR RANÚLFO SANCHEZ CARREÓN

ASESOR DE TESIS

:

Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS – P20



## UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

### RESOLUCIÓN DECANAL N° 345-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 12 de julio de 2024

#### VISTOS:

El OFICIO N° 038-2024-D-EPH-FICP-UANCV del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°1332-2023 de fecha 05 de diciembre de 2023 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021**; y el trámite solicitado por el Bachiller en Ingeniería Industrial y;

#### CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- **Presidente** : **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**
- **1er Miembro** : **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA**
- **2do Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- **Asesor** : **Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO**

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

#### RESUELVE:

**ARTICULO PRIMERO.** - APROBAR Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial** de acuerdo al siguiente detalle:

- **FECHA** : lunes 15 de julio de 2024
- **HORA** : 15:00
- **LUGAR** : Aula 204 - FICP

**ARTICULO SEGUNDO.** - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

14  
14  
14

MILTON QUISPE HUATOCA  
DECANO  
CIP: 47790

EFRAÍN ARILLO NOSA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP: 95531



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 335-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 12 de julio de 2024

VISTOS.-

El OFICIO N° 026-2024-EPAU/FICP-UANCV, del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y el proveído del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, sobre el pedido de cambio de miembro (s) del sub comité de evaluación del Trabajo de Investigación (Tesis), del Bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el tema titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE ha solicitado cambio del primer y segundo miembro de la terna del sub comité de evaluación del Trabajo de Investigación (Tesis), titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021 aprobado con la RESOLUCIÓN DECANAL N°1332-2023-D-FICP-UANCV de fecha 05 de diciembre de 2023; conformado por los siguientes Docentes:

- ♦ Presidente : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- ♦ 1er. Miembro : Dr. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMÁN
- ♦ 2do. Miembro : Mgtr. JUAN DE DIOS HERMOGENES TICONA QUISPE

Que; el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial ha tomado conocimiento que él, primer y segundo miembro no tiene vínculo laboral en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, por lo que ha determinado proceder con el sorteo para el cambio de la terna de la sub comisión de evaluación del Trabajo de Investigación (Tesis), conforme lo establece el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y;

Estando, a los documentos de VISTOS, mediante el cual informa la designación de la nueva terna de la sub comisión de evaluación; el mismo que deberá actuar según el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del Comité de Investigación de la escuela profesional de Ingeniería Industrial, en concordancia al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

**ARTICULO PRIMERO.** - APROBAR, el cambio del primer y segundo miembro de la Terna del sub comité de evaluación del Trabajo de Investigación (Tesis) presentado por el bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE, titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD JULIACA EN EL AÑO 2021, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial quedando la conformación del sub comité de evaluación de la siguiente forma:

- ♦ Presidente : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- ♦ 1er. Miembro : Ing. ABELARDO LEON MIRANDA
- ♦ 2do. Miembro : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- ♦ Asesor (a) : Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

**ARTICULO SEGUNDO.** - Disponer a los miembros de la sub comisión de evaluación designados, dar continuidad al trámite de evaluación y calificación del proyecto de investigación, borrador de trabajo de investigación o sustentación del trabajo de investigación, según sea el caso que se encuentre cada expediente. Quedando válido en sus demás disposiciones la Resolución Decanal de aprobación de proyecto de investigación, que se mencionan en el considerando.

**ARTICULO TERCERO.** - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el responsable de investigación y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, el Secretario Académico de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese

J. Ca. July 2024  
Interesado  
Escuela Profesional



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

EFRAIN PEREZO SOSA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 95431



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1086-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 06 de octubre de 2023.

VISTOS.-

El OFICIO N° 086-2023-D-EPH-FICP-UANCV, del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y el proveydo del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, sobre el pedido de cambio de miembro (s) del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación, del Bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el tema titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE ha solicitado el cambio del segundo miembro de la terna del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación, titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021 aprobado con la RESOLUCIÓN DECANAL N°674-2021-D-FICP-UANCV de fecha 21 de junio de 2022; conformado por los siguientes Docentes

- ◊ Presidente : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- ◊ 1er. Miembro : Dr. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMAN
- ◊ 2do. Miembro : Mgtr. ISMAEL COCO CHUQUIJA FLORES

Que: el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial ha tomado conocimiento que el, segundo miembro no tiene vínculo laboral en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, por lo que ha determinado proceder con el sorteo para el cambio de la terna de la sub comisión de evaluación del Proyecto de Investigación, conforme lo establece el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y;

Estando, a los documentos de VISTOS, mediante el cual informa la designación de la nueva terna de la sub comisión de evaluación; el mismo que deberá actuar según el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del Comité de Investigación de la escuela profesional de Ingeniería Industrial, en concordancia al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR, el cambio del segundo miembro de la Terna del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación presentado por el bachiller: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE, titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial quedando la conformación del sub comité de evaluación de la siguiente forma:

- ◊ Presidente : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- ◊ 1er. Miembro : Dr. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMAN
- ◊ 2do. Miembro : Mgtr. JUAN DE DIOS HERMOGENES TICONA QUISPE

ARTICULO SEGUNDO - Disponer a los miembros de la sub comisión de evaluación designados, dar continuidad al trámite de evaluación y calificación del proyecto de investigación, borrador de trabajo de investigación o sustentación del trabajo de investigación, según sea el caso que se encuentre cada expediente. Quedando valido en sus demás disposiciones la Resolución Decanal de aprobación de proyecto de investigación, que se mencionan en el considerando.

ARTICULO TERCERO - Reconocer como ASESOR del Proyecto de Investigación al (a) docente contratado, Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTICULO CUARTO - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el responsable de investigación y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, el Secretario Académico de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

CC: Archivo 2023 Intermedial



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Mgtr. MILTON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47789



Regístrese, Comuníquese, Archívese  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. EFRAÍN PARILLO SOBRA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
CIP. 48531



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 674-2022-D-FICP-UANCV

Juliaca, 21 de junio de 2022

VISTOS:

El INFORME N° 427-2022-D-UI-FICP-UANCV, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, OPINIÓN TÉCNICA N° 016-2022-UANCV-FICP-EPI-UI del responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y el acta de registro de Proyecto de Investigación con su propio reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha 16 de abril de 2022, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el tema titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR SRL DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller, TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE, ha presentado su Proyecto de Investigación titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR SRL DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- Presidente : Mgtr. Ing. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- 1er Miembro : Dr. Ing. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMÁN
- 2do Miembro : Mgtr. Ing. ISMAEL COCO CHUQUIJA FLORES

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar su observación el Proyecto de Investigación titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR SRL DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021, correspondiente a la línea de investigación: GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS, y,

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria 30220, ley de creación de la UANCV 23738 y modificación, Resolución de Institucionalización 1287-92-ANR D.L. 739, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.** APROBAR el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, presentado por el (la) Bachiller, TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el Tema Titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR SRL DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021.

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras

**ARTÍCULO SEGUNDO.** RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al docente contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, Ing. MAXGABRIEL ALEXIS CALLA HUAYAPA.

**ARTÍCULO TERCERO.** DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

  
 TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE  
 BACHILLER  
 CIP 47790

  
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS  
 HERMAN ANTONIO FLORES COAGUIRA  
 SECRETARIO ACADÉMICO  
 CIP 66937



## OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021

### INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
3	<a href="http://repositorio.uandina.edu.pe">repositorio.uandina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://www.mtc.gob.pe">www.mtc.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://repositorio.unal.edu.co">repositorio.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%

Submitted to Universidad TecMilenio



### Metadatos complementarios - UANCV

Título de la Tesis	
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72297364
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0005-6323-0609">https://orcid.org/0009-0005-6323-0609</a>
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45317605
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0000-0065-8505">https://orcid.org/0009-0000-0065-8505</a>
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02429806
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ABELARDO LEON MIRANDA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40198643
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SÁNCHEZ CARREÓN
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066

Datos de investigación	
Línea de investigación	GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS -P20
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Longitud oeste: -15.544799 Latitud sur: -70.110083</p>  <p>URL: <a href="https://acortar.link/6I4ydz">https://acortar.link/6I4ydz</a></p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2022 – diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería industrial <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04</a>
- Librería	Ingeniería de producción <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03</a>


  
 Dr. Efraim Varillo Sosa  
 DIRECTOR  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE, identificado con DNI

Nro. 72297364, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA INDUSTRIAL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021**

Asesorado por: Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca \_\_25\_\_ de Julio del 2024



Firma del Asesor  
(obligatoria)



Firma del Estudiante  
(obligatoria)





## DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar esta tesis a Dios por brindarme la fuerza y acompañarme en cada paso. También dedico este trabajo a mis amados padres, quienes han respaldado mis esfuerzos con sacrificio y amor diario. Su confianza inquebrantable en mi capacidad e inteligencia ha sido fundamental para alcanzar la culminación de esta etapa de mi vida como profesional.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez puntualmente a la escuela profesional de Ingeniería Industrial y a la totalidad de su plana de maestros.

A Dios por ser mi guía constante, por estar a mi lado en todo instante y proporcionarme la fortaleza y la voluntad necesarias para perseverar en mis estudios y completarlos con éxito. También agradezco a Dios por orientar mis propósitos y pasos en cada etapa.

A los integrantes del jurado por sus valiosas sugerencias y aportes.

a mi asesor de tesis por su paciencia e invaluable apoyo que me ofreció para concluir satisfactoriamente este estudio.



### INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....i

AGRADECIMIENTOS ..... ii

INDICE DE CONTENIDO..... iii

INDICE DE TABLAS .....vi

INDICE DE FIGURAS .....vii

RESUMEN .....viii

ABSTRACT .....ix

INTRODUCCIÓN .....x

CAPÍTULO I ..... 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 1

    1.1 EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA ..... 1

    1.2 FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 3

        1.2.1 Problema General..... 3

        1.2.2 Problemas Específicos ..... 3

    1.3 OBJETIVOS ..... 4

        1.3.1 Objetivo General..... 4

        1.3.2 Objetivos Específicos ..... 4

    1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ..... 4

    1.5 HIPÓTESIS ..... 5

        1.5.1. Hipótesis General ..... 5

        1.5.2. Hipótesis Específicas..... 5

    1.6 VARIABLES ..... 6

        1.6.1 Variable Independiente..... 6

        1.6.2 Variable dependiente..... 6

        1.6.3 Operacionalización de Variables ..... 6

CAPÍTULO II ..... 7

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL..... 7

    2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN ..... 7

        2.1.1. A Nivel Internacional..... 7

        2.1.2. A Nivel Nacional ..... 8

        2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES ..... 11

    2.2. MARCO TEÓRICO..... 12

        2.2.1. Proceso ..... 12

        2.2.2. Factores Básicos de un Proceso ..... 12

        2.2.3. Selección del Proceso ..... 13



2.2.4.	Planta .....	16
2.2.5.	Clases de distribución de planta .....	16
2.2.6.	Modelos de Líneas de Espera .....	19
2.2.7.	Usos Teoría de Líneas de Espera .....	19
2.2.8.	Estructura de Problemas de Líneas de Espera .....	20
2.2.9.	DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD .....	26
2.2.10.	Empleo Modelos de Filas de Espera para Análisis de Operaciones 27	
2.2.11.	Plantas de Revisiones Técnicas.....	29
2.2.12.	Clases de Planta Revisión Técnica .....	29
2.2.13.	Tipos Líneas de Revisión .....	30
2.2.14.	Equipamiento Mínimo de Cada Planta y Línea de Revisión Técnica 31	
2.3.	MARCO CONCEPTUAL .....	35
CAPÍTULO III .....		38
METODOLOGÍA.....		38
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.3.	DISEÑO DE ESTUDIO.....	38
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	39
3.4.1.	Población.....	39
3.4.2.	Muestra.....	40
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN 41	
3.5.1.	Técnicas en Campo.....	41
3.5.2.	Instrumentos .....	42
3.5.3.	Recolección de información.....	42
CAPÍTULO IV .....		44
RESULTADOS Y DISCUSIONES .....		44
4.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	44
4.1.1.	Resultados del diagnóstico y descripción del proceso de la distribución del sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR año 2021.....	44
4.1.2.	Infraestructura.....	56
4.1.3.	Equipo y Maquinaria .....	57
4.1.4.	Tipo de Distribución .....	58
4.1.5.	Recursos Humanos .....	58



4.1.6. Análisis de Tiempos Actuales .....	58
□ Descomposición del proceso de ITV .....	59
4.2. Propuesta de la redistribución de planta para el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR .....	63
4.2.1. Propuesta del Proceso de Servicio .....	63
4.2.2. Descripción de Operaciones Mejoradas .....	65
4.2.3. Factores de la Distribución de Planta .....	70
4.2.4. Factor Infraestructura .....	71
CAPITULO V .....	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
CONCLUSIONES .....	72
RECOMENDACIONES .....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74



## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	6
<b>TABLA 2 RESULTADOS INSPECCIÓN</b> .....	50
<b>TABLA 3 MATERIALES SECUNDARIOS</b> .....	55
<b>TABLA 4 EQUIPOS ADEMÁS DE MAQUINAS</b> .....	57
<b>TABLA 5 PUESTOS LABORES</b> .....	58
<b>TABLA 6 CANTIDAD PROMEDIO DE VEHÍCULOS POR CATEGORÍA QUE PASAN EN UN DÍA</b> .....	60
<b>TABLA 7 CANTIDAD PROMEDIO DE VEHÍCULOS POR CATEGORÍA QUE PASAN EN UN DÍA</b> .....	61
<b>TABLA 8: CANTIDAD DE MATERIALES PROPUESTOS</b> .....	70
<b>TABLA 9: MATERIALES COMPENDIDOS EN LA PROPUESTA</b> .....	70



## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> PROCESO EN LÍNEA -----	15
<b>FIGURA 2</b> PROCESO INTERMITENTE-----	15
<b>FIGURA 3</b> PROCESO POR PROYECTO-----	16
<b>FIGURA 4</b> ESTRUCTURA DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA-----	18
<b>FIGURA 5</b> ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LAS LÍNEAS DE ESPERA ---	21
<b>FIGURA 6</b> DISPOSICIONES DE FILAS DE ESPERA-----	22
<b>FIGURA 7</b> DISPOSICIONES INSTALACIONES DE SERVICIO-----	23
<b>FIGURA 8</b> LOCALIZACIÓN DE ZONA DE MUESTRO, CITV TECNOLGIA DEL SUR SCRL-----	40
<b>FIGURA 9</b> FLUJO DEL PROCESO ACTUAL -----	60
<b>FIGURA 10</b> DIAGRAMA DE BARRAS QUE REPRESENTAN A LA CANTIDAD DE VEHÍCULOS PROMEDIO POR CATEGORÍAS QUE PASAN DURANTE UN DÍA-----	61
<b>FIGURA 11</b> CANTIDAD PROMEDIO DE VEHÍCULOS ATENDIDOS POR CATEGORÍA QUE PASARON POR DÍA EN LA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR EIRL -----	62
<b>FIGURA 12</b> COMPARACIÓN DE LA CANTIDAD DE VEHÍCULOS PROMEDIO QUE PASAN DURANTE UN DÍA APLICANDO LA TEORÍA DE COLAS Y ANTES DE SU APLICACIÓN-----	62



## RESUMEN

A través de este trabajo de tesis nos enfocamos en realizar determinación de la incidencia de la optimización de procesos de planta de los sistemas de inspecciones técnicas vehiculares en el desempeño técnico de inspectores en empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR de la ciudad de Juliaca 2021; el problema que se observa es qué servicio de inspección técnica vehicular en CITV TECNOLOGIA DEL SUR experimenta retrasos en su proceso. Diversos obstáculos y retrasos ya han sido identificados, como capacidad de atención además de incesantes aplazamientos en entrega de resultados de ITV. Puntualmente, estos aplazamientos generan insatisfacción en usuarios y ralentizan el flujo de producción, lo que a su vez reduce la productividad del centro. Con diseño de propuesta de optimización de colas, se logró aumentar la cantidad de vehículos atendidos diariamente, lo que resulta en una optimización del sistema de ITV en la entidad CITV TECNOLOGIA DEL SUR, Concluyendo que según resultados de encuesta se halló que un gran porcentaje de los trabajadores de la CITV TECNOLOGÍA DEL SUR desconoce a cabalidad las normas técnicas de inspecciones así mismo se encontró también la falta de interpretación de las directivas.

**Palabras clave:** Inspección, Optimización, Procesos.



## ABSTRACT

Through this thesis work we focus on determining the impact of the optimization of the plant processes of the vehicle technical inspection systems on the technical performance of the inspectors in the company CITV TECNOLOGIA DEL SUR in the city of 2021; the problem observed is that the vehicle technical inspection service in CITV TECNOLOGIA DEL SUR has delays in its process. Some bottlenecks and delays were already identified, such as the capacity of attention and the constant delays in the delivery of results of the Vehicle Technical Inspection, precisely these delays or delays cause discomfort in customers and cause a slower production flow, thus decreasing the productivity of the center. By designing the queue optimization proposal, it was possible to increase the number of vehicles served per day, thus improving the vehicle technical inspection system in the company CITV TECNOLOGIA DEL SUR In conclusion, according to the results of the survey, it was found that a large percentage of the workers of CITV TECNOLOGÍA DEL SUR are not fully aware of the technical standards of inspections, as well as the lack of interpretation of the directives.

**Key words:** Inspection, Optimization, Processes.



## INTRODUCCIÓN

El servicio de inspección técnica vehicular (ITV) es de naturaleza forzosa en el Perú, según lo detalla la ley, que exige que todo vehículo con antigüedad de más de 3 años pase por la inspección al menos 1 vez por año.

Esta obligatoriedad resulta en una demanda saturada de vehículos en centros de inspección, lo que genera extensas colas de espera y, como efecto, incomodidades para usuarios. Desde la perspectiva de ingenieros industriales, se presenta un pertinente ámbito de ejecución de conocimientos y recursos para abordar esta clase de inconvenientes.

El objetivo primordial de esta tesis es optimizar el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR, empleando recursos de ingeniería industrial, como distribución de planta además de teoría de colas.

Por lo tanto, el enfoque principal de esta investigación se dirige a abordar dos interrogantes fundamentales relacionados con este servicio. En primer lugar, se busca determinar la distribución de planta más adecuada para estos centros de inspección, teniendo en cuenta la demanda futura. Además, se explora la posibilidad de optimizar demoras en servicio mediante la ejecución de teoría de colas.

La resolución de estos aspectos contribuirá a superar problemas de espacio y a mejorar la eficiencia en la atención de vehículos. Esta optimización de procedimientos no solo beneficiará a los trabajadores y a los clientes, sino que también redundará en un aumento de la productividad y rentabilidad del negocio.



La conformación de esta tesis esta dado por cuatro capítulos donde en el apartado primero se menciona el análisis actual de la problemática problema, propósitos, justificación además de hipótesis; en el capítulo Segundo corresponde a la totalidad de definiciones y concepciones que son el fundamento teórico para el análisis; en el capítulo tercero el método que se aplica para alcanzar nuestros objetivos planteados y en el capítulo cuarto detallamos los efectos a través de cuadros e imágenes que nos permiten realizar una interpretación de estos. Finalmente terminamos haciendo la discusión respectiva con cada uno de nuestro objetivos y antecedentes, continuo de conclusiones, además de sugerencias.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 EXPOSICIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR opera en la ciudad de Juliaca, ubicada en la salida hacia Cusco. Entre los servicios que brinda, destaca la efectucción de inspecciones técnicas vehiculares (ITV), ya que es un requisito obligatorio en el país para la totalidad de vehículos con antigüedad superiores a 3 años, Sin embargo, el parque vehicular en la ciudad de Juliaca está en progresivo desarrollo, lo que ha llevado a una saturación de los centros de ITV.

La alta demanda de este servicio se refleja en la considerable afluencia de público en CITV. Esto provoca colas largas que ocasionan espera y, en efecto, genera incomodidades para los usuarios. A pesar de localizarse en un área de acceso sencillo, esta situación impide que la empresa responda de manera adecuada a la actual demanda de servicio y dificulta la formulación de estrategias para enfrentar la demanda futura.

El servicio puede realizarse mediante una inspección total. En el caso de la completa evaluación, los clientes deben pasar por todas las estaciones de evaluación (suspensión, frenos, visual, gases además de luces). Por el contrario, la



re-inspección se lleva a cabo en automóviles que deben someterse por segunda vez o más a la ITV. Durante la re-inspección, se realizan pruebas en aquellas áreas en las que el vehículo fue desaprobado inicialmente. Además, se requiere que el vehículo pase por todas las estaciones restantes, dado que el centro cuenta con una única línea de inspección y dispone de un área muy limitada.

La disposición actual de planta del centro no ayuda a la separación clara del servicio de completa inspección además de re-inspección. Esto se debe a que la distribución no coloca estaciones de manera independiente, sino que las organiza como una línea única total. De esta forma, cuando el vehículo únicamente necesita salvar una prueba, se ve obligado a utilizar la totalidad de línea de inspección, llegando a ocupar área de que otro vehículo podría aprovechar. Esto genera tiempos improductivos e incomodidades para el cliente.

De manera similar, durante la espera de los resultados, el CIV no anticipa ni dispone de un estacionamiento dedicado para los clientes, lo que ocasionalmente provoca una acumulación desordenada de vehículos, generando congestiones e incomodidades para otros clientes. Esto, a su vez, incita a los clientes a optar por otros CIV.

La optimización de colas y reorganización de la distribución en el CIV de la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR podrían proporcionar propuestas que mejoren significativamente el sistema de ITV. Esto generaría una amplia aceptación por parte de los involucrados, como la alta dirección, empleados y usuarios, ya que experimentarían un servicio mejorado que responde de manera precisa y puntual a las necesidades durante ITV. Así se lograría un ordenado flujo tanto de usuarios como de vehículos en centro.

Con el objetivo de optimizar la eficacia de la asociación, se implementó un estudio exhaustivo de línea de espera existente. Este análisis ayudó identificar factores de espera en el procedimiento, lo que facilitó la ejecución de un modelo líneas de espera o de colas. Este modelo proporcionó hallazgos que orientaron las optimizaciones en cada estación y etapa del sistema de ITV, con la meta de lograr un sistema más rápido y elevar el grado del servicio de ITV ofrecido a usuarios. Además, al evaluar la localización de elementos en distribución de la entidad actual, se buscó identificar problemas asociados con la congestión de materiales, considerando a los vehículos automotores como los principales elementos. También se enfocó en optimizar el empleo efectivo de áreas, reducir retrasos en procedimiento, optimizar el uso de equipos y maquinarias, así como mejorar la gestión y servicios para el personal. Este enfoque integral tiene como resultado un sistema de producción o servicio más eficiente, permitiendo un sistema flexible además de rápido.

## **1.2 FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿Qué plan de mejora y reorganización de las instalaciones ayudará a potenciar el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR, de la ciudad de Juliaca en el año 2021?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el diagnóstico y descripción del proceso de la distribución de planta del sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR?

- ¿Cómo la sugerencia de reorganización de las instalaciones beneficiará el sistema de inspección técnica vehicular de la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Elaborar un plan de reorganización de las instalaciones con el fin de mejorar el sistema de inspección técnica vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR, de la ciudad de Juliaca, 2021.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar y detallar el proceso de distribución de las instalaciones del sistema de inspección vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR.
- Plantear la reorganización de las instalaciones para el sistema de evaluación técnica vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente tesis se desarrollará una propuesta para mejorar la comercialización de la planta para optimizar el método de investigación técnica vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR, de la ciudad de Juliaca, 2021

El proyecto se efectuó con la finalidad de generar efectos positivos que favorezcan a la empresa, proporcionándole información clave para tomar decisiones encaminadas a establecer mecanismos que contribuyan a mejorar el sistema actual. Se destaca la urgencia de optimizar la gestión de las filas de espera en el



servicio, así como el poder de atención y la obtención de recursos que se involucran en el procedimiento.

Este estudio tiene como objetivo ofrecer una estrategia para optimizar el método de servicio actual y aumentar el poder de atención mediante el mejoramiento de la comercialización de la planta, así como determinar la disposición adecuada de los componentes.

## 1.5 HIPÓTESIS

### 1.5.1. Hipótesis General

La ejecución del sistema de Optimización y reorganización de las instalaciones mejorará la eficiencia del sistema de inspección técnica vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL de la ciudad de Juliaca, 2021.

### 1.5.2. Hipótesis Específicas

- Mediante la determinación y la representación del método de inspección técnica vehicular, se establecerá un contexto que refleje la situación actual en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL.
- Cuando se elabora el plan de redistribución de planta del método de inspección técnica vehicular en la asociación CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL. La obtención de los componentes de comercialización se optimizará, garantizando la aplicación de los principios de minimización de distancias recorridas, flujo de materiales, así como la satisfacción y seguridad.

## 1.6 VARIABLES

### 1.6.1 Variable Independiente

*Sistema de investigaciones técnicas vehiculares*

Son las evaluaciones de las condiciones de una edificación en la que se analizan la vulnerabilidad e implementación de esta

### 1.6.2 Variable dependiente

*Optimización de los procesos de planta*

Se dedica a ajustar los parámetros de los procesos con el objetivo de maximizar su eficiencia, sin exceder sus límites establecidos

### 1.6.3 Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
V.D.  Sistema de inspecciones técnicas vehiculares	Registro de información vehicular	Cantidad de vehículos  Tarjeta de identificación vehicular  Placa única nacional de rodaje	unidades
V.I.  Optimización de los procesos de planta	Mejora de procesos	Proceso de ITV conforme a normativa. ITV conforme guía de inspecciones técnicas vehiculares. Manipulación de Equipamientos. Comprobación de requerimientos técnicos extras para diversas clases de servicios	



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. A Nivel Internacional

En su estudio, Higuita (2018) propone un enfoque analítico prescriptivo mediante la ejecución de un método conformado de la mejora a paralelismo práctico además de operante denominado IRP (problema de inventario y ruteo de vehículos). Este modelo se enfoca en particularidades de un procedimiento de distribución de cemento, considerando circunstancias específicas de la manufactura y ejecutando el plan VMI (Inventario Administrado por el Proveedor). La propuesta OPAC (Optimización del Proceso de Abastecimiento de Cemento) aborda inicialmente el problema de manera táctica y luego operativa. En la primera fase, se toman en cuenta aspectos como una flota de vehículos no homogénea, la elaboración de múltiples servicios en diversas plantas y la capacidad limitada de acopio en consumidores y médulas de comercialización (Hub's). Asimismo, se considera la probabilidad de recirculación, que depende de lapsos de migración en lapso perenne y el uso de conductores de sustitución para optimizar la utilización de



activos fijos. Este enfoque se lleva a cabo en un periodo de planificación que abarca varios días, demostrando la gestión de lapso circunscripto con la intención de minorizar los precios generales de la serie de provisión. En la segunda fase, se basa en los resultados del modelo táctico y busca incorporar contextos de ventanas horarias de consumidores. Se define de forma operativa la secuenciación de visitas en cada lapso del horizonte de planeación con el propósito de mermar las penalidades por no cumplimiento de visitas fuera del horario. La combinación de estos enfoques ayuda a conseguir resultados precisos en la gestión de IRP a través de programación matemática, puntualmente utilizando la rama de programación lineal entera mixta. La aplicación de este modelo se lleva a cabo mediante el uso de un programa de modelado algebraico llamado AIMMS. Se aplica a un escenario específico relacionado con la distribución de cemento en Colombia por parte de una compañía de transporte. Este método posibilita la creación de un modelo que captura el 95% de la complejidad del problema, generando resultados que se asemejan a la situación real.

### **2.1.2. A Nivel Nacional**

Coronado & Gil (2017) llevaron a cabo una averiguación para evaluar la viabilidad operativa del CITV en la Ciudad de Chiclayo. Su propósito fue detallar oportunidades de aumentar ingresos para la entidad S&H Ingenieros S.R.L. y destacar ventajas de ofrecer servicios extras además de diferenciados. Dada la creciente competencia que amenaza a la empresa, la cual actualmente depende de terceros para brindar servicios al cliente, enfrenta una disminución en sus utilidades. La investigación incluyó un análisis de normativa actual con el propósito de establecer la implementación de CITV para abordar problemáticas derivadas de



vehículos en mal estado, que contribuyen a accidentes y contaminación del ambiente, y al mismo tiempo aumentar ingresos de la entidad. Se ejecutó un cuestionario a conductores en ciudad de Chiclayo para comprender sus preferencias y garantizar su plena satisfacción. La cobertura del estudio abarcó el departamento de Lambayeque. Conforme el diagnóstico, capacidad del centro fue calculada en 7252 inspecciones en turno de 8 horas por día, con la posibilidad de ampliar la atención en horarios nocturnos según la demanda del negocio. El procedimiento de inspección incluye la revisión visual además de mecánica de los vehículos, registro de luces, test de oscuridad, además de transmisión del diploma. Además, se ofrece certificado de transformación GLP, ya disponibles en la entidad. El análisis económico reveló un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 164,576.09, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 37%, y un aumento del 91% en los ingresos económicos, todo ello con una inversión total de S/ 384,290.00 hasta diciembre de 2016.

Sanchez (2020) se centró en desarrollar un programa de mantenimiento utilizando la metodología RCM con el objetivo de optimizar el desempeño de los módulos en la línea compuesta del CITV ATA IRH SAC. Para alcanzar este objetivo, realizó una investigación de la comisión de sostenimiento predictivo en el área de estudio, ideó y aplicó el plan establecido en la sistemática RCM, y evaluó los cuadros clave de comisión asociados al método. Después, analizó los aspectos económicos y financieros del programa destinado a los equipos de la línea mixta del CITV, demostrando y respaldando su viabilidad.

Olave (2019). En su investigación, el autor evaluó el impacto de implementación de normativas técnicas en rendimiento técnico de inspectores en proceso de ITV. En



primera instancia, identificó la población, la cual consistió en 4 CITV. La sistemática empleada fue de estudio básico con un esbozo descriptivo (no experimental), centrándose en vinculación entre variables relevantes. Para llevar a cabo este estudio, se manejaron cuestionarios como instrumento de recopilación de antecedentes, y se dirigieron a la totalidad de la población, compuesta por 21 inspectores distribuidos en diferentes centros de revisión técnica vehicular. Los antecedentes recolectados se representaron a través de tablas e imágenes. Al concluir la fase de examen de resultados, Olave (2019) estableció que ejecución de normativas técnicas en proceso de ITV tiene un impacto significativo en desempeño técnico de inspectores.

El estudio de Navarrete & Quilli (2016), surge en respuesta al crecimiento constante en la demanda de parque automotor y la obligatoriedad del servicio de ITV para vehículos con una antigüedad igual o superior a 3 años en el país. Esta obligación genera esperas prolongadas y, como consecuencia, inconvenientes para los usuarios de este servicio. El propósito del estudio es brindar propuestas para abordar cada una de los motivos de demora en proceso de ITV, haciendo uso de recursos como teoría de colas además de comercialización de planta para optimizar el sistema. En una primera fase, a través de un análisis del contexto actual, se identificaron los motivos primordiales de demora en proceso de ITV. Posteriormente, se llevó a cabo un examen de lapsos para determinar los lapsos de efectación de cada fase, los cuales se utilizaron como base para estimar las particularidades de colas durante el procedimiento. Para anticipar la futura demanda, se utilizaron pronósticos, y con estos datos se provino a estimar espacios y, mediante elementos de distribución, se propuso una redistribución eficiente. De

manera análoga, se valoró la opción de distribución de planta y se efectuó estimación de producción resultante del acrecentamiento de capacidad instalada. Finalmente, se determinaron los costes de propuesta, valorando ahorro que resultaría de la ejecución de las mejoras sugeridas, al mismo tiempo que se calculó la productividad resultante.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Chino (2018) estableció como objetivo principal de su proyecto de tesis la creación de un sistema de subsistencia de prevención, fundamentado en el análisis de distintos elementos que integran planta de ITV, con el propósito de optimizar disponibilidad además confiabilidad. En términos concretos, se procedió al diagnóstico de sistemas, subsistemas y elementos de la planta con el propósito de identificar sus funciones, fallas funcionales y modos de fallo. Esto se efectuó con el propósito de determinar los elementos más críticos y establecer la asiduidad de mantenimiento necesaria. La estructura fue de la correspondiente forma: en primer lugar, el autor realizó una revisión de literatura vinculada con mantenimiento industrial y plantas de ITV. Posteriormente, se llevó a cabo diagnóstico de circunstancia actual para detectar elementos críticos y, como resultado, se desarrolló un sistema de sostenibilidad aplicable a la planta, con el fin de mejorar su disponibilidad y confiabilidad. En las conclusiones, se establece por parte del autor que intervalos de mantenimiento de equipamientos críticos, fundamentados en confiabilidad, apuntan a que el banco de suspensiones operará de manera adecuada durante un lapso de 280 horas con confiabilidad de 70%, tomando en consideración un lapso medio entre fallos de 345 horas. Además, se destaca la recomendación de llevar a cabo el mantenimiento de prevención cada 280 horas



para banco de suspensiones. En el caso del frenómetro, se concluyó que funcionará adecuadamente durante un periodo de 400 horas con una confiabilidad del 70%, y el mantenimiento preventivo se debe llevar a cabo cada 400 horas, considerando un tiempo promedio entre fallas de 717 horas.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Proceso

El procedimiento consiste en la ejecución de una serie de acciones realizadas de forma sucesiva y ordenada con el propósito de producir un resultado tangible (producto o servicio). Este hallazgo constituye la entrega de un producto al usuario, ya sea externo o interno, generando así un valor mayor al satisfacer sus requerimientos y necesidades (Díaz et al., 2014).

La secuencia de tareas y actividades con el cual se efectúan los bienes (Bocángel et al., 2021).

Conglomerado de etapas de un evento natural o de una actividad artificial (ASALE, 2021).

### 2.2.2. Factores Básicos de un Proceso

Conforme con (Díaz et al., 2014), los elementos fundamentales de un proceso lo conforman:

- **Mano de obra:** Colaborador competente, instruido y entrenado, con habilidades adecuadas para llevar a cabo las tareas asignadas.

- **Materiales:** Incluye materia prima e insumos necesarios para ser transformados o procesados conformados por diseño del producto, siguiendo los requerimientos técnicos establecidos.
- **Maquinaria y equipo:** Comprende las herramientas además de máquinas utilizadas para la ejecución del trabajo; estas simplifican las labores del operario y desarrollan la cabida operativa de la planta.
- **Método:** Refiere a la manera en que se realizan las actividades. Las diferenciaciones en los resultados del procedimiento están vinculadas a la eficacia del método empleado; por lo tanto, es sujeto a revisión y propuestas de mejora.
- **Ambiente de trabajo:** Involucra circunstancias del entorno en el cual se lleva la labor, considerando elementos ergonómicos, ventilación, nivel de ruido además de iluminación. Este factor es crucial, ya que afecta directamente la calidad y la productividad del procedimiento.

### 2.2.3. Selección del Proceso

La elección del procedimiento representa un dictamen propicio que implica determinar qué tipos de procedimientos de elaboración tienen que ser tomados en cuenta. En diseño de un sistema de producción, una decisión fundamental radica en la selección del proceso que se utilizará para la creación de artículos o la asistencia de servicios. Este proceso de toma de decisiones abarca áreas como asistencia social, dispositivos, materiales directo, entre otros aspectos (Carro & González, s. f.)

Los procedimientos pueden ser categorizados según el creciente de materiales, o personal, así como según el cargo que se asigna a los capitales conclusivos:

a) En base al flujo, de acuerdo con la clasificación propuesta por Hayes y Wheelwright, se pueden organizar en cuatro categorías principales y una quinta clasificación que es compartida por varios autores:

- Instalaciones de trabajo
- Almacenes
- Línea de fabricación o montaje
- Flujo continuo
- Producción por programa

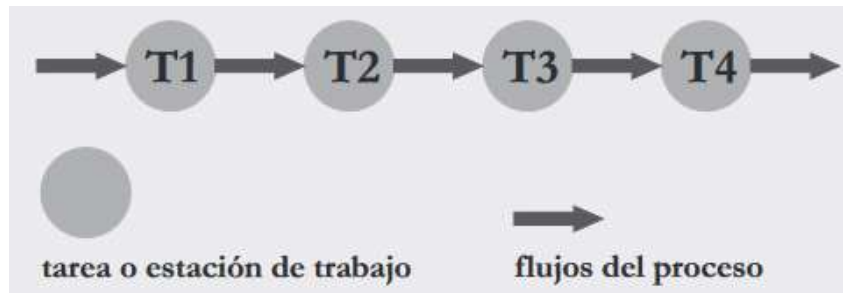
b) Conforme el destino

- Para stock o inventario
- Por ordenes o pedido

### **2.2.3.1. *Proceso en línea***

Se enfoca en el artículo, con los capitales instituidos en torno a él. Las capacidades suelen ser elevados y los productos se caracterizan por ser estandarizados. Los insumos siguen una secuencia lineal de una estación a la siguiente, siguiendo un orden preestablecido. Cada operación realiza de manera repetitiva el mismo proceso, con escasa o nula variabilidad. En estas circunstancias, los productos se almacenan en inventario para estar disponibles cuando el cliente realiza un pedido. Los pedidos de elaboración no están asociadas a las solicitudes de los consumidores, a diferencia de lo que ocurre en procedimientos por almacenes o por proyecto. No siempre esta clase de proceso es conocido como "en acopio" al tener capacidades significativas.

**Figura 1**  
*Proceso en línea*

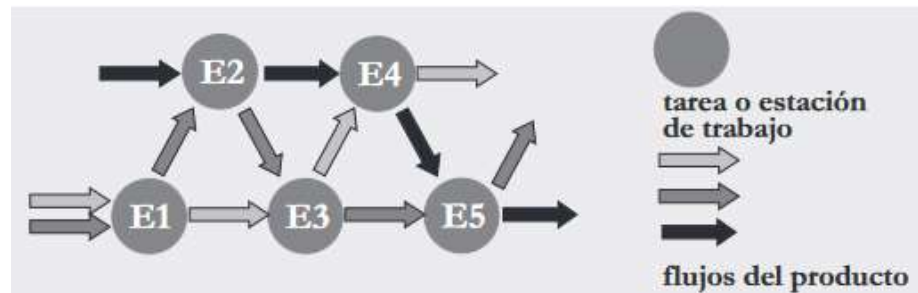


Fuente: (Carro & González, s. f.)

### 2.2.3.2. *Proceso intermitente*

En este tipo de procedimientos se alcanzan volúmenes intermedios, pero con una amplia diversidad de bienes. Los bienes comparten recursos, con la producción de un lote de productos seguido por el cambio al sucesivo. No existe una sucesión estándar de operaciones a lo largo de instalaciones.

**Figura 2**  
*Proceso intermitente*

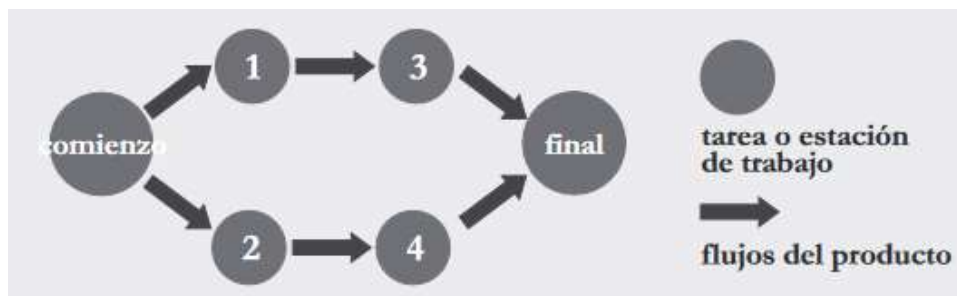


Fuente: (Carro & González, s. f.)

### 2.2.3.3. *Proceso por proyecto*

Permite alcanzar un alto nivel de personalización y, por lo general, implica volúmenes bajos de producción. La serie de operaciones es única para cada bien. Estos procedimientos suelen ser de duración larga además de gran escala, utilizándose para la fabricación de un producto específico.

Figura 3  
Proceso por proyecto



Fuente: (Carro & González, s. f.)

#### 2.2.4. Planta

Una planta es una edificación que está constituida por espacios debidamente acondicionados y con una distribución de la maquinaria según el funcionamiento de la misma (Tecnología, 2020).

#### 2.2.5. Clases de distribución de planta

Las diversas composiciones de opciones de movimiento entre 3 elementos del proceso determinarán la estructuración de una planta en particular.

- Movimiento de individuos y maquinarias
- Movimiento de materiales e individuos
- Movimiento de materiales, individuos y maquinarias

Así pues, la configuración organizativa del procedimiento de producción asimila un factor importante en la elección de la clase de distribución en la planta. Este criterio es habitualmente utilizado para categorizar las diferentes distribuciones en planta, y en este texto adoptaremos esta perspectiva. Es fundamental destacar que existen 3 formas esenciales de comercialización de planta: que tienen relación al producto, relacionadas con formas

progresivas o monótonas; las señaladas al procedimiento, que están vinculadas con estructuras por lotes; y por último, las reparticiones por lugar fijo, que se ajustan a ordenaciones por plan. Los diseños de cada una de estas variarán según tres factores clave:

**Producto.** Se examina si se trata de un único producto o de productos estandarizados, ya sea que se refiera a diversos productos o a uno solo personalizado.

**Cantidad.** Se tiene que valorar si se necesitan volúmenes extensos de manufactura, intermitentes cifras o simplemente unidades. (Díaz Garay, Jarufe Zedán, & Noriega Aranibar, 2014, p.113, como se citó en Bocángel et al., 2021)

**Proceso productivo.** Se considera si la fabricación es constante, por proyectos o por lotes (batch) (Díaz Garay, Jarufe Zedán, & Noriega Aranibar, 2014, como se citó en Bocángel et al., 2021).

#### **2.2.5.1. Ubicación Fija**

Es una comercialización de planta en la que los materiales permanecen en posiciones fijas desde el comienzo del proceso. Los movimientos necesarios son realizados por el personal, el equipo y los materiales requeridos. También conocida como "proceso unitario", esta configuración se recomienda cuando no es posible llevar a cabo el proceso de otra manera debido a restricciones técnicas, estructuración, elaboración de elementos de gran volumen (como en las obras navales, aeronáuticas, material ferroviario, etc.) (Centros Europeos de Empresas Innovadoras, 2008).

**Figura 4**  
*Estructura Distribución por Posición Fija*



Fuente: (Bocángel et al., 2021)

En este diseño, los recursos, herramientas, materiales y equipamiento se ubican en el círculo exterior, indicando que son menos frecuentemente empelados, mientras que los materiales más comúnmente empleados para la fabricación se encuentran más cerca del producto en el círculo interior.

Particularidades:

- Los elementos implicados en el desplazamiento, como colaboradores, maquinaria, herramientas y materiales, son esenciales para la elaboración del producto.
- Durante el proceso de producción, el producto se mantiene inmóvil.

#### **2.2.5.2. Fabricación por Procesos**

Distribución en planta por proceso se elige en el momento en que la producción se estructura en lotes, como en el ejemplo de la manufactura de bienes movibles, talleres reparación de vehículos, sucursales de bancos, etc. El colaborador y equipamientos que desempeñan funciones similares se agrupan en áreas específicas, por lo que también se conoce como distribución por funciones o talleres. En este tipo de disposición, los diversos elementos deben trasladarse de

un área a otra siguiendo la secuencia de actividades determinadas para su fabricación. La diversidad de bienes elaborados suele implicar diferentes secuencias de actividades, lo que resulta en una variedad de flujos de elementos entre talleres (Bocángel et al., 2021).

### **2.2.6. Modelos de Líneas de Espera**

La congregación de uno o más usuarios que aguardan la prestación de un servicio se conoce como línea de espera. Estos usuarios pueden ser individuos, cosas, maquinarias en espera de mantenimiento, contenedores con productos listos para ser enviados o elementos de existencias preparados para su utilización. La aparición de líneas de espera resulta de un inestabilidad provisional entre solicitud de servicio y aforo del sistema para brindarlo. En gran parte de casos relacionados con inconvenientes en las líneas de espera en situaciones diarias, la tasa de demanda tiende a ser variable, en otras palabras, los usuarios llegan en intervalos impredecibles. Asimismo, es frecuente que existan fluctuaciones en equilibrio de fabricación del servicio, teniendo dependencia de requerimientos del usuario. (Nulan, 2017).

### **2.2.7. Usos Teoría de Líneas de Espera**

Es relevante tanto para entidades de servicios como para las de manufactura, ya que establece una conexión entre la llegada de usuarios y particularidades de trámite del plan de servicios con propiedades de salida de dicho sistema. Este plan de servicios puede presentarse de diversas maneras, como operación de corte de cabello en la peluquería o la utilización de una máquina específica para completar un pedido en el departamento de partes. Otros ejemplos incluyen filas de

espectadores que aguardan anverso a un estadio para adquirir entradas, carros que prorrogan para descargar en una planta de acopio de cereales, maquinarias esperando para ser arregladas por equipo de conservación e individuos que aguardan recepcionar atención por un médico. A pesar de las variadas situaciones, las problemáticas asociadas a líneas de espera comparten diversos elementos comunes.

### **2.2.8. Estructura de Problemas de Líneas de Espera**

Inicia con la exposición de componentes esenciales de la circunstancia. Aunque cada situación puntual pueda mostrar atributos singulares, hay cuatro elementos que se comparten:

1. Insumo o población de usuarios: Este componente produce usuarios potenciales.
2. Fila o línea de espera: Aquí se forman los usuarios en espera.
3. Instalación de servicio: Esta instalación está compuesta por un individuo (o un equipo), una maquinaria (o grupo de ellas), o ambos, según sea necesario para proporcionar el servicio solicitado por el cliente.
4. Regla de prioridad: Se establece una regla para elegir al correspondiente usuario que recepcionará atención por instalación de servicio (Cuatrecasas, 2017).

*Figura 5*  
*Elementos fundamentales de las líneas de espera*



#### **2.2.8.1. Población de clientes**

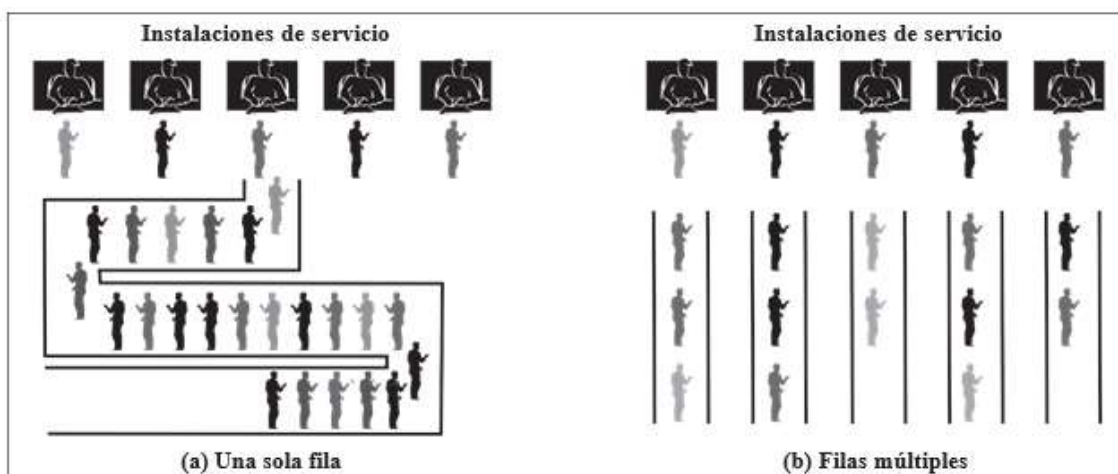
Los insumos para sistema de servicio provienen de una población usuarios. Cuando la capacidad de atraer nuevos clientes al sistema de servicio se ve afectada por la cantidad actual de clientes en sistema, se considera que esta fuente de insumos es limitada. Tomemos, tal es el caso de, una cuadrilla de mantenimiento encargada de reparación 10 maquinarias y dejarlas en condiciones óptimas. Esta población producirá usuarios para cuadrilla de mantenimiento conforme una fórmula matemática basada en porcentajes de falla de las maquinarias. A medida que más máquinas experimenten fallas y entren en sistema de servicio, ya sea para que espere su tiempo o para ser reparadas de forma inmediata, la cantidad de usuarios mermará, resultando en una reducción en el porcentaje a donde dicha población puede producirá nuevos clientes. En este contexto, se caracteriza a la población de clientes como finita (Nulan, 2017).

#### **2.2.8.2. Sistema de servicio**

Se caracteriza típicamente examinando la cantidad de filas además de precepto de instalaciones.

Cantidad de filas. Las líneas de espera pueden organizarse en una única fila o en varias filas. Figura 6 detalla un modelo de cada una. Generalmente, se elige una fila única en lugares como cajas bancarias y diversos fast food, supermercados y eventos públicos como estadios o teatros. Cuando varios servidores están capacitados para administrar transacciones de manera global, disposición de una única fila asegura una distribución equitativa y brinda a usuarios la sensación de que el contexto es justo. Confían en ser atendidos en el orden de llegada, no por su elección de una fila específica basada en estimaciones de diferentes tiempos de espera. La preferencia por un diseño de filas múltiples surge cuando diversos servidores ofrecen un conglomerado limitado de servicios. En esta organización, usuarios seleccionan servicios que requieren además esperan en fila específica, como se puede observar en supermercados que disponen de filas específicas para consumidores que pagan en efectivo o compran menos de 10 productos (Nulan, 2017) .

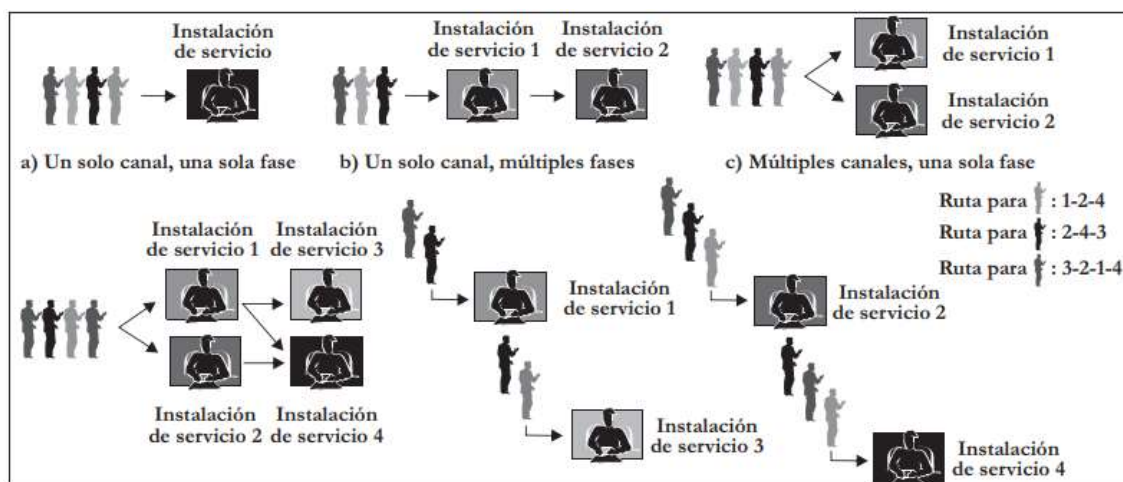
**Figura 6**  
*Disposiciones de filas de espera*



### 2.2.8.3. Disposición de instalaciones de servicio.

Engloban al colaborador y/o equipo esencial para brindar el servicio al usuario. Figura 16.3 detalla casos de 5 clases principales de disposiciones. La selección de una disposición apropiada se fundamenta en el volumen de usuarios y la naturaleza de servicios proporcionados. Mientras que algunos servicios involucran un solo paso o etapa, otros necesitan una serie de pasos.

**Figura 7**  
*Disposiciones instalaciones de servicio*



En un sistema que se distingue por tener un solo medio y una sola etapa, las solicitudes de asistencia de un cliente generalmente son atendidas por una única instalación que cuenta con un único servidor. En este escenario, los usuarios se colocan en fila única y son atendidos de manera individual en la ordenación de asistencia. Modelos de esta disposición incluyen asistencia de lavado de autos automáticos, donde los conductores no requieren rezumar de sus autos, u otro medio destinado al procesamiento de varios lotes de piezas.

En contraste, la estructura que utiliza un único canal pero con múltiples fases se implementa cuando resulta más práctico ofrecer servicios de manera secuencial a

través de diversas instalaciones, aunque limitaciones como el volumen de clientes u otras restricciones condicionen la disposición a un único canal. En este formato, los consumidores componen una fila única y siguen de manera sucesiva, trasladándose de una caseta de servicio a la que continúa. Un modelo de este diseño se encuentra en centros encargados de gestionar certificados privados, como pasaportes, donde la primera instalación recoge la ficha de inscripción, la segunda detecta las huellas digitales y la tercera realiza la fotografía del aspirante.

La organización que involucra la utilización de varios canales pero una sola fase se emplea cuando la demanda es lo bastante elevada como para justificar la prestación de la misma asistencia en más de una instalación o cuando las instalaciones ofrecen asistencias diversas. En esta circunstancia, los clientes pueden formar varias filas, dependiendo de diseño seleccionado. En esbozo de una fila única, usuarios reciben atención por primer servidor, como se observa en oficinas de ANSES. En el caso de que cada canal cuente con su fila de espera, los usuarios esperan hasta que el asistente correspondiente de su fila esté disponible para asistirlos.

En contraste, el uso de diversos canales y etapas se detallan cuando los usuarios pueden recibir atención inicial en una instalación correspondiente a la primera fase; sin embargo, posteriormente, requieren servicios adicionales que se ofrecen en una instalación de la segunda etapa, y así correspondientemente. En ciertas situaciones, los usuarios no tienen la capacidad de cambiar de canales una vez que han iniciado el servicio, aunque en otras circunstancias cuentan con la opción de hacerlo. Un ejemplo ilustrativo de este tipo de disposición se evidencia en empresas de servicios de lavado, como es el caso de Laverap. Aquí, las maquinarias

lavadoras representan instalaciones de la fase primera, mientras que secadoras constituyen las de la fase segunda. Diversas de estas lavadoras y secadoras se han diseñado para manejar mayores cargas de volumen, brindando a los clientes la flexibilidad de seleccionar entre diversos canales.

En contextos más complejos de filas de espera, están involucrados usuarios cuyos servicios necesarios implican únicas secuencias, haciendo difícil dividir claramente el servicio en fases distintas. En estas circunstancias, se emplea una mixta disposición. En este arreglo, filas de espera generalmente se forman anverso a cada estructura, como ocurre en obraje de elaboración discontinua, en el cual la labor personalizada puede requerir el empleo de varias maquinarias y seguir rutas diferentes.(Díaz et al., 2014).

#### **2.2.8.4. Regla de prioridad**

Establece cuál cliente debe ser atendido de inmediato. En la generalidad de los regímenes de asistencia convencionales, se sigue la norma de "el que llega primero, es atendido primero" (FCFS, first-come, first-served). Según esta norma, el cliente ubicado al inicio de la fila tiene la prioridad más alta, mientras que el que llega al final es asistido después. En otros contextos que determinan órdenes de prioridad, se otorga preferencia al usuario con el día de terminación más cercano(EDD, earliest due date) o al que requiere el lapso más breve (SPT, shortest processing time).

## 2.2.9. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

La variabilidad en problemáticas de líneas de espera se origina en la naturaleza aleatoria de la llegada de usuarios y en variaciones en diferentes lapsos de asistencia.

### 2.2.9.1. *Distribución de llegadas*

El arribo de usuarios a instalaciones de asistencia se produce de manera fortuita. Variabilidad en intervalos de arribo de usuarios suele detallarse por medio una distribución de Poisson, la cual proporciona la posibilidad de que lleguen "n" usuarios en "T" lapsos:

$$P_n = \frac{(\lambda T)^n}{n!} e^{-\lambda T}$$

Para  $n = 0, 1, 2 \dots$

En el cual:

$P_n$  = probabilidad de  $n$  llegadas en  $T$  periodos de tiempo

$\lambda$  = número promedio de llegadas de clientes por periodo

$$e = 2.7193..$$

La medida de la distribución de Poisson se expresa como  $\lambda T$ , donde  $\lambda$  representa la tasa promedio de llegada y  $T$  es el intervalo de tiempo considerado. Además, la varianza también es igual a  $\lambda T$ . Es importante destacar que la distribución de Poisson es discreta, ya que probabilidades se refieren a una cantidad específica de llegadas en una unidad de tiempo (Nulan, 2017).

### 2.2.9.2. *Distribución de tiempo de servicio*

La distribución exponencial representa posibilidad de que lapso de servicio de un usuario en estructura específica no supere un período de tiempo T. Esta probabilidad se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$P_{(t \leq T)} = 1 - e^{-\mu T}$$

u = cantidad promedio de clientes que terminan el servicio en cada intervalo

t = duración del servicio para cada cliente

T = objetivo propuesto para la duración del servicio. (Nulan, 2017)

### 2.2.10. **Empleo Modelos de Filas de Espera para Análisis de Operaciones**

Responsables de la gestión operativa suelen emplear casos de líneas de espera para hallar una estabilización entre los posibles beneficios derivados de mejorar eficiencia de sistema de servicio y costes asociados con dichas mejoras. Además, los directivos deben considerar los costos que resultan de no implementar mejoras en el sistema, como largas filas de espera y extensos periodos de espera, los cuales pueden generar insatisfacción o incluso la renuncia de los clientes. Por lo tanto, es crucial que los gerentes presten atención a las particularidades operativas correspondientes del plan:

- Longitud de la fila. Cantidad de usuarios que componen una fila de espera puede interpretarse en función de dos situaciones: filas cortas sugieren un buen servicio al cliente o capacidad excedente, mientras que filas largas

detallan eficiencia baja de servidor o el requerimiento de acrecentar capacidad.

- Usuarios en el sistema. En proceso de recibir servicio igualmente está relacionada con eficiencia y capacidad del servicio. Una alta cantidad de usuarios en sistema puede generar congestiones además de insatisfacción entre los clientes, a menos que se aumente la capacidad del servicio.
- Lapso de espera en la cola. No siempre la longitud de las filas se traduce en lapsos de espera extendidos. Si la eficiencia del servicio es alta, una cola extensa puede ser manejada de manera efectiva. No obstante, cuando se percibe que el lapso de espera es prolongado, los usuarios suelen interpretarlo como una baja calidad de servicio. Los gerentes buscan ajustar el porcentaje llegada de usuarios o diseñar el sistema de manera que los lapsos de espera largos se mantengan más cortos de lo que verdaderamente son.
- Lapso total en el sistema. El periodo completo que abarca desde que un cliente entra al sistema hasta que sale proporciona sospechas sobre posibles problemáticas con usuarios, la eficiencia del servidor o la capacidad. Si diversos usuarios permanecen en el sistema durante un tiempo excesivo, podría ser necesario ajustar las prioridades, mejorar la productividad o realizar modificaciones en la capacidad del sistema.
- Uso de instalaciones de servicio. La tasa de empleo conjunta de las instalaciones de servicio representa el puntaje porcentual de tiempo en el cual estas se encuentran ocupadas. El propósito de la gestión es sostener niveles elevados de empleo además de rentabilidad, sin que esto tenga un impacto negativo en otras características operativas.

El enfoque más efectivo para abordar una problemática de filas de espera implica vincular las 5 particularidades operativas y alternativas correspondientes con su valor económico. No obstante, asignar una valoración monetaria a diversas particularidades, como el lapso de espera de un usuario en un banco, puede ser complicado. En tales situaciones, un analista debe comparar el costo asociado con la implementación de una alternativa específica con una evaluación subjetiva del costo de no realizar dicha modificación.

Posteriormente, expondremos 3 modelos asimismo ejemplos que muestran cómo modelos de líneas espera pueden ser aprovechables para gerentes de operaciones al tomar decisiones. Abordaremos situaciones que demandan la aplicación de modelos con un único servidor, servidores múltiples además de fuente finita, todos con única etapa (Nulan, 2017).

### **2.2.11. Plantas de Revisiones Técnicas**

Las infraestructuras destinadas a Inspecciones Técnicas han sido diseñadas para realizar la revisión técnica y la evaluación de emisiones contaminantes en vehículos. Con este fin, es necesario que estas instalaciones dispongan de líneas de revisión correctamente estructuradas para llevar a cabo la inspección de manera efectiva. Se entiende como línea de revisión a una secuencia organizada de equipamientos, herramientas y estaciones de inspección visual utilizados en la RTV (R.D. N°3422-2004-MTC-15, 2004).

### **2.2.12. Clases de Planta Revisión Técnica**

#### **a) Planta Revisión Técnica Fija:**

Un lugar pertinentemente permitido por entidad pertinente, gestionado por

entidad inspectora con concesión pertinente, cuya actividad principal es la realización del servicio de revisión técnica. Este lugar cuenta con una infraestructura inmobiliaria donde se instala el equipo necesario conforme a las normativas actuales.

**b) Planta de Revisión Técnica Móvil:**

Un recipiente, además de remolque o semirremolque equipado según las normativas para ofrecer servicios de revisión técnica, capaz de movilizarse entre ubicaciones. Este dispositivo cuenta con la debida autorización de autoridad pertinente para efectuar labores en zonas donde no hay lugares de revisión técnica permanentes. Estas unidades móviles están bajo la responsabilidad de una Entidad Revisora con la concesión apropiada.

**2.2.13. Tipos Líneas de Revisión**

**a) Línea Revisión Técnica Tipo Menor:**

Elaborada para la inspección de vehículos livianos.

**b) Línea de Revisión Técnica Tipo Liviano:**

Diseñada para llevar a cabo revisiones de vehículos ligeros, tales como automóviles, camionetas, station wagons, remolques, entre otros, cuyo peso neto no exceda los 3500 kg.

**c) Línea de Revisión Técnica Tipo Pesado:**

Concebida para la evaluación de vehículos de gran envergadura, como autobuses, tractores, camiones, semirremolques y remolques, que posean un peso neto que sobrepase a 3500 kg. Instalaciones de ITV deben disponer

de líneas de inspección clasificadas como Menor, Pesada o Liviana, conforme a necesidades específicas de parque automotor de cada lugar en la que se lleve a cabo convocatoria y su zona de dominio.

Esta determinación se establecerá en pertinentes fundamentos de convocatoria. También se permite la generación de Líneas de Revisión Técnica Mixtas, diseñadas para inspección simultánea de vehículos de diferentes tipos.

#### **2.2.14. Equipamiento Mínimo de Cada Planta y Línea de Revisión Técnica**

##### ***2.2.14.1. Equipamiento general exigible por cada planta de ITV***

Cada instalación de ITV debe tener:

- a) Infraestructura informática y comunicaciones;
- b) Estructura de ventilación para la extracción de aire contaminado;
- c) Dispositivos o sistemas de infabilidad diseñados para responder a situaciones de emergencia, de acuerdo con las regulaciones municipales aplicables; y
- d) Gases de referencia utilizados en medición de sistemas examinadores de vapores.

En el contexto de las unidades desplazables de revisión técnica, solo se requiere disponer de una infraestructura informática, sin necesidad de que esté conectada a una red.

##### ***2.2.14.2. Equipamiento general exigible para cada línea de revisión técnica de cualquier tipo***

Deberá poseer correspondientes equipamientos:



- a) Luxómetro.
- b) Dispositivo para medir la opacidad.
- c) Equipo para analizar los gases.
- d) Medidor de sonido.
- e) Aparato para evaluar la frenada.
- f) Estación para inflar neumáticos.
- g) Herramienta para calcular la altura del dibujo de las llantas.
- h) Sistema automatizado para rastrear y determinar la posición del vehículo.

En situaciones en las que una planta de revisión técnica posea dos (2) o más dibujos de revisión técnica clase cargante, únicamente se requerirá tener un analizador de gases que abarque la totalidad de estas líneas.

### **2.2.14.3. Equipamiento específico para cada línea de revisión técnica de tipos liviano además de pesado**

- a) Un dispositivo para medir la alineación de las ruedas cuando el auto está circulando.
- b) Un mecanismo para detectar holguras en el vehículo.
- c) Un espacio en el suelo destinado a la investigación visual del auto (abajo); opcionalmente, en el contexto de dibujos de revisión técnica para vehículos no pesados, se puede usar un montacargas con un tonelaje de elevación no inferior a 3,500 kg además de altura mínima de altura de 1600 mm.

#### **2.2.14.4. Características Técnicas de los Equipos**

La totalidad de dispositivos detallados en sección IV deben ser nuevos y poseer una certificación que confirme su cumplimiento con requerimientos técnicos basados en Recomendaciones Internacionales de la OIML (Organización Internacional de Metrología Legal). Esta certificación puede ser emitida por el productor o propietario del esbozo, o por una asociación debidamente certificada en su lugar natal.

Los procesos para certificar instrumentos de medición y requisitos técnicos que deben cumplir se encuentran detallados en Recomendaciones Internacionales de la OIML, específicamente en las normas R 21, R 23, R 55, R 58 y R 88. Adicionalmente, es imperativo que los dispositivos cuenten con una acreditación de margen de error proporcionado por proveedor y respaldado por organismo debidamente acreditado. El porcentaje de error de equipamientos no excederá 2%, a menos que esta directriz estipule un porcentaje diferente para algún tipo específico de equipo. Además, se debe acatar la reglamentación señalada por la normativa ISO 9000, y dicha conformidad será corroborada mediante la certificación correspondiente.

#### **2.2.14.5. Sistema informático y de comunicaciones**

Consiste en la combinación de software y hardware esencial para el funcionamiento de cada planta de revisión técnica. Su propósito es facilitar un proceso automatizado y fiable de revisiones técnicas, asegurando que los resultados reflejen con precisión el estado de funcionamiento real de los vehículos y evitando cualquier manipulación de los resultados obtenidos. Este sistema comprende tanto el software como los hardware empleados por la entidad responsable supervisión

como de fiscalización, conforme a lo indicado en el art. 118 de RNV (admitido por D.S. N° 058-2003-MTC). Dicha entidad se encargará de recibir, procesar y centralizar los datos producidos por cada planta de revisión técnica. Es crucial que estos equipamientos estén vinculados en línea y configurados de tal forma que puedan ofrecer datos en tiempo real.

#### **a) Hardware**

Involucra dispositivos informáticos requeridos para recopilar y registrar la información generada durante las fases de registro de datos vehiculares, revisión de documentos y revisión técnica de los vehículos. Además, incluye los elementos necesarios para emisión de certificados además de transferencia de información a entidad de supervisión como de fiscalización elegida por MTC.

#### **b) Software**

Engloba programas diseñados para registrar la información vehicular y revisar la documentación del vehículo, capturando datos de las fases de registro de datos, la revisión técnica mediante instrumentos automatizados, y la evaluación visual. Estos programas también facilitarán la evaluación para establecer si el vehículo es admitido o rechazado, emitiendo certificado de revisión técnica pertinente. Además, software encargado de emisión de certificados debe ayudar a la transferencia de registros con datos solicitados por la entidad supervisora designada por el MTC, al mismo tiempo que genera el certificado. En todo caso, la entidad se encargará de verificar que el software cumpla con los requisitos establecidos posteriormente para

resguardar el óptimo funcionamiento del sistema. Asimismo, se reserva el derecho de sustituir el programa por uno desarrollado internamente si así se considera necesario.

La entidad de supervisión además de fiscalización mencionada previamente proporcionará a la Entidad Revisora, en el momento oportuno, los datos de comunicación necesarios para transferencia de información. Los gastos asociados a la adquisición e implementación del software de comunicación necesario serán responsabilidad de las Entidades Revisoras (R.D. N°3422-2004-MTC-15, 2004)

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Distribución de planta**

Implica decidir disposición de departamentos, áreas, estaciones de labores y puntos de almacenaje requeridos para su implementación. El propósito es organizar los elementos de forma que se pueda mantener un flujo de labores constante con un patrón puntual.

- **Líneas de producción**

Conglomerado de procesos continuos realizados en un tiempo y lugar específicos para la fabricación de un producto, siguiendo un patrón de producción predefinido.

- **Localización**

Identificar la ubicación más idónea para construir una planta, ya que esta elección suele ser complicada en la mayoría de las situaciones.

- **Maquinaria**

Un mecanismo conformado por piezas específicas que desempeñan una actividad en proceso de producción o en distintas áreas, con actividades variadas y empleos específicos según requerimiento correspondiente.

- **Utillaje y equipo**

Asimismo, de la maquinaria, disposición de la planta involucrará otros elementos necesarios de herramientas y equipamientos para llevar a cabo estas operaciones esenciales.

- **Utilización de maquinaria**

Para lograr una óptima organización de la planta, se buscará el empleo apropiado de la totalidad de máquinas y comprender su empleo adecuado en cada caso requerido, teniendo conocimiento de su capacidad y funcionamiento.

- **Capacidad de planta**

Se detalla como la cantidad de producción que puede generar o acumular en un lapso determinado bajo circunstancias pertinentes.

- **Disposición por componente principal fijo**

Esta disposición implica que el material no se mueve dentro de la fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y la maquinaria además de equipo requerido se trasladan hacia dicho elemento.

- **Disposición por producto o en línea**

Igualmente distinguida como fabricación en sucesión, en esta situación la totalidad de equipos y maquinaria ineludibles para elaborar un artículo

específico se conforman en un área designada con un orden establecido según el proceso de producción requerido para ese producto.

- **Distribución por proceso**

Esta distribución es apropiada para producción por lotes, ya que el equipamiento y colaboradores se agrupan según la función que desempeñan.

- **Disposición de áreas**

Se establecen las áreas primordiales en la superficie estimada para la planta, lo que permite desarrollar el diseño y encontrar respuestas para la disposición de las áreas.

- **Traslado de planta**

La reubicación de la planta implica su traslado de un lugar a otro, con una planificación integral desde el principio. Esto incluye la consideración de la totalidad de elementos que facilitan el flujo de materiales y personas, tales como las entradas además de salidas de áreas de servicio.

- **Reordenación de planta**

La reorganización de la planta implica lograr una redistribución utilizando métodos y equipamientos eficientes que no restrinjan dimensiones, forma o instalaciones del edificio.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio es aplicado, ya que según (Ñaupas et al., 2018) porque en el estudio se logró resolver un problema práctico en la empresa CITV Tecnología del Sur SCRL.

#### 3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de estudio es descriptivo, conforme detalla (Arias, 2020, como se citó en Sousa, Driessnack, y Costa, 2007, p. 3) El propósito de esta tesis fue identificar la disposición óptima de la planta para disminuir el tiempo que los vehículos pasan en su proceso de revisión.

#### 3.3. DISEÑO DE ESTUDIO

El diseño de esta tesis es de naturaleza no experimental, tal como se señala en (Arias, 2020). En el caso de esta investigación, las taras y características de sistema de servicio ITV se visualizaron como se manifiestan en su ambiente real, sin que haya una directa influencia respecto a variables independientes. Además, se

clasifica como un diseño longitudinal, ya que se examinaron los aspectos de las variables a lo largo de un proceso de cambio, sin modificar las variables, simplemente observando el proceso a lo largo de diferentes períodos de tiempo.

### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.4.1. Población

Según Tamayo, M. (2005), define población como; " un conjunto N de entidades que colaboran de puntual particularidad, y se detalla como población por elaborar globalidad del evento adscrito a un examen" (p.176).

Por lo cual en el presente estudio se toma en consideración como población a las instalaciones del CITV Tecnología del Sur SCRL, el cual se encuentra situado en la Av. Independencia, Juliaca, San Román, Puno.

*Población de vehículos atendidos por CITV tecnología del sur SCRL*

TIPO DE VEHICULOS	CANTIDAD
Vehículos Livianos	1095
Vehículos Pesados	484
<b>total vehículos</b>	1579

*Fuente: CITV tecnología del sur SCRL*

La tabla muestra la cifra de autos que fueron abordados en un mes.

## Figura 8

*Localización de zona de muestro, CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL*



**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4.2. Muestra

Una muestra se toma en consideración representativa de la población cuando no es factible efectuar la medición de cada uno de las partes que componen la comunidad, En consecuencia, la muestra se convierte en una representación de las partes que componen el conjunto y, por ende, refleja las características que concretiza a la comunidad de la cual se ha extraído. Esto nos indica que la muestra es representativa, como señala Tamayo (2005, p. 176).

Además, según Tamayo (2003), el muestreo es no probabilístico, los elementos son seleccionados de acuerdo a su disposición y proximidad conveniente para el autor (p. 170).

En el caso de esta muestra, se han comprendido la maquinaria, equipos y el personal técnico y administrativo (un total de 12 personas) de la empresa CITV Tecnología del Sur.

Para la segunda unidad de estudio, la muestra es Probabilística Estratificada porque se consideró la clase de vehículo de mayor y menor envergadura que fue atendido. Dónde:

N = Número de vehículos

P = posibilidad de que un auto sea atendido (0.5)

Q = posibilidad de que un auto sea atendido (0.5)

e = 10%

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{z^2 \times p \times q + e^2(N - 1)} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1579}{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 + 0.1^2(10365 - 1)} = 91$$

### 3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 3.5.1. Técnicas en Campo

##### a) Observación de Campo:

Se llevó a cabo una anotación visual no intrusivo del procedimiento de ITV, documentando eventos concernientes al problema. En este contexto, se observaron las diversas etapas del procedimiento y las colas en CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL. Además, se efectuó la visualización de aspectos vinculados a la disposición de la planta en el CITV.

##### b) Encuesta:

Se realizó de forma presencial a los clientes que visitaron el CITV, lo que ayudó a recopilar datos específicos y relevante correspondiente al servicio. Asimismo, se recabaron datos de colaboradores de la entidad.



### **c) Análisis documental:**

Se llevó a cabo con la permisión de administración de centro de ITV, lo que permitió obtener información detallada respecto al proceso, la maquinaria y talento humano involucrados.

### **3.5.2. Instrumentos**

#### **a) Guía de Observación de Campo:**

Se utilizó para adquirir datos relacionados con los lapsos del proceso, colas además de elementos de distribución de planta que son requeridos para producir actuales reportes.

#### **b) Cuestionarios:**

Estos formularios se diseñaron con el propósito de hallar a usuarios acerca de particularidades del servicio en CITV, con el fin de mejorar el servicio. Del mismo modo, se planificó encuestar a empleados para evaluar la circunstancia presente de operaciones y características de la entidad.

#### **c) Documentación Física y virtual:**

Estos documentos comprenden registros de Perfiles y Descripciones de Puestos, Fichas descriptivas de Maquinaria además de Equipamientos e informes de supervisión.

### **3.5.3. Recolección de información**

#### **a) Fuente Directa:**



Los datos se consiguieron por medio de entrevistas que incluyeron encuestas realizadas a usuarios y al colaborador de la entidad. Además, se empleó la visualización directa con el apoyo de informes de ocupaciones.

**b) Fuente Indirecta.**

Se compiló datos preexistentes a partir de reportes internos de estadísticas, tesis vinculadas con el tema, normativas e individuos con experticia en el ámbito.

## CAPÍTULO IV

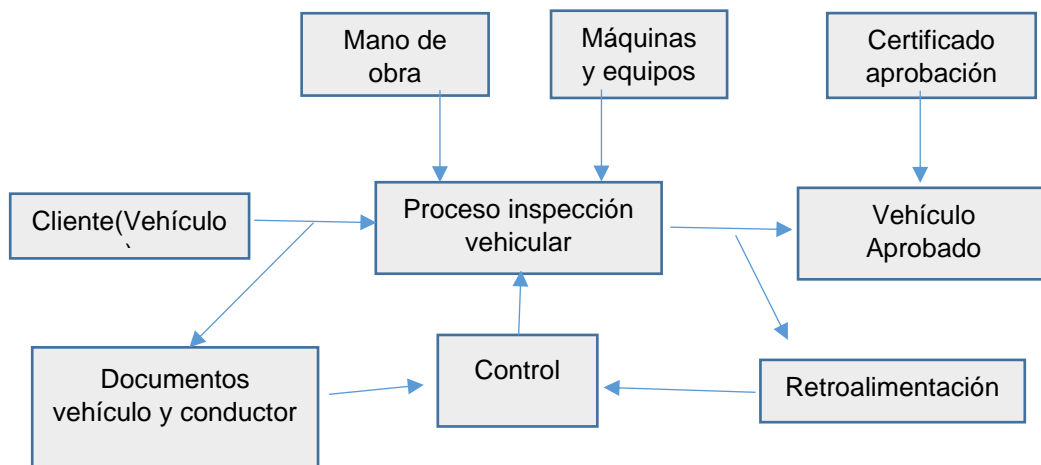
### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Resultados del diagnóstico y descripción del proceso de la distribución del sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR año 2021.

Dado que CITV TECNOLOGIA DEL SUR sólo recibe coches para inspecciones técnicas, ha estado funcionando con una estructura de fabricación online. Las asistencias siguen los mismos pasos en la línea de producción, lo que significa que se utiliza un único proceso para realizar los servicios. El arquetipo de maquinaria y personal para completar el proceso también determinan la mayoría de los pasos del proceso. Por el contrario, este tipo de sistema de producción podría considerarse un sistema terciario, ya que su propósito es la prestación de un servicio al consumidor.

Con el automóvil del cliente como insumo principal, detallamos el sistema de prestación de servicios que se utilizará para realizar la ITV. La maquinaria y plantilla disponible dictan cómo se organizan las operaciones, y la admisión y certificación del vehículo son los resultados finales del servicio.



Fuente: CITV Tecnología del sur SCRL

## Descripción de proceso de ITV

### ➤ Pago de derechos

En la fase primera del procedimiento, el usuario debe dirigirse a la caja para realizar la cancelación del servicio, el cual solamente puede efectuarse en efectivo.

Asimismo, se le solicitará la entrega de correspondientes documentaciones:

- Documento de propiedad del vehículo o tarjeta de identificación del vehículo.
- Certificado actualizado de SOAT o certificación contra accidentes de tránsito (CAT).
- Para los vehículos autorizados para brindar servicios de transporte terrestre, será necesario presentar el certificado de habilitación vehicular.
- Para Vehículos Especiales, se deberán presentar permisos o especiales autorizaciones de transporte.
- En caso de extravío del Certificado ITV anterior, se solicitará el certificado de ITV anterior o una declaración jurada simple.

- Se requerirá la Licencia de Conducir y el DNI de Conductor de Vehículo.

En primera instancia, el usuario deberá ingresar al Sistema de Gestión CITV la categoría de su vehículo y la finalidad de su uso (ya sea particular, transporte de individuos, mercancías o servicios especiales). Esto permitirá calcular el costo del servicio y generar un correspondiente comprobante. A continuación, se requerirá el pago y la entrega de la documentación de identificación del vehículo, los cuales serán reproducidos mediante fotocopias. Al finalizar, se procederá a devolver los documentos originales junto con las copias, las cuales serán necesarias para posterior verificación de la documentación e ingreso de información.

➤ **Verificación de documentos e ingreso de información**

Luego, haciendo uso de las reproducciones de los documentos suministrados por el cliente, se llevará a cabo la identificación del vehículo. Este procedimiento consistirá en verificar y registrar la información en el Sistema de Gestión CITV. Acto seguido, se creará e imprimirá una tarjeta de inspección, junto con la boleta o factura pertinente al servicio. Para concluir, se entregará al usuario la ficha de ITV, mientras simultáneamente se proporcionará al asistente del supervisor una copia de los documentos, facilitando así la continuación de las fases subsiguientes del procedimiento.

➤ **Inspección Test line o alineamiento al paso, suspensión además de frenos**

- Alineamiento al paso

Se evaluará la alineación de ruedas. La medición de alineación implica determinar la inclinación de ruedas con respecto al suelo. El vehículo avanza lentamente sobre una placa alineadora que revela cualquier fuerza inusual

sobre el pavimento. Los resultados de esta clase de equipos se complementan con inspección en el foso, donde se revisan componentes de dirección además de suspensión que podrían influir en la alineación.

## - Suspensión

La función del Banco de Suspensión trata en analizar la eficacia de amortiguadores en cada una de las ruedas en los dos ejes. Asimismo, se examina el estado de componentes de muelles además de brazos de suspensión. Durante este procedimiento, se detectan posibles desplazamientos anómalos en los cojinetes de las llantas.

## - Frenos

Esencial para la seguridad operativa del vehículo, se examina detalladamente mediante el Frenómetro de Rodillos. Este equipo evalúa las fuerzas de frenado en cada rueda, así como oscilaciones generadas por posibles imperfecciones en tambores o discos. Se analiza la fuerza de frenado en ausencia de la aplicación del freno, se identifican sonidos inusuales, vibraciones, se evalúa la solidez del pedal y se mide la presión requerida.

Se examina el desgaste de los neumáticos, asegurándose de que el relieve no sea inferior al límite legal establecido, y se identifican posibles defectos estructurales.

### ➤ Inspección de gases u opacidad

Para los vehículos que utilizan gasolina como combustible, se emplea un analizador de gases, el cual produce variados gases además de subproductos. Entre módulos significativos se encuentran el CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y HC. Este aparato analiza la conformación de estos gases y señala las proporciones en las que se encuentran con respecto a límites establecidos por normativa de MTC.

En contraste, si el vehículo posee un motor diésel, se emplea el opacímetro. Estos dispositivos, que funcionan como analizadores de cámara cerrada, emplean método de muestreo de descargas parciales. Este enfoque mide obstrucción parcial o total de un haz de luz causada por la presencia de partículas en los gases de escape, lo que permite determinar el grado de opacidad. La evaluación del grado de ruido generado se lleva a cabo posteriormente mediante un sonómetro.

### ➤ Inspección de luces

Mediante la observación visual y el uso de un regloscopio en conjunto con un luxómetro, ejecutándose la inspección de la coloración y alineación tanto horizontal como vertical de luces de corto además de largo alcance. Se procede a medir intensidad luminosa de luces de largo alcance y a asegurar que orientación del haz luminoso de las luces de alcance corto sea la adecuada. Asimismo, se comprueba el correcto funcionamiento de los demás elementos de iluminación e indicaciones de vehículo, como las luces

de estacionamiento, freno, marcha atrás, y luces, evaluando el estado operativo de cada uno de estos componentes.

## ➤ **Inspección visual**

Abarcan los correspondientes elementos maquinales:

- Suspensión (amortiguadores)
- Sistema de frenos (bombas, compresor, trinquete, entre otros)
- Verificación además del registro del número de motor asimismo serie del chasis
- Dirección (rótulas, barras)
- Cableado y montaje eléctrico.

### **Aspectos exteriores:**

- Parachoques
- Placas reflectantes
- Parabrisas
- Aspecto de montura
- Condición de las llantas
- Funcionamiento de los cinturones de seguridad
- Condición del panel de control
- Existencia y estado de los elementos de seguridad (triángulo de seguridad, extintor, botiquín, cuña)

## ➤ **Entrega resultados de inspección**

Después de completar la inspección, conforme con tabla de detección de defectos establecida por el MTC, se procederá a evaluar los hallazgos y a generar un reporte de ITV. Este informe se creará completamente

mediante elementos informáticos además se registrará en base de información.

El informe sintetiza la totalidad de valores medidos, junto con la categorización de probables defectos identificados en vehículo e identificación de técnicos que participaron en exploración. Los resultados de la inspección variarán según las faltas o defectos detectados:

**Tabla 2**  
*Resultados inspección*

<b>Resultado</b>	<b>Determination</b>
Aprobado	No identificados defectos
Aprobado con observaciones	El vehículo presenta únicamente defectos leves (DL), los cuales deben ser corregidos previo de la inspección próxima.
Desaprobado	Se detecta al menos 1 defecto grave (DG) en el vehículo.
Condicional	Cualquier grave defecto, incluido este, debe ser corregido en lapso no superior de treinta (30) días.
Desaprobado con prohibición de circulación	En la situación de la presencia de defectos muy graves (DMG) en el vehículo, no se le permite circular hasta que dichos defectos sean corregidos y el vehículo haya pasado por la Planta de Inspección para una nueva evaluación. El propietario tiene la opción de efectuar una inspección nueva sin coste en un lapso no superior de treinta (30) días.

Fuente: Reglamento Nacional ITV. (2008)

Si los efectos de la intervención son positivos, se generará un certificado junto con el reporte, boleta o factura, y se concederá una calcomanía al propietario del vehículo.

Si el vehículo no cumple con los estándares y es rechazado, solo se generará boleta o factura e informe de ITV. Este informe permitirá corregir deficiencias o



en aprox. 30 días, y este procedimiento de subsanación no incurrirá en ningún costo adicional.

## ➤ **Funciones de colaborador por estaciones**

### a) Cancelación de derechos

#### - Cajero

El empleado del cajero requiere y recibe la documentación de caracterización del vehículo, comprueba la categoría del vehículo y lo ingresa al sistema. A continuación, emite ticket atención, recibe el pago, hace copias de los documentos de identificación y devuelve tanto las copias como los auténticos al usuario.

### b) Comprobación de documentación y entrada de información

#### - secretaria

La asistente administrativa recibe y confirma la autenticidad de las reproducciones de los documentos de identificación del vehículo. Luego, registra la información en el "Sistema de Gestión CITV", produce e imprime la tarjeta de inspección, así como la correspondiente factura o boleta. Por último, transmite las copias de la documentación de identificación del vehículo.

### c) Inspección de alineamiento al paso, suspensión además de frenos.

#### - Mecánico

El técnico recibe la Tarjeta de Inspección y ajusta el Equipo Cómputo N°1 para evaluar la alineación, suspensión y frenos empleando el sistema de medición

en traslado. Después, otorga tarjeta al mecánico designado para realizar la evaluación de vapores.

d) Inspección de opacidad o gases

- Mecánico

Después de recibir la tarjeta de Inspección, proporciona instrucciones al usuario y ajusta la configuración del Equipo Cómputo N°2. Instala el sensor RPM y, según sea necesario, utiliza la pinza del analizador u opacímetro. Realiza la revisión y evaluación de la emanación de gases u opacidad, y entrega tarjeta a mecánico encargado de la inspección de luces.

e) Inspección de luces

- Mecánico

Una vez que la Tarjeta Inspección es recibida, se ajusta la configuración del Equipo Cómputo N°2, se coloca y software el Luxómetro, se suministran indicaciones al usufructuario, y se viene a ejecutar controles de la intensidad de las luces bajas y altas en faros izquierdo y derecho. Luego, la tarjeta se entrega a mecánico encargado de la inspección visual.

f) Inspección visual

- Mecánico

Cuando recibe la Tarjeta de Inspección, configura Equipo Cómputo N°2 de manera que pueda llevar a cabo la medición de holguras. Lleva a cabo las mediciones correspondientes en el eje delantero, proporciona indicaciones al usuario en vehículo, baja a la cuneta de inspección para detectar posibles defectos visuales y mecánicos, examina la parte externa del vehículo y registra



cualquier fallo u observación en la tarjeta correspondiente. Posteriormente, entrega la tarjeta a Asistente Supervisor.

g) Entrega resultados de inspección

- Asistente de Supervisor

Revisa además de auténtica la documentación de identificación del vehículo junto con la Tarjeta de Inspección, detecta el número de ticket de servicio, emite factura o boleta conforme lo necesario, comprueba la precisión de información registrada en sistema, imprime el reporte de inspección y, si la inspección es aprobada, genera el certificado correspondiente. Finalmente, entrega toda la documentación al Ingeniero Supervisor.

- Ing. Supervisor

Examina y confirma la autenticidad del certificado e informe de la ITV, así como la factura o boleta y, en caso de una evaluación exitosa, la calcomanía. Luego, realiza el sellado y firmado exclusivamente el certificado. En situaciones donde el resultado es desaprobado, recibe únicamente reporte de inspección y factura o boleta, y sella y firma dicho informe.

- Operario

El operario recibe el informe de ITV, boleta o factura, y certificado con adhesivo en situación de arrojado admitido.

Si el resultado es desaprobado, recibe únicamente el formato de ITV y boleta y factura.

### ➤ Tipos de Servicio

La compañía otorga asistencia de ITV tanto para vehículos pesados como no pesados.

Conforme al reglamento nacional ITV, existen 2 categorías de control técnico:

- Inspección Técnica Ordinaria: Obligatoria para todos los automóviles que transitan por las carreteras públicas en todo el país.
- Inspección Complementaria de Vehículos: Se realiza en aquellos vehículos según el servicio que ofrecen y la carga que trasladan. Esta investigación se realiza cuando las ordenaciones definidas requieren una verificación extra de características mecánicas y/o técnicas, que no son abordadas en Inspecciones Técnicas Ordinarias.

La compañía lleva a cabo ambas inspecciones, si bien es crucial destacar que el servicio de ITV es uniforme. Como se detalló en secciones previas, este servicio comprende 7 fases que se implementarán de manera idéntica tanto en la ITV ordinaria como en la complementaria. En el caso de vehículos que no superan la inspección, deben repetir todas las fases. Solo después de recibir dos resultados desfavorables se pierde el derecho a someterse a una nueva re-inspección. Así que, para conseguir certificado de inspección, será requerido completar inspección integral con un coste adicional.

Ambos servicios se describen a continuación.

- Evaluación en la ITV: Implica que el vehículo sea sometido a las siete fases del procedimiento, que abarcan el pago de tasas, el examen de información, la

prueba en línea de registro, la medición de gases, la revisión de las luces, la inspección visual y, al final, la entrega de documentos.

- Segunda evaluación técnica para autos con resultado desfavorable: Es primordial redundar la fase de registro de información como una obligación esencial antes de continuar con las otras cinco fases del proceso. Este protocolo únicamente es válido en dos instancias.

### ➤ Manejo de Materiales

Dado que se trata de un servicio, el elemento esencial y en el que se fundamenta la prestación del servicio es el vehículo, ya que sin su presencia no es posible recepcionar el servicio. El vehículo puede someterse a una completa inspección o a una re-inspección.

Por lo tanto, la totalidad de inspecciones siguen la misma secuencia, a excepción del pago de derechos.

No obstante, en el proceso de ITV, además del vehículo como material principal, se emplean otros elementos que se detallan en la correspondiente tabla:

**Tabla 3**  
*Materiales secundarios*

<b>ELEMENTOS DEL FACTOR MATERIAL</b>	<b>MATERIAL UTILIZADO EN LA EMPRESA</b>
<b>Materia prima</b>	1.Vehículos
<b>Materiales auxiliares</b>	1. Copia de documentos de identificación del vehículo 2.Ficha de inspección técnica vehicular
<b>Materiales para finalizar el proceso</b>	1.Informe de inspección técnica vehicular 2.Certificación y calcomanía de inspección técnica vehicular

**Fuente:** *Elaboración propia*

#### 4.1.2. Infraestructura

Delimita un área total de 2,250.00 m<sup>2</sup>, conformada por la línea de ITV mixta.

Posteriormente, se describen departamentos en CITV.

- La línea de análisis de planta abarca 186.00 m<sup>2</sup>.
- La zona de oficinas comprende una superficie de 116.06 m<sup>2</sup>.
- El área destinada a almacenaje y mantenimiento ocupa un espacio de 18.72 m<sup>2</sup>.
- La sección de bienes posee un área de 16.5 m<sup>2</sup>.
- El espacio destinado a la guardianía abarca 1.44 m<sup>2</sup>.
- La zona de estacionamiento tiene un área de 604.35 m<sup>2</sup>.

Asimismo, la compañía consta de un plan llamado Sistema de Gestión CITV. Se compone de 4 aplicativos con clientes designados (Caja, Registro de Datos, Línea Registro y Distribución de Resultados).

- La aplicación primera se utiliza en caja y ayuda a agregar la clase de vehículo y razón de empleo. Esto se hace con el propósito de determinar la cifra específica a cobrar, dependiendo de la tipología de vehículo y su cargo de empleo. Una vez que se recibe el pago, se produce un ticket de atención que permite continuar con procedimiento de ITV.
- El segundo programa se utiliza por secretarías con el fin de registrar información. Esto implica información relacionada con el titular, ya sea su denominación social o nombre, número de licencia de conducción, teléfono y dirección. Asimismo, abarca aspectos relativos al vehículo, como su clasificación, número de matrícula, modelo, marca, tipo de combustible, año de elaboración, año de modelo, coloración, número serie de motor, cantidad de

asientos, número de póliza de seguro obligatorio, peso total y otros aspectos similares.

- La tercera aplicación está diseñada únicamente para empleo por parte de técnicos. Estos profesionales emplean la ejecución para registrar datos de medición capturados por equipos de ITV.
- La cuarta aplicación está reservada únicamente para el empleo del colaborador de supervisión. Este software se emplea para consolidar investigaciones y/o problemas identificados.

#### 4.1.3. Equipo y Maquinaria

**Tabla 4**

*Equipos además de maquinas*

DETALLE	MARCA	MODELO	DIMENSIONES			LOCALIZACIÓN
			LARGO	ANCHO	ALTURA	
<b>Alineador de direcciones al paso</b>	VTEQ	SLIP 7010	1.05	0.83	0.14	Área Inspección Test Line
<b>Banco de suspensión (2)</b>	VTEQ	EUSA 3012	0.85	0.85	0.33	Área Inspección Test Line
<b>Frenómetro de rodillos (2)</b>	VTEQ	BRACK 7011	1.42	0.90	0.70	Área Inspección Test Line
<b>Detector de Holguras</b>	VTEQ	AXLE 7000	0.85	0.85	1.19	Área de inspección de gases
<b>Analizador de gases</b>	Capelec	CAP3201 4GAZ	0.50	0.50	1.15	Área de inspección de gases
<b>Opacímetro</b>	Capelec	CAP3201	0.10	0.50	1.15	Área de inspección de gases
<b>Sonómetro</b>	Cesva	SC102	0.50	0.50	1.15	Área de inspección de gases
<b>Cuenta Revoluciones Universal</b>	Capelec	CAP 8520	0.40	0.10	0.80	Área de inspección de gases
<b>Regloscopio con Luxómetro</b>	CAPELEC	CAP8520	0.18	0.10	0.05	Área de inspección de gases

Fuente: CITV Tecnología del sur SCRL

#### 4.1.4. Tipo de Distribución

La secuencia sigue una disposición en línea debido a su naturaleza interdependiente. Esto se debe a que el vehículo debe pasar por la totalidad de etapas de línea de inspección, y cada etapa está condicionada por una maquinaria, siguiendo el orden previamente descrito de operaciones.

#### 4.1.5. Recursos Humanos

La entidad bajo análisis posee el correspondiente personal operativo, encargado de proporcionar el servicio.

**Tabla 5**  
*Puestos labores*

AREA	Cargo	CANTIDAD
Oficina	Ingeniero supervisor	1
	Asistente supervision	2
	Cajero	1
	Secretaria	3
	Operario	1
Linea inspección	Mecanico	4

Fuente: CITV tecnología del sur SCRL

Elaboración propia

#### 4.1.6. Análisis de Tiempos Actuales

Con propósito de determinar lapsos requeridos para llevar a cabo sistematizaciones en procedimiento de ITV, se anotaron los tiempos por medio de un estudio de lapsos.

Este análisis se realizó en zonas de labores mediante visualizaciones directas, con el objetivo de establecer el lapso estándar según metodología de labores actualmente utilizados. Este tiempo estándar será fundamental para el análisis del diagnóstico de colas.



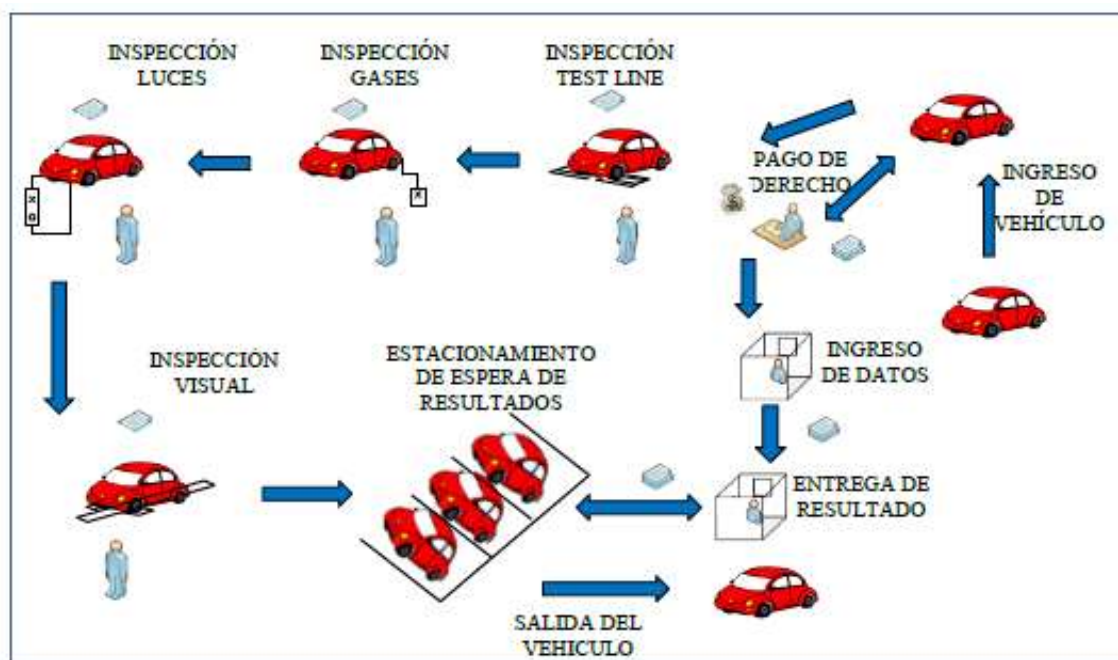
Para llevar a cabo este proceso, se utilizaron los siguientes materiales y herramientas:

- Cronómetro: Se utilizó para medir el lapso de cada operación. La clase de cronómetro empleado fue por medio de una app para Android llamada "EON – Estudio de Tiempos", que permitió ejecutar la clase de cronómetro en cero, ofreciendo una disposición al registrar los tiempos.
- Cámara Digital: Resultó ventajoso para capturar fotografías y videos de operaciones del proceso, facilitando un análisis más minucioso y detallado de las mismas.

#### ➤ **Descomposición del proceso de ITV**

Antes de llevar a cabo el estudio de tiempos, se procedió a verificar el método utilizado por operarios en cada actividad. Asimismo, se anotaron la totalidad de información relacionada con cada actividad para una identificación precisa. Es importante destacar que las operaciones son de naturaleza repetitiva y constante, siguiendo una secuencia en la cual es esencial identificar claramente el inicio y el final. Para lograr esto, fue requerido visualizar varios ciclos, los cuales se detallan:

**Figura 9**  
*Flujo del proceso actual*



*Fuente: CITV Tecnología del sur SCRL*

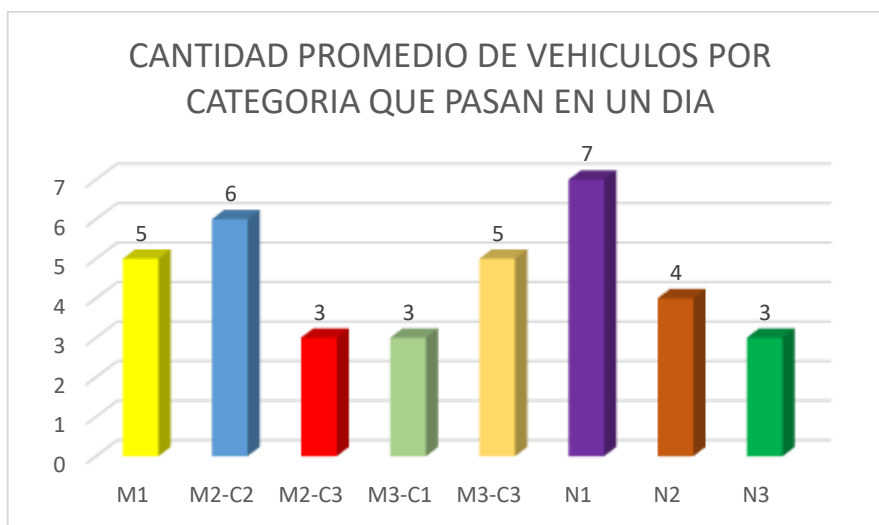
- Proponer una redistribución de planta que optimizará el sistema de ITV de la entidad CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL.

**Tabla 6**  
*Cantidad Promedio de Vehículos por Categoría que pasan en un día*

CATEGORIA	CANTIDAD PROMEDIO DE VEHICULOS POR CATEGORIA QUE PASAN EN UN DIA
M1	5
M2-C2	6
M2-C3	3
M3-C1	3
M3-C3	5
N1	7
N2	4
N3	3

**Figura 10**

Diagrama de barras que representan a la cantidad de vehículos promedio por categorías que pasan durante un día



En la figura 10 podemos observar que la cantidad de vehículos que más pasan para su ITV son de la categoría N1 en un promedio de 7 vehículos por día, seguido de la categoría M2-C2 representados por 06 vehículos promedio que pasan en un día, así mismo de la categoría M3-C3 y M1 ambas categorías 05 vehículos, categoría N2 04 vehículos y 03 vehículos para las categorías M2-C3, M3-1 y N3. Haciendo un total de 36 vehículos que atendía en promedio por día antes de aplicar la teoría de las colas.

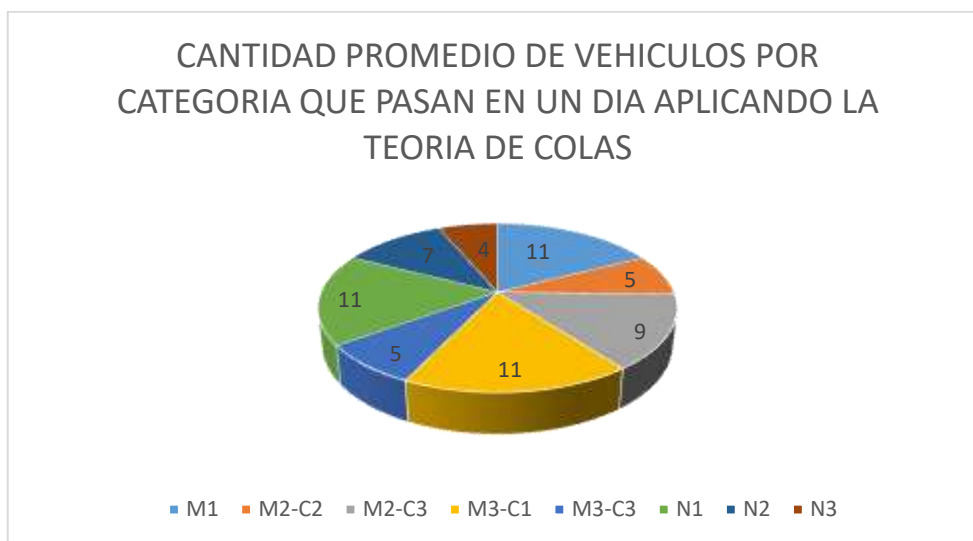
**Tabla 7**

Cantidad promedio de vehículos por categoría que pasan en un día aplicando la teoría de colas

CATEGORIA	CANTIDAD PROMEDIO DE VEHICULOS POR CATEGORIA QUE PASAN EN UN DIA APLICANDO LA TEORIA DE COLAS
M1	11
M2-C2	5
M2-C3	9
M3-C1	11
M3-C3	5
N1	11
N2	7
N3	4

**Figura 11**

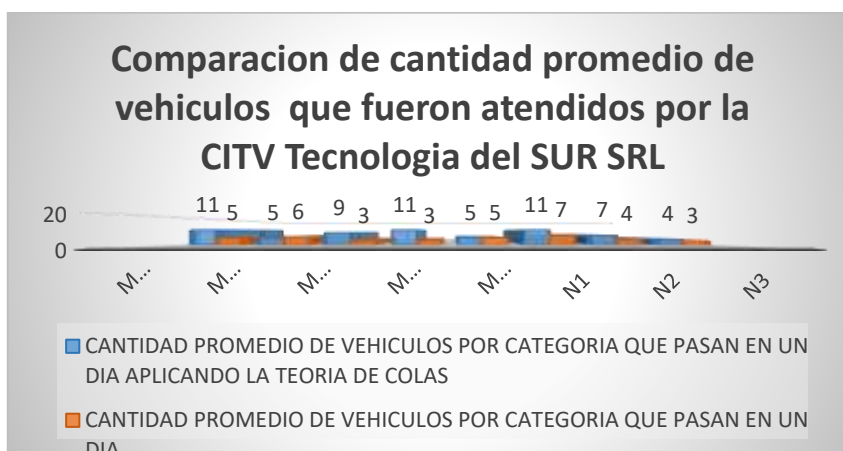
*Cantidad Promedio de vehículos atendidos por categoría que pasaron por día en la CITV Tecnología del SUR EIRL*



La figura 11, nos detalla los resultados de cantidad promedio de vehículos por categoría que pasan en un día después de haber aplicado la teoría de las colas haciendo un total de 63 vehículos atendidos siendo el más predominante las categorías M1, M3-C3 y N1 representados por 11 vehículos cada una de estas categorías seguido de la categoría M2-C3 con 09 vehículos atendidos y la categoría M2-C2 y M3-C3 con 05 vehículos y 04 vehículos atendidos para la categoría N3.

**Figura 12**

*Comparación de la cantidad de vehículos promedio que pasan durante un día aplicando la teoría de colas y antes de su aplicación*



Como se observa en la figura 12 encontramos un aumento considerable de atención a los clientes que traen sus vehículos para que puedan pasar la respectiva revisión técnica vehicular.

## **4.2. Propuesta de la redistribución de planta para el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR**

### **4.2.1. Propuesta del Proceso de Servicio**

En CITV TECNOLOGIA DEL SUR, el procedimiento de Inspección Técnica de Automóviles es el centro de la propuesta que se dará en este capítulo. En el primer apartado, hemos hecho un esfuerzo por pensar en los elementos relacionados con el proceso; éstos se referirán principalmente al orden de las operaciones, pero hay algunas otras cosas en las que pensar y que ayudarán a elaborar la idea para la distribución de las plantas y las colas de espera.

#### **Pasos para arreglar los procesos**

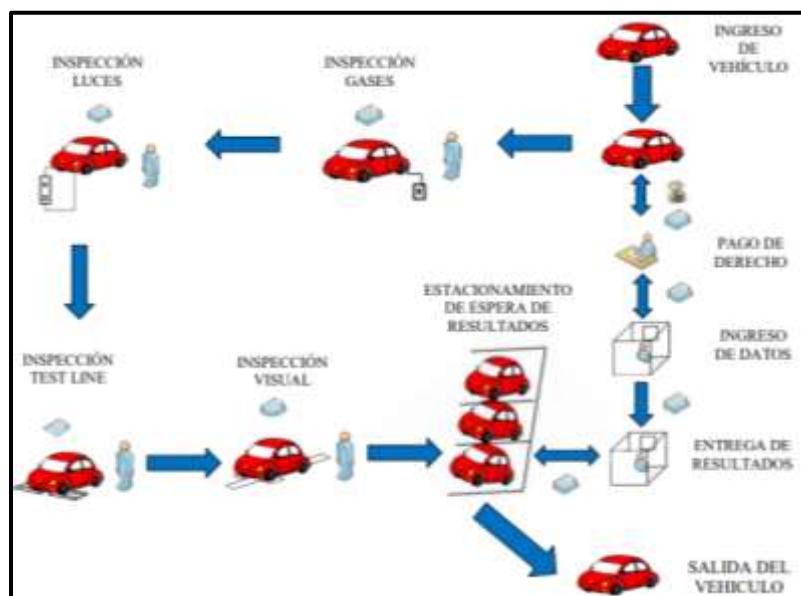
Los pasos para arreglar esto cambiarán el orden en el que se realiza el examen técnico de los vehículos. Esto incluye, pero no se limita a, las inspecciones de gases, luces, visuales y visuales que componen la línea de inspección. Esto se debe a que los procedimientos no están diseñados para minimizar los tiempos de espera. Por lo tanto, el objetivo de este orden de operaciones revisado es agilizar el tráfico de automóviles. Para aplicar este cambio se ha considerado la distribución de la planta y la correspondencia de las operaciones, y se ha descubierto que:

No es necesario trasladar todavía la Inspección de la Línea de Pruebas porque su maquinaria y equipos, lo que dificultaría cualquier otro traslado. La Inspección Visual debe quedarse donde está porque, de forma similar a la inspección de la línea de prueba, sería más difícil reubicar el foso de inspección y el banco de despeje de sus ubicaciones actuales a nivel de la pista.

- R Una vez finalizado el examen visual, no hay espacio suficiente en la zona de inspección para acomodar más operaciones, sobre todo teniendo en cuenta lo difícil que es aparcar allí los vehículos más grandes.

Dadas estas limitaciones, sólo podemos reprogramar las inspecciones de gases y luces para que tengan lugar anteriormente de la inspección visual; de ahí que el orden de las sistematizaciones sea el siguiente::

**Figura 13:** Propuesta del flujo de proceso



**FUENTE:** Elaboración propia

## 4.2.2. Descripción de Operaciones Mejoradas

Para las inspecciones de gases, así como para las inspecciones luminosas, se necesitan los siguientes instrumentos: un examinador de gases, un opacímetro, un sonómetro, un cuentarrevoluciones y un regloscopio. Antes de la inspección de la línea de prueba, hay que trasladar la maquinaria y los equipos al nuevo espacio, y reservar un ordenador para cada inspección. Dado que sólo se modificarán cuatro tipos de inspecciones, la inspección visual puede seguir utilizando el mismo espacio y los mismos ordenadores que las otras tres. Además, al describir las operaciones mejoradas, nos centraremos únicamente en la línea de inspección.

**Figura 14:** Propuesta del diagrama de flujo de inspección de gases



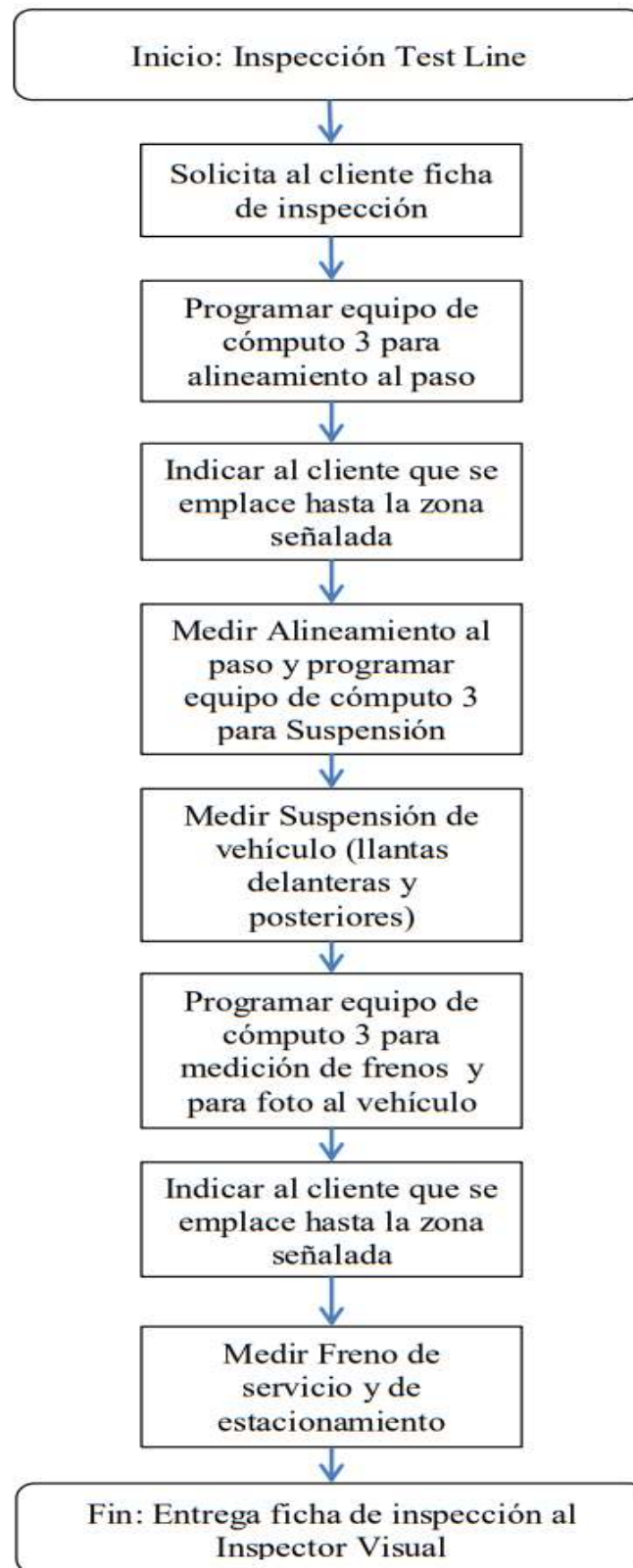
**FUENTE:** Elaboración propia

**Figura 15:** Propuesta del diagrama de flujo para la inspección de luces.



**FUENTE:** Elaboración propia

**Figura 16:** Propuesta de diagrama de flujo inspección Test Line



**FUENTE:** Elaboración propia

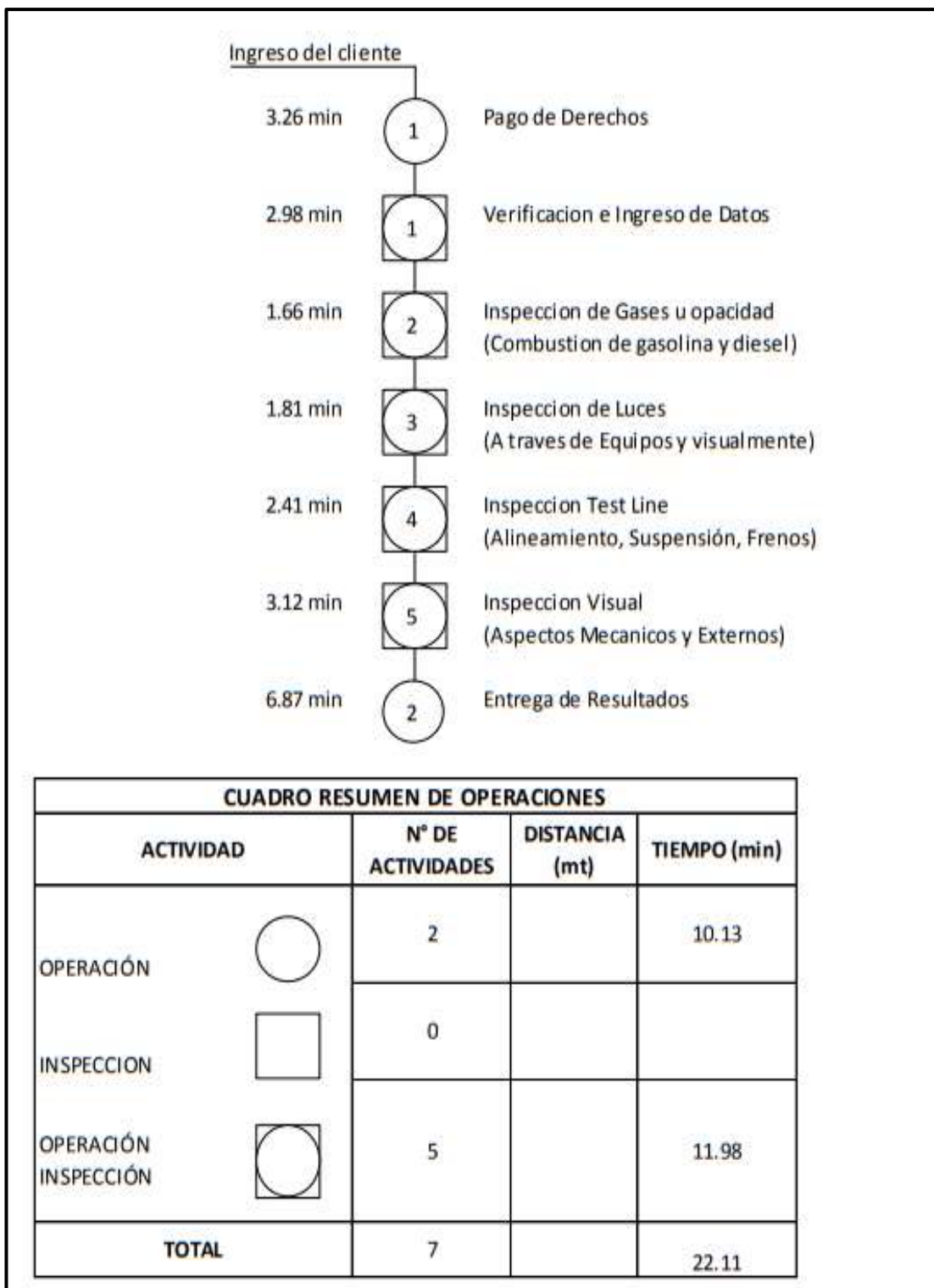
**Figura 17:** Propuesta de diagrama de flujo de inspección visual



**FUENTE:** Elaboración propia

➤ Diagrama de operaciones del proceso

**Figura 18: Propuesta del diagrama de operaciones del proceso**



FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.3. Factores de la Distribución de Planta

- **Factor Material**

- La materia prima principal no varía respecto a la clasificación establecida. No obstante, al contrastar la capacidad de atención del centro con la demanda proyectada para los años 2016, 2017 y 2018.

- **Materiales, Accesorios Empleados en el Proceso**

Nuestra capacidad de servicio se multiplicaría presumiblemente por tres si se aplicaran las medidas sugeridas. El CITV deberá gestionar los cuadros de consumo indirecto de maquinaria. En la siguiente tabla se comparan los métodos actuales utilizados por el centro de ITV con los que podrían implantarse en el plazo aproximado de un año a un ritmo de 27 autos por hora:

**Tabla 8:** Cantidad de materiales propuestos

CANTIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS MENSUALMENTE EN PROMEDIO	CANTIDAD FUTURA DE MATERIALES UTILIZADOS MENSUALMENTE
2124 calcomanías en promedio x mes	=3 veces cantidad utilizada actualmente

**FUENTE:** Elaboración propia

**Tabla 9:** Materiales comprendidos en la propuesta

ETAPA	MATERIAL
<b>Durante el proceso</b>	1.Copia de documentos de identificación del vehículo
	2.Ficha de inspección técnica vehicular
<b>Al finalizar el proceso</b>	1.Informe de inspección técnica vehicular
	2.Certificado de inspección técnica vehicular
	3.Calcomanía

**FUENTE:** Elaboración propia

Si se ponen en práctica las recomendaciones anunciadas anteriormente, aumentará el número de vehículos revisados.



#### 4.2.4. Factor Infraestructura

- Tal como se indicó en la evaluación de este aspecto, las zonas presentes dentro del Centro de Inspección fueron identificadas a través de mediciones realizadas en el lugar. Como parte de la propuesta, se construirá una nueva línea, lo que significa que estas áreas tendrán que ser reubicadas. Las dimensiones exactas de estas áreas, incluyendo cualquier aumento o disminución, se determinarán durante el proceso de dimensionamiento, que revelará los detalles de cómo se establecerán estas áreas. En la actualidad, el Centro de Inspección cuenta únicamente con una (01) línea de inspección combinada, destinada tanto para vehículos livianos como pesados. Según las regulaciones sobre infraestructura requerida, esta clase de línea debe ocupar un espacio mínimo de 2.000,00 m<sup>2</sup>, y cualquier otra línea adicional de inspección mixta y/o pesada que el Centro de Inspección Técnica Vehicular desee implementar necesita un terreno adicional de 5.000,00 m<sup>2</sup>. Con una superficie de 2.520,00 pies cuadrados, el Centro de Inspección es más que suficiente para satisfacer este criterio. Por el momento, las vías de entrada y salida seguirán ubicadas y medidas de la misma manera, con carriles separados para personas y automóviles. Todo lo relacionado con el Área de Custodia y Comedor se ha mantenido igual, incluido su tamaño y ubicación. Las aceras y otros carriles interiores de circulación peatonal seguirán en su sitio. Habrá más orden cuando los consumidores circulen por estos carriles, por lo que la señalización y balizamiento de los mismos será el énfasis del ajuste propuesto.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

**PRIMERO:** El análisis del proceso de ITV proporcionó una visión clara del contexto actual respecto a la repartición de colas y la disposición de la planta. Se identificaron siete fases y se evaluaron particularidades de modelo presente de proceso de colas. Se observó que la etapa de entrega de resultados supera su factor de utilización o capacidad de atención, lo que resulta en tiempos de espera prolongados. Por otro lado, la etapa de revisión y registro de información presenta una capacidad de atención bastante reducida, lo que resulta en períodos improductivos. En última instancia, las etapas de evaluación de gases, iluminación e inspección visual, al no tener esperas entre ellas, añaden a la prolongación del tiempo en el sistema.

**SEGUNDO:** La redistribución de la planta se planificó tomando como punto de partida el trazado existente. La redistribución tuvo en cuenta las estaciones adicionales sugeridas por la proposición de mejoramiento de colas y se basó en nociones de comercialización que priorizaban la seguridad.



## RECOMENDACIONES

**PRIMERO.** - Se sugiere realizar una investigación más exhaustiva de la infraestructura y construcción propuestas. Además, deberían señalizarse las zonas de la línea de inspección para la adecuación de maquinaria y debería crearse una señalización para informar a los clientes sobre el proceso y evitar que pierdan tiempo cuando visiten el centro.

**SEGUNDO.** -Establecer indicadores de gestión y control para registrar la duración del procedimiento de inspección desde su inicio hasta su conclusión, así como la cantidad de vehículos que ingresan en esos intervalos de tiempo, identificando también el tipo de fallas detectadas y cuántos vehículos pasan por re-inspecciones. Además, implementar un programa de anotación de ocurrencias con el fin de identificar opciones de optimización en procedimiento.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. (2020). *Proyecto de Tesis* (Vol. 1-1).  
[http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales\\_ProyectoDeTesis\\_libro.pdf](http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf)
- ASALE, R.-. (2021). *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/proceso>
- Bocángel, G., Rosas, C., & Bocángel, G. (2021). *Introducción al Diseño de Plantas* (Primera). <https://www.unheval.edu.pe/fiis/>
- Carro, R., & González. (s. f.). *Diseño y selección de procesos*.  
[http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08\\_diseno\\_procesos.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf)
- Chino, W. (2018). *ANÁLISIS EN FUNCIÓN DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA DE CENTRO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR AZPER PERÚ SAC. JULIACA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD* [Universidad Nacional del Altiplano].  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9054/Chino\\_Anahua\\_Wilsthon\\_Guido.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9054/Chino_Anahua_Wilsthon_Guido.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Coronado, M., & Gil, C. (2017). *DISEÑO DE UN CENTRO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LÍNEA MENOR Y LIVIANA PARA INCREMENTAR LOS INGRESOS EN LA EMPRESA S&H INGENIEROS S.R.L. CHICLAYO 2016* [Universidad Señor de Sipán].  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4232/Coronado%20Tarrillo%20-%20Gil%20Fern%a1ndez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Cuatrecasas, Iluis. (2017). *Ingeniería de Procesos y de Planta*. Profit editorial.  
<https://todoproyecto.files.wordpress.com/2020/12/ingenieria-de-procesos-y-de-planta-ingenieria-lean-lluis-cuatrecasas.pdf>
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2014). *Disposición de Planta* (2da ed.). Fondo Editorial.  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz\\_disposicion\\_planta.pdf?sequ](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequ)
- Garza, G. A. G. (2018). *Metodología para optimización de proceso de preparación de pedidos en rutas de distribución secundaria mediante rediseño de almacén de vehículo de carga* [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey].  
<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/629655/Tesis-GG-615781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Higuita, D. (2018). *Optimización del Proceso de Abastecimiento de Cemento a Granel en Colombia, Aplicación de IRP con Restricciones Particulares (OPAC)* [Universidad Nacional de Colombia].  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64169/1017196420.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarrete, K., & Quilli, J. (2016). *OPTIMIZACIÓN DE COLAS Y REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA EMPRESA CUSCO IMPERIAL S.A.C. 2015 – 2016* [Universidad Andina del Cusco]. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/414>
- Nulan. (2017). *Modelos de líneas de espera*. 18.



- Ñaupas, H., Palacios, J. J., Romero, H. E., & Valdivia, M. R. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*.  
<http://www.ebooks7-24.com/?il=8046>
- Olave, H. (2019). *APLICACIÓN DE LAS NORMAS TÉCNICAS EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN VEHICULAR Y SU INCIDENCIA EN EL DESEMPEÑO TÉCNICO DE LOS INSPECTORES DE LOS CENTROS DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR DE LA REGIÓN TACNA* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3583>
- R.D. N°3422-2004-MTC-15. (2004). *Tabla de Infraestructura y Equipamiento Mínimos para Plantas de Revisiones Técnicas Vehiculares*.  
[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_104.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_104.pdf)
- Sanchez, A. F. S. (2020). *Plan de Mantenimiento—Metodología RCM optimizar el funcionamiento de la línea mixta del centro de inspección técnica vehicular ATA IRH S.A.C. Chiclayo* [Universidad Cesar Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46119>
- Tecnología. (2020). *¿Qué es Plantas Industriales?* <https://definicion.xyz/plantas-industriales/>
- Vargas, J. A. V. (2020). *NIVELES DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES POR VEHÍCULO EN EL CITV REVISIONES TÉCNICAS VEHICULARES SAN MARTÍN DE PORRES, PERIODO ABRIL - JUNIO 2019 PUNO* [Universidad Privada San Carlos].  
<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/4574>



### Matriz de consistencia: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021

2022

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	METODOLOGIA
<p><b>General</b></p> <p>¿Qué propuesta de optimización y redistribución de planta contribuirá a mejorar el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR, de la ciudad de Juliaca en el año 2021?</p>	<p><b>General</b></p> <p>Diseñar una propuesta de optimización y redistribución de planta para mejorar el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR, de la ciudad de Juliaca, 2021</p>	<p><b>General</b></p> <p>Con el diseño de la propuesta de Optimización y Redistribución de Planta se mejorará el Sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL de la ciudad de Juliaca, 2021.</p>	<p><b>Independiente</b></p> <p>Sistema de inspecciones técnicas vehiculares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso de inspección técnica vehicular según normativa.</li> <li>▪ Inspección técnica del vehículo según manual de revisiones técnicas vehiculares.</li> <li>▪ Manipulación de Equipos.</li> <li>▪ Verificación de requisitos técnicos adicionales para los diferentes tipos de servicios</li> <li>▪ Interpretación de las observaciones según tabla de defectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>TIPO</b> Aplicada</li> <li>▪ <b>DISEÑO</b> No experimental</li> <li>▪ <b>NIVEL</b> Descriptivo</li> <li>▪ <b>POBLACIÓN</b> Instalaciones de la planta del CITV Tecnología del Sur SCRL</li> </ul>
<p><b>Específicas</b></p> <p>¿Cuál es el diagnóstico y descripción del proceso de la distribución de planta del sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR?</p> <p>¿De qué manera la propuesta de redistribución de planta mejorara el sistema de inspección técnica vehicular de la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR?</p>	<p><b>Específicas</b></p> <p>Diagnosticar y describir el proceso de la distribución de planta del sistema de inspección vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR.</p> <p>Proponer la redistribución de planta para el sistema de inspección técnica vehicular en la empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR</p>	<p><b>Específicas</b></p> <p>con el diagnóstico y la descripción del sistema de inspección técnica vehicular se obtendrá un marco de referencia de la situación actual en la Empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL.</p> <p>Al diseñar la propuesta de redistribución de planta del sistema de inspección técnica vehicular en la Empresa CITV TECNOLOGIA DEL SUR SCRL se mejorará la disposición de los factores de distribución y se cumpliría con los principios de mínima distancia recorrida, circulación y flujo de materiales, flexibilidad, y satisfacción y seguridad.</p>	<p><b>Dependiente</b></p> <p>Optimización de los procesos de planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento aplicable al proceso de inspección vehicular.</li> <li>▪ Verificación de las características técnicas del vehículo según la normativa</li> <li>▪ Calificación según la tabla de defectos.</li> <li>▪ Manual de Revisiones Técnicas Vehiculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>MUESTRA</b> Infraestructura maquinas, equipos y personal técnico y administrativo (12) de la empresa CITV Tecnología del Sur</li> <li>▪ <b>TECNICA</b> -Análisis documental -Observación de campo</li> <li>▪ <b>INSTRUMENTOS</b>  -Documentos físicos y virtuales -Guía de observación de campo</li> </ul>



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Ismael Coco Chuquija Flores.

### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo bachiller en Ingeniería Industrial, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

“OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES Y SU INCIDENCIA EN EL DESEMPEÑO TÉCNICO DE LOS INSPECTORES EN LA EMPRESA CITY TECNOLOGIA DEL SUR SCRL DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2022”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

---

TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE

DNI XXXXXXXXX

**Validación del Cuestionario**



### FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del experto:.....

1.2 Grado académico:.....

1.3 Título de la Investigación:.....

1.4 Denominación del instrumento: .....

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.					
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología.					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.					
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
SUB TOTAL						
TOTAL						

#### VALORACIÓN

Deficiente ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Muy Bueno ( )	Excelente ( )
0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: .....

.....  
Firma del experto

Nombre: .....

DNI: .....

## PANEL FOTOGRAFICO



Imagen 01: Ingreso a la planta RTV



Imagen 02: Identificación del vehículo por el personal técnico



Imagen 03: Registro documentario del vehículo en oficinas de la planta RTV



Imagen 04: Ingreso de datos del vehículo en el sistema del MTC



Imagen 05: Ingreso del vehículo al área de inspección técnica

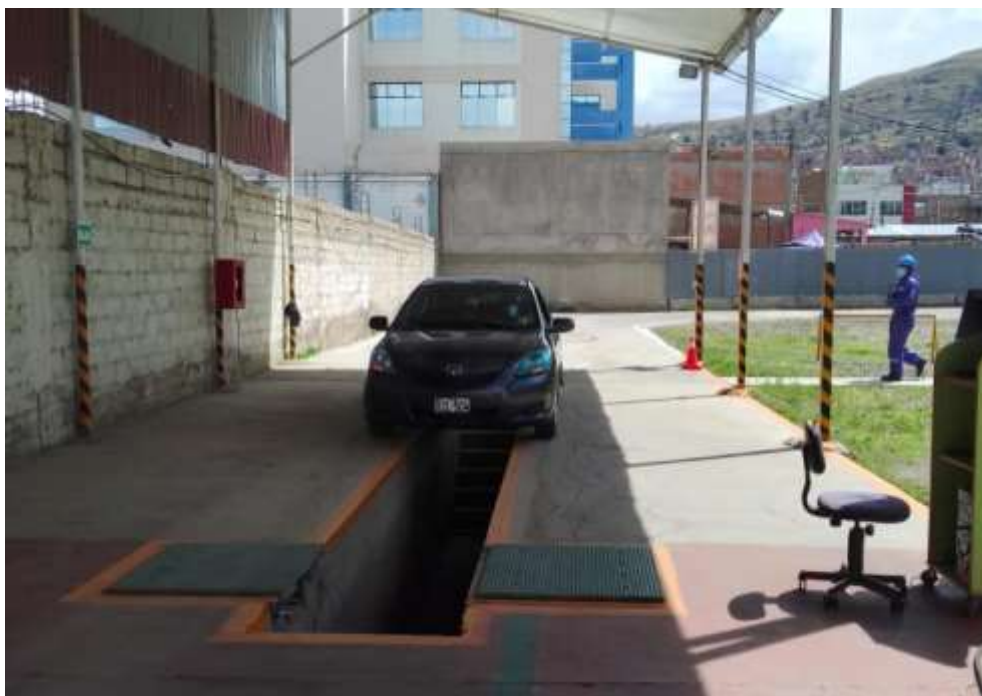


Imagen 06: Inicio de procesos de inspección técnica vehicular



Imagen 07: Procesos de revisión de holguras de ruedas delanteras

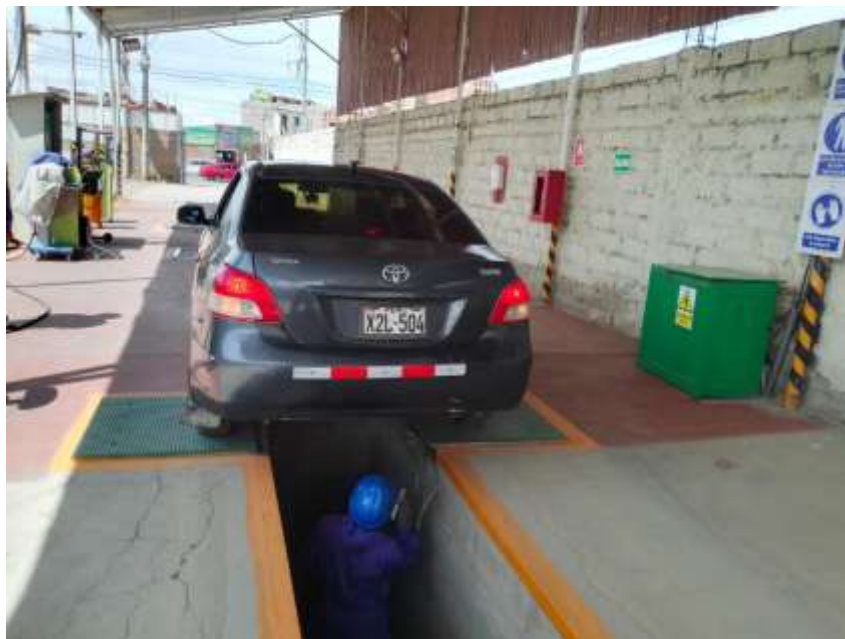


Imagen 08: Procesos de revisión de holguras de ruedas traseras



Imagen 09: Procesos de análisis de hidrocarburos



Imagen 10: Procesos de análisis de RPM



Imagen 11: Procesos de análisis de luces bajas y altas



Imagen 12: Procesos de análisis de luces bajas y altas



Imagen 13: Procesos de prueba del freno delantero



Imagen 14: Procesos de prueba del freno posteriores



Imagen 15: Resultados de los procesos de prueba del freno delantero

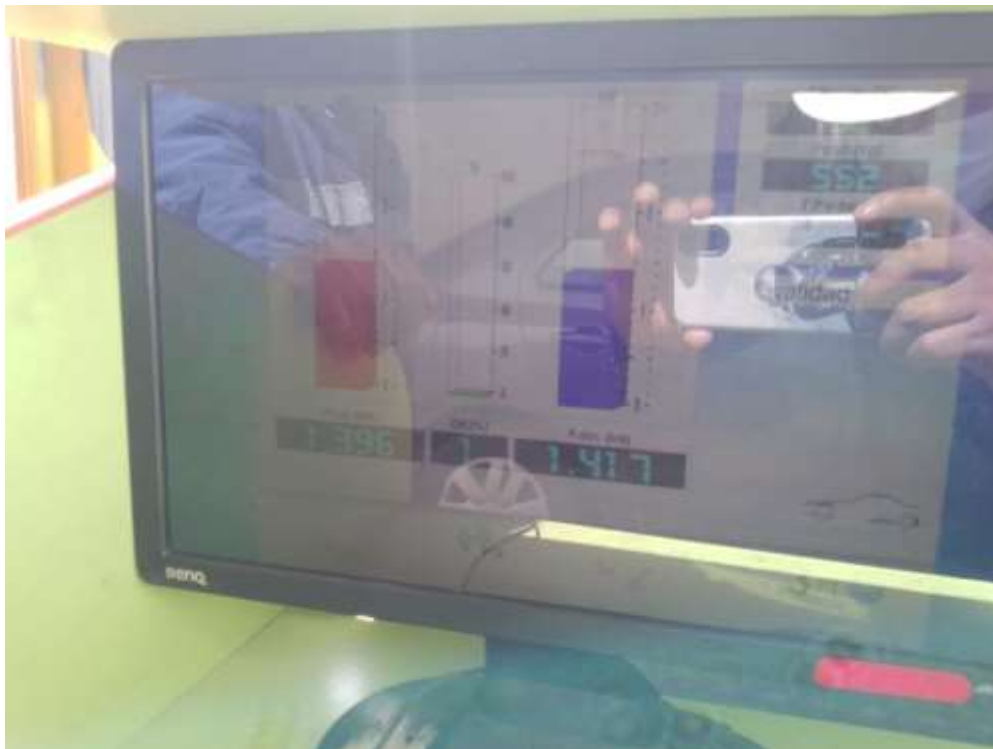


Imagen 16: Resultados de los procesos de prueba del freno posteríos



Imagen 17: Procesos de prueba de suspensión



Imagen 18: Procesos de prueba de alineamiento



Imagen 19: Procesos de finalización de pruebas de ITV



Imagen 20: Procesos de certificación de ITV



Imagen 21: Obtención del certificado de RTV

**CERTIFICADO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR**

**CITV**  
TECNOLOGÍA DEL SUR

**CENTRO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR  
TECNOLOGÍA DEL SUR S.R.L.**  
Av. Simón Bolívar N° 2540, Urb. Chanu Chanu, Puno - Puno - Puno  
Teléf. 051 209 727 Celular: 950 998 911  
RUC: 20603223781  
Resolución Directoral: N° 3927-2018-MTC/15

**CERTIFICADO DE INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR**  
N° : C-2021-180-266-007170

Tipo de Inspección	ORDINARIA	Fecha de Inspección	03/11/2021	Informe de Inspección N°	050029359-VI
--------------------	-----------	---------------------	------------	--------------------------	--------------

**I. CARACTERÍSTICAS DEL VEHICULO**

1. Placa	XCJL5M	7. Combustible	GASOLINA	13. Asiento / Posición	214
2. Categoría	M1	8. VIN/V (de serie)	JTDBW000109219	14. Largo / Ancho / Alto	4.300 / 1.500 / 1.400
3. Marca	TOYOTA	9. Nº de motor	3K24E-10103	15. Color(s)	GRIS OXFORD METALICO
4. Modelo	YARIS	10. Cámara	SEDAN	16. Pneu tras (Pg.)	175
5. Año (en año)	2007	11. Marca Carrocería	*****	17. Pneu tras (Pg.)	175
6. Motorización	20400	12. Nº aperturas	2 / 4	18. Pneu del (Pg.)	175

**II. DATOS DE LOS EQUIPOS**

Ciudad	CITV TECNOLOGÍA DEL SUR S.R.L.	Revisado	Almacén	Analizador o Operador	Registador Láser/Láser	Banco de Suspensión
Línea	MOXA 01	Estado N°	Equipo N°	Estado N°	Equipo N°	Equipo N°
		0392/13	0110413	7261	0183	01103313

**III. RESULTADOS OBTENIDOS**

PRUEBA DE FRENOS						PRUEBA DE ESTACIONAMIENTO						PRUEBA DE EMERGENCIA					
Eje	Pres. (kg)	Fuerza de frenado (N)		Eficiencia %	Resultado	Eje	Pres. (kg)	Fuerza de frenado (N)		Eficiencia %	Resultado	Eje	Pres. (kg)	Fuerza de frenado (N)		Eficiencia %	Resultado
		Dir	Uq					Dir	Uq					Dir	Uq		
1*	717.00	1.34	1.34	0.00	45.47 APROBADO	1*	717.00	0.00	0.00	44.22 APROBADO	1*	717.00	0.00	0.00	APROBADO		
2*	544.00	1.42	1.41	7.41		2*	544.00	1.01	1.13		2*	544.00	0.00	0.00			
3*	0.00	0.00	0.00	0.00		3*	0.00	0.00	0.00		3*	0.00	0.00	0.00			
4*	0.00	0.00	0.00	0.00		4*	0.00	0.00	0.00		4*	0.00	0.00	0.00			
5*	0.00	0.00	0.00	0.00	5*	0.00	0.00	0.00	5*	0.00	0.00	0.00	5*	0.00	0.00	0.00	

**PRUEBA DE ALINEAMIENTO**

Eje	Divergencia (mm)	Resultado	Eje	Convergencia (mm)	Resultado
1*	-4.31	APROBADO	1*	0.00	APROBADO
2*	9.42	APROBADO	2*	0.00	APROBADO
3*	0.00	0.00	3*	0.00	0.00
4*	0.00	0.00	4*	0.00	0.00
5*	0.00	0.00	5*	0.00	0.00

**PRUEBA DE LUZES**

Tipo de Luz	Intensidad (cd)	Altimetro (m)	Resultado
Blanca	7.00	0.00	DU APROBADO
Azul	38.00	36.00	CD= APROBADO
Para Adicional	---	---	---
Indicadores	---	---	---

(1) Indicar la dirección del eje de luz a la izquierda - DOR y a la derecha - DADR

**PRUEBA DE SUSPENSIÓN**

Diferencia (%)	Potencia (%)	Resultado
100	50.00	100
100	47.00	100
100	41.00	100
100	41.00	100

**EMISIONES DE GASES**

CO (ppm)	77	CO (ppm) (%)	0.15	CO (ppm) (%)	0.20	Resultado
HC (ppm)	2508	CO + CO2 (ppm) (%)	12.50	CO + CO2 (ppm) (%)	13.50	APROBADO
HC (ppm) (ppm)	20.00	HC (ppm) (ppm)	25.00			

**IV. DEFECTOS ENCONTRADOS**

CODIGO	INTERPRETACION DE DEFECTOS	CLASIFICACION
3.4.1.1	Presión de los neumáticos incorrecta o igual a 0 mmHg	LEVE
3.1.1	Frenos delanteros o de servicio con eficiencia entre 40 y 50 %	LEVE

NOTA: Las observaciones efectuadas deben ser subsanadas antes de la siguiente Inspección Técnica Vehicular.

**V. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA VEHICULAR.**

Resultado de la Inspección	Vigencia del certificado	Fecha de próxima inspección
<b>APROBADO</b>	Un (01) año	03/11/2022

Firma del Ingeniero Supervisor

MENY ANTHONY SALAS BARRERA  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
C.P. 543331

CITV-232- 029368

Imagen 22: Certificado de RTV



## ANEXO I FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

### AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 25/07/2024

#### 1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: TANIA YULISA CHOQUEHUANCA LUQUE

Dirección: carretera interoceánica - tantamayo

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 72297364

Teléfono: 999467373 email: taniavulisa.chukij@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO INDUSTRIAL

Asesor: Mgr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS SISTEMAS DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES EN LA EMPRESA CITV TECNOLOGÍA DEL SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA EN EL AÑO 2021

Palabras claves, (3 a 5 términos): optimización, redistribución, técnica, proceso, vehiculares

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

1

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Titulo  2da Especialidad  Maestria  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Si, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Si, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Si:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS -P20



Firma de Autor



huella digital

25 de Julio del 2024

Fecha