



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Titulo

“Evaluación de los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica administrada por transporte metropolitano de trujillo en el periodo 2015 al 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestro en Gestión Publica

**AUTOR:**

Bach. Elio Reider Fabian Arteaga

**ASESOR:**

Márquez Yauri Heyner Yulliano

**SECCION:**

Ciencias Empresariales

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Reforma y Modernización del Estado

**PERÚ – 2019**

## **Página de Jurado**

---

Dr. RAZA URBINA SEGUNDO RODOLFO

---

Dr. MG. PEREDA GUANILO VICTOR IVAN

---

Dr. MARQUEZ YAURI HEYNER YULIANO

## DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo  
constante e inacabable.

A mis 2 hermanos los que siempre  
motivan mi superación.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi agradecimiento a mis docentes de las diferentes asignaturas de la maestría, a mis compañeros de aula y en especial al Dr. Marquez Yauri Heyner Yulliano; por brindarme su tiempo y paciencia en la orientación del desarrollo de la presente tesis para optar el grado de magister.

## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Elio Reider Fabián Arteaga egresado (a) del Programa de Maestría (X) Maestría Doctorado ( ) en Gestión Pública de la Universidad César Vallejo de la Ciudad de Trujillo, identificado con DNI N° 40675684.

### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED SEMAFÓRICA ADMINISTRADA POR TRANSPORTE METROPOLITANO DE TRUJILLO EN EL PERIODO 2015 AL 2018".
2. La misma que presento para optar el grado de: Magister en Gestión Pública.
3. La presente tesis es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han obedecido las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis declarada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Por lo expuesto, mediante la presente asumo la responsabilidad ante LA UNIVERSIDAD que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. También asumo la responsabilidad por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis. De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo de Trujillo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Trujillo, 5 de enero del 2019

Firma

Nombres y apellidos: Elio Reider Fabián Arteaga  
DNI: 40675684



## **PRESENTACIÓN**

Señores integrantes del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED SEMAFÓRICA ADMINISTRADA POR TRANSPORTE METROPOLITANO DE TRUJILLO EN EL PERIODO 2015 AL 2018”, con la finalidad de evaluar los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo administrado por Transportes Metropolitanos de Trujillo TMT. En primer lugar se determina la estructura de costos que genera la Operación y la estructura de costos que genera el mantenimiento, luego se determinara los factores que inciden en los costos de operación y mantenimiento, también se detectara posibilidades de mejora para la reducción de costos en la operación y el mantenimiento y por último se recomendará una metodología administrativa para reducir los costos de lo ya mencionado; en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión Pública.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IX</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	10
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	22
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	27
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	34
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	34
1.6 HIPÓTESIS.....	35
1.7 OBJETIVOS.....	35
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>36</b>
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	36
2.2 VARIABLE OPERACIONAL.....	37
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDES Y CONFIABILIDAD.....	39
2.5 MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS.....	40
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	41
<b>III. RESULTADO.....</b>	<b>41</b>
<b>IV. DISCUSION.....</b>	<b>79</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>

## RESUMEN

La presente Tesis titulada “EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED SEMAFÓRICA ADMINISTRADA POR TRANSPORTE METROPOLITANO DE TRUJILLO EN EL PERIODO 2015 AL 2018”, tiene como finalidad evaluar los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo administrado por Transportes Metropolitanos de Trujillo TMT. El proceso de la metodología de investigación se desarrolló acorde a cada uno de los objetivos planteados en esta investigación. En primer lugar, se determina la estructura de costos que genera la Operación y la estructura de costos que genera el mantenimiento, luego se determinara los factores que inciden en los costos de operación y mantenimiento. Después de esto se detectara las posibilidades de mejora para la reducción de costos en la operación y el mantenimiento para luego recomendar una metodología administrativa para reducir los costos de operación y mantenimiento. Como resultado de esta investigación se obtuvo el conocimiento de las actividades tanto de operación como de mantenimiento con sus respectivos desagregados de costos, el número de personal y equipos requeridos para cada actividad. Adicionalmente, se obtuvo que los principales factores que inciden en los costos de operación y mantenimiento son el exceso de personal de planta y externo en cada una de las actividades. Para determinar las posibilidades de mejora se realizó una entrevista a la responsable del área de gerencia de operaciones y mantenimiento de TMT, y como resultado obtuvimos que en cada uno de los años del 2015 al 2018 se puede reducir los costos totales (operación y mantenimiento) en un promedio del 60%. Finalmente, se propone la metodología de administración 5S la cual se adapta fácilmente a este proyecto para poder reducir los costos analizados en esta investigación.

**Palabras clave:** costos de operación, costos de mantenimiento, evaluación, redes semafóricas, transporte metropolitano de trujillo.



## ABSTRACT

This thesis entitled "EVALUATION OF THE COSTS OF OPERATION AND MAINTENANCE IN THE SEMAPHORIC NETWORK MANAGED BY METROPOLITAN TRANSPORT OF TRUJILLO IN THE PERIOD 2015 TO 2018", has the purpose of evaluating the operation and maintenance costs of the semaphoric network of Trujillo administered by Metropolitan Transport of Trujillo TMT. The process of the research methodology was developed according to each one of the objectives set out in this research. First, the cost structure generated by the Operation and the cost structure generated by the maintenance are determined, then the factors that affect the operation and maintenance costs will be determined. After this the possibilities of improvement for the reduction of costs in the operation and the maintenance will be detected to later recommend an administrative methodology to reduce the operation and maintenance costs. As a result of this investigation, knowledge was obtained of both operation and maintenance activities with their respective cost disaggregates, the number of personnel and equipment required for each activity. Additionally, it was obtained that the main factors that affect the operation and maintenance costs are the excess of personnel of plant and external in each one of the activities. To determine the possibilities of improvement, an interview was carried out with the head of TMT's operations and maintenance management area, and as a result we obtained that in each of the years from 2015 to 2018 total costs can be reduced (operation and maintenance) at an average of 60%. Finally, the 5S administration methodology is proposed, which is easily adapted to this project in order to reduce the costs analyzed in this research.

**Keywords:** operation costs, maintenance costs, evaluation, semaphoric networks, metropolitan transport of trujillo

## **I. INTRODUCCION**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

La Ciudad de Trujillo al igual que otras capitales de departamentos de importancia, está atravesando un proceso de crecimiento económico vertiginoso, además del crecimiento urbano horizontal de la ciudad, que ha generado un incremento en las necesidades de la población, principalmente y en nuestro caso, la necesidad de transporte, ya sea realizado en transporte particular o en transporte público; en ambos casos, se observa un aumento significativo que tiene que ser considerado por las autoridades locales y regionales, para evitar pérdidas económicas por congestión y accidentes de tránsito.

El mencionado crecimiento económico, ha provocado que la Ciudad de Trujillo posea una mayor circulación de vehículos en sus vías, por lo que se requiere que las autoridades estén a la vanguardia de la solución de estos problemas y puedan plantear las mejores soluciones en materia de tránsito y vialidad, teniendo en cuenta que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población del Distrito de Trujillo.

Actualmente, Trujillo está sufriendo el deterioro del gran parque automotor que posee debido a los miles de viajes que se originan desde el centro hacia las zonas periféricas y su conexión con la Panamericana Norte, viajes que son realizados utilizando diversos modos de transporte como: Transporte Privado (autos, camionetas, motos y bicicletas) y Transporte Público en sus diferentes modalidades (microbuses, buses turísticos, taxis, colectivos, camionetas rurales, etc.); que encuentran en Trujillo centros atractivos que generan un tránsito de flujo denso por las diversas calles y avenidas.

En este contexto, la Red Semafórica existente en la ciudad de Trujillo, no es eficiente en su función de dar una adecuada circulación tanto vehicular como peatonal y como también no facilita la interconexión con las vías

colectoras, vías arteriales, locales y anillos viales, esto por su elevado costo de operación y mantenimiento, la cual impiden ampliar este servicio en el distrito metropolitano de Trujillo.

### **Descripción de la Empresa**

**Nombre:** Transportes Metropolitanos De Trujillo (TMT)

**Creación de TMT:** Mediante Ordenanza Municipal N° 020-2011-MPT se creó a “TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO – TMT”, como Organismo Público Descentralizado de la Municipalidad Provincial de Trujillo, dependiente del Concejo Municipal.

Mediante Resolución de Gerencia General N° 005-2011-TMT del 01 de octubre del 2011, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de Transportes Metropolitanos de Trujillo, sobre la base de objetivos y funciones establecidas en la Ordenanza Municipal N° 020-2011-MPT.

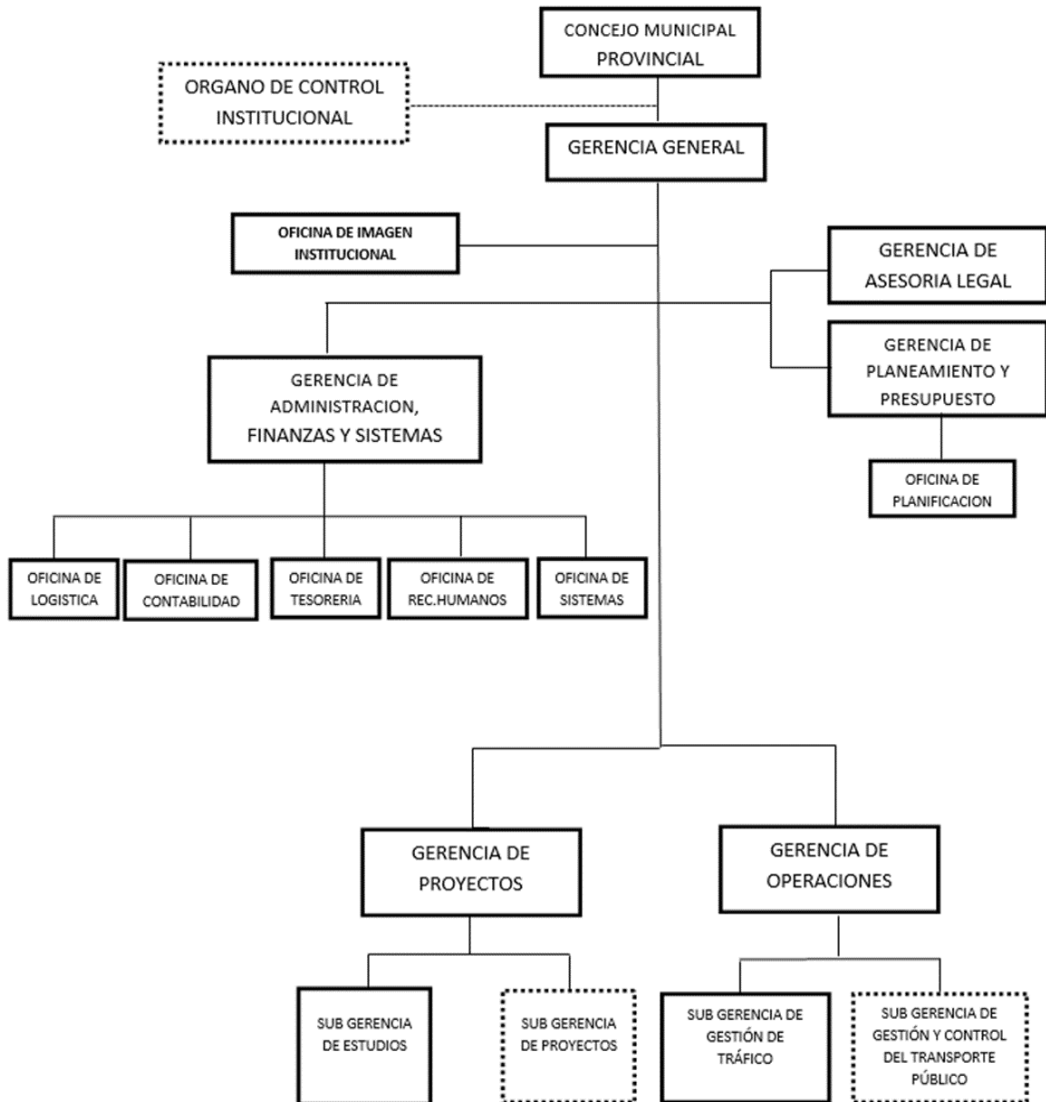
### **¿Qué es el TMT?**

TMT es la encargada de los proyectos vinculados al nuevo sistema de Transporte Público Urbano e Interurbano de la Provincia, incluyendo integralmente las fases de estudios y ejecución. Asimismo, TMT se encarga de aquellas otras funciones y actividades que determine el Concejo Provincial o la Alcaldía Provincial de Trujillo.

Entiéndase por Sistema de Transporte Público Urbano e Interurbano Provincial al sistema de transporte de personas, integrado por el conjunto de vías, infraestructura complementaria, vehículos y personas cuyos componentes operan de manera coordinada entre sí.

El referido sistema comprende, además los servicios e instalaciones tecnológicas complementarias.

## ORGANIGRAMA:



## **Visión**

En el 2022 Transportes Metropolitanos de Trujillo será referente en gestión de movilidad urbana sostenible con un sistema integrado de transporte público moderno operando y gestionando eficientemente el tráfico, que permita consolidar una ciudad segura y sostenible, asegurando la calidad de vida de la población trujillana.

## **Misión**

Somos un organismo público descentralizado de la Municipalidad Provincial de Trujillo, que desarrolla y ejecuta proyectos y programas de sensibilización y capacitación que contribuyan a la movilidad urbana sostenible, asimismo integrado al nuevo sistema de transporte público; teniendo en cuenta la participación de todos los actores del sistema respecto a la transitabilidad.

## **Política de Calidad**

Nuestra responsabilidad en transportes metropolitanos de Trujillo es brindar a la ciudadanía una movilidad urbana sostenible, ordenada y eficiente.

## **Valores**

- Vocación de servir
- Transparencia
- Ética
- Integridad
- Organización
- Socializar
- Respeto

## Visión Holística. Arquitectura Empresarial

### Direccionamiento – Estratégico - Decisiones Estratégicas:



Modernizar el sistema de transporte público



Desarrollar modos de transporte alternativo



Desarrollar el Sistema Inteligente de Transporte



Desarrollar el sistema de transporte de mercancías



Desarrollar sistema de control y fiscalización de Transporte urbano



Asegurar el fortalecimiento institucional y desarrollo del recurso humano



Lograr un sistema de gestión de la administración moderna, eficiente y eficaz acorde con las normas de calidad

### Perspectivas de resultados financieros:

Se aplica al correcto uso del recurso, destinado a la inversión de estudios y proyectos.

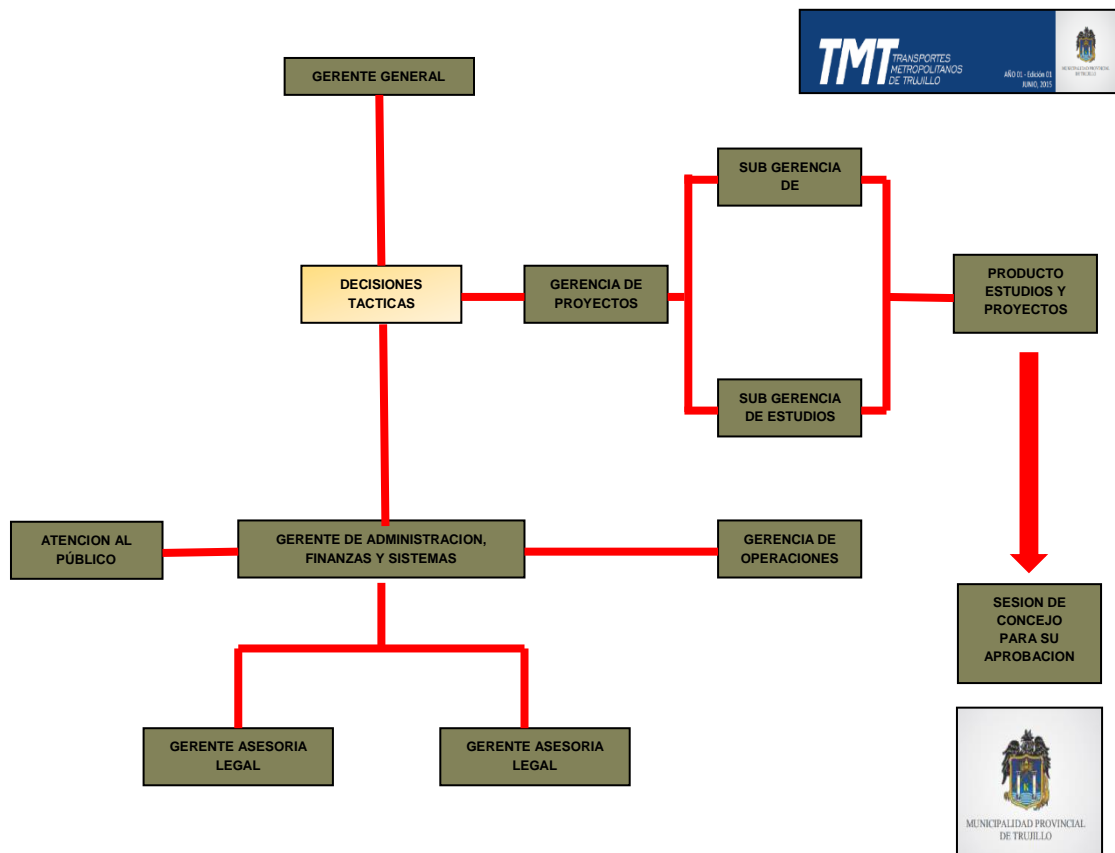
### Perspectivas de capacitación:

Aplicado al personal técnico, mediante convenios con Organismos internacionales, especializados en tecnologías de transportes y movilidad sostenible.

### Perspectiva de la finalidad:

Atender los proyectos vinculados al nuevo sistema de Transporte Público Urbano e Interurbano de la provincia, incluyendo integralmente las fases de estudios y ejecución. Así como aquellas otras funciones y actividades que determinen el Concejo Provincial y Alcaldía Provincial de Trujillo.

### Mapa de gestión y funcionamiento administrativo de transportes metropolitanos de Trujillo:



## **Funciones**

De acuerdo a la Ordenanza de N° 020-2011-MPT de su creación, son funciones de Transportes Metropolitanos de Trujillo, son los siguientes:

1. Proponer al Concejo Provincial el desarrollo e implementación de los proyectos de Transporte Público Urbano e Interurbano Provincial, así como, conducir y desarrollar directamente o a través de terceros, los procesos de elaboración de los estudios para todas las fases de pre inversión, inversión y post inversión vinculados con la construcción y remodelación de la infraestructura vial, equipamiento y operación del sistema.
2. Llevar a cabo los procesos de selección, contratación y/o concesión para la administración de la infraestructura y de operación y mantenimiento de los servicios vinculados al Sistema.
3. Administrar y controlar el Sistema y su infraestructura, así como las concesiones y autorizaciones conexas.
4. Realizar las gestiones por cuenta de la Municipalidad Provincial de Trujillo, para la obtención del financiamiento necesario para el desarrollo, implementación y operación del Sistema, la aprobación del endeudamiento requiere autorización expresa del Concejo Provincial.
5. Gestionar y contratar en forma directa las operaciones de crédito y/o financiamiento que requiera TMT para el desarrollo, implementación y operación del Sistema, así como aquellas necesarias para su adecuado funcionamiento.
6. Celebrar convenios de Cooperación Técnica con el Gobierno Nacional, los Gobiernos Regionales y Locales a nivel nacional, así como, con otras entidades nacionales y extranjeras, a efectos de brindar o recibir asesoría, cooperación técnica o financiera con los organismos de la banca de fomento o multilateral, en materia de transporte público de pasajeros dando cuenta al Concejo Provincial, salvo aquéllos relacionados con endeudamientos para el desarrollo, implementación y



operación del Sistema, en las que deberán previamente ser autorizados por el Concejo Provincial.

7. Fiscalizar directamente o a través de terceros, la prestación del servicio público de transporte de personas, así como, de las actividades conexas que se desarrollen al interior del Sistema.
8. Emitir resoluciones, directivas, circulares y en general cualquier documento normativo en el ámbito de su competencia.
9. Otras que le asigne el Concejo Provincial o el Alcalde Provincial de Trujillo.

### **Instrumentos de Gestión**

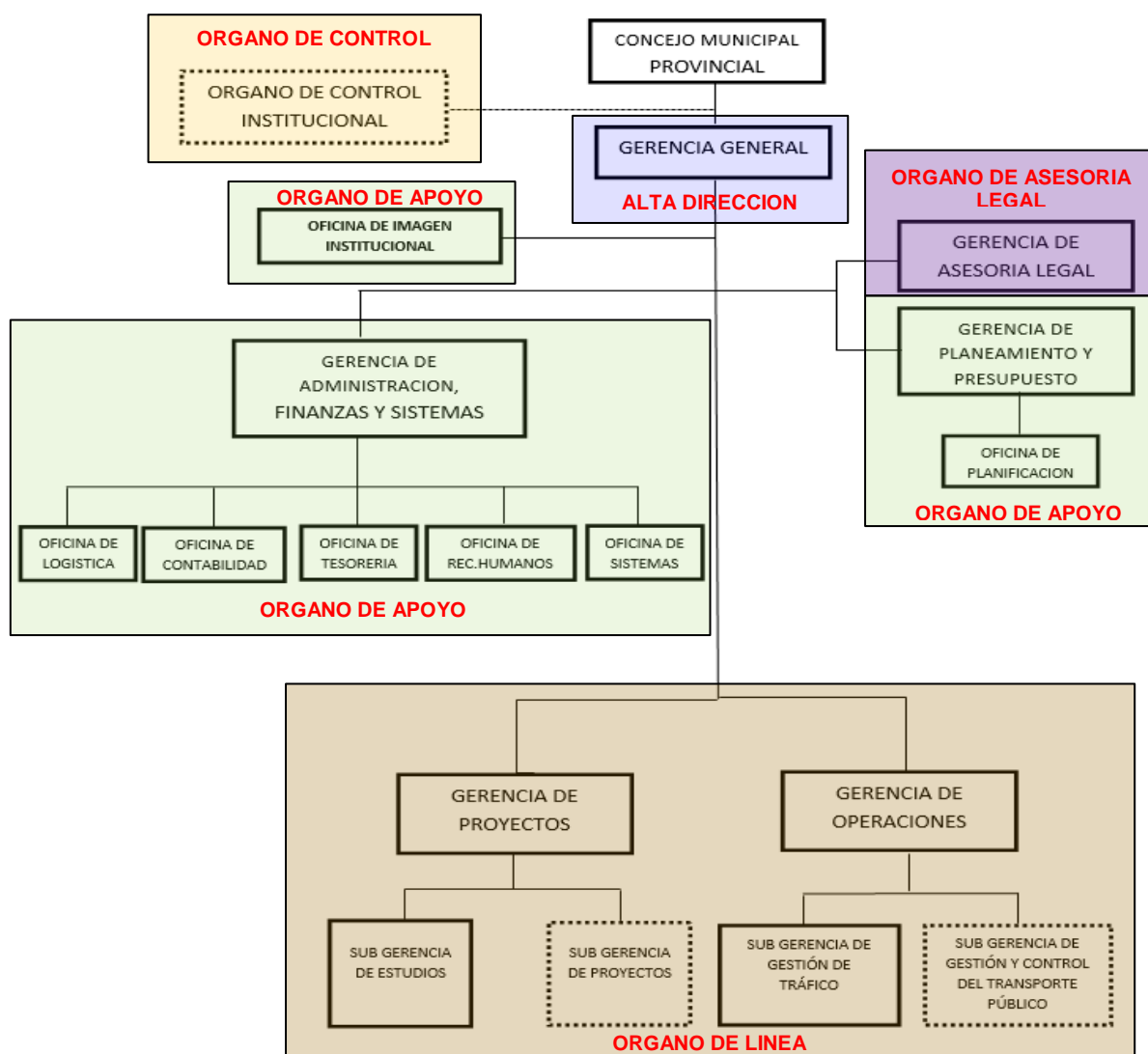
1. ROF (Reglamento de Organización y Funciones)
2. PAP (Presupuesto Analítico de Personal)
3. POI (Plan Operativo Institucional)
4. CAP (Cuadro de Asignación de Personal)
5. MAPRO (Manual de Procedimientos)
6. TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos)
7. Reglamento Interno de Trabajo (RIT) / Reglamento Interno de los Servidores Civiles (RIS)

### **Planes y Políticas**

1. PEI (Plan Estratégico Institucional)
2. POI (Plan Operativo Institucional)

Adicionalmente, Transportes Metropolitanos de Trujillo cuenta con un portal web, el cuál siempre se encuentra actualizando su información acerca de las actividades que realizar, y que está orientado a las diferentes redes sociales.

## Formas de organización para su funcionamiento:



## Análisis de las actividades:

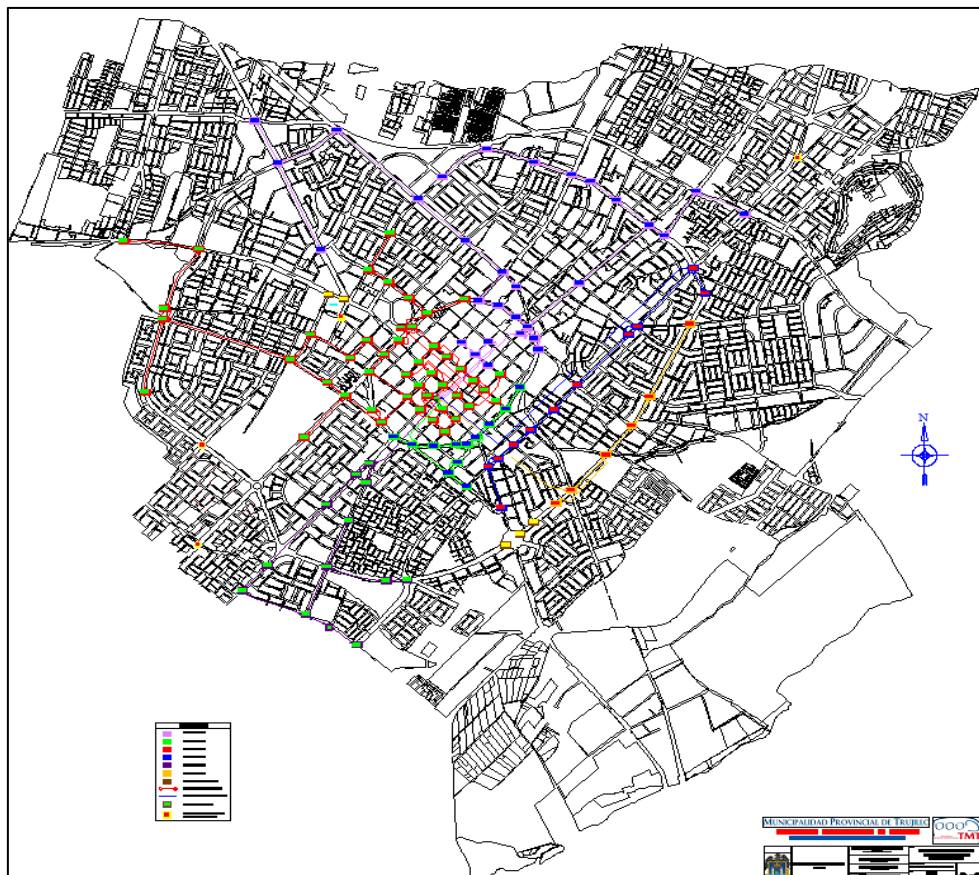
Haciendo un análisis Transportes Metropolitanos de Trujillo constituido por todas sus áreas, administran de manera responsable y con ética las diferentes actividades que se encomiendan, esto para consolidar el objetivo trazado.

Las actividades que ejecuta transportes metropolitanos de Trujillo, se evidencia un conjunto de componentes la cual hay que tener en cuenta,

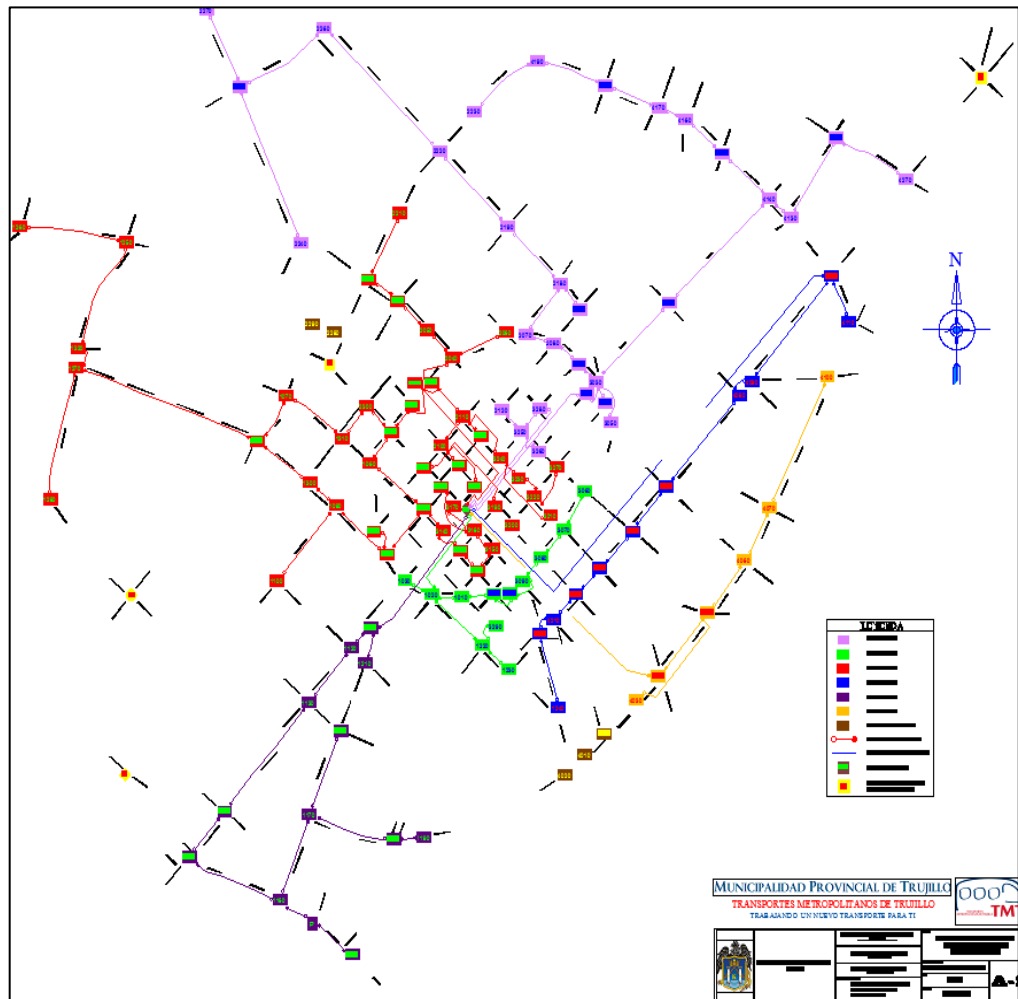
pues estos son elementos complementarios primordiales para llegar o lograr las metas propuestas. Estos componentes son:

1. **TRANSPORTE MASIVO:** Priorizar el transporte masivo de pasajeros.
2. **PARQUE AUTOMOTOR:** Renovación del parque automotor.
3. **OPERACIÓN DEL SISTEMA:** Calidad, seguridad y protección ambiental.
4. **PLAN DE RUTAS:** Reestructuración del plan regulador de rutas.
5. **PARADEROS, ESTACIONAMIENTOS Y ZONAS RÍGIDAS:** Operación ordenada del sistema.
6. **INFRAESTRUCTURA VIAL ADMINISTRACION DE RED SEMAFORICA:** Mejoramiento de la infraestructura vial y la administración de la red semafórica de Trujillo, todo esto interconectado a un centro de control de monitoreo.

Mapa de la Red semafórica de Trujillo (intersecciones semaforizadas)

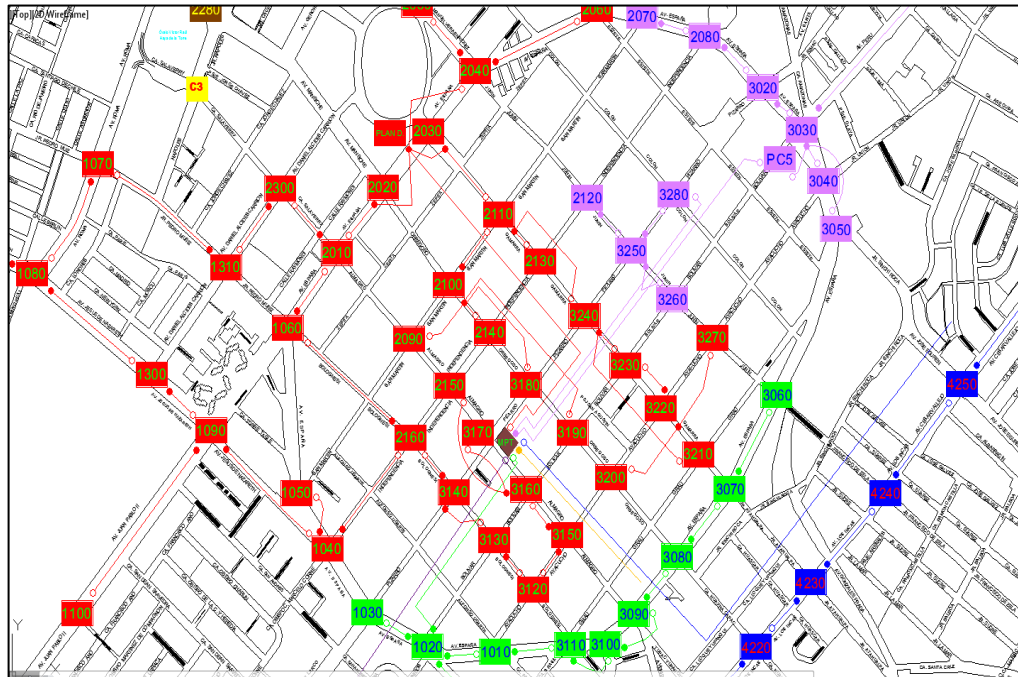


## Intersecciones semaforizadas codificadas centro de Trujillo y casco urbano



LEYENDA	
<span style="color: purple;">■</span>	RED RADIO 3
<span style="color: green;">■</span>	RED RADIO 4
<span style="color: red;">■</span>	RED RADIO 5
<span style="color: blue;">■</span>	RED RADIO 6
<span style="color: purple;">■</span>	RED RADIO 7
<span style="color: yellow;">■</span>	RED RADIO 8
<span style="color: brown;">■</span>	CRUCES SIN ACCESO
○—●	CONECTIVIDAD RADIO
—	ALIMENTADOR DE RADIO
<span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">MPT</span>	MUNICIPALIDAD
<span style="background-color: yellow; color: red; padding: 2px;">C3</span>	REGULADOR MECANICO NO CENTRALIZADO

## Intersecciones semaforizadas codificadas centro de Histórico De Trujillo



LEYENDA	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e0b0ff; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 3
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00ff00; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 4
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 5
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 6
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800080; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 7
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00; border: 1px solid black;"></span>	RED RADIO 8
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></span>	CRUCES SIN ACCESO
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-top: 1px solid red; border-bottom: 1px solid red; border-left: 1px solid red; border-right: 1px solid red;"></span>	CONECTIVIDAD RADIO
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-top: 1px solid blue; border-bottom: 1px solid blue; border-left: 1px solid blue; border-right: 1px solid blue;"></span>	ALIMENTADOR DE RADIO
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;">MPT</span>	MUNICIPALIDAD
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;">C3</span>	REGULADOR MECANICO NO CENTRALIZADO

7. **CENTRO HISTORICO DE TRUJILLO:** Protección de la zona monumental.

### **Propuesta de Gestión**

#### **1. Gestionar la capacitación de personal:**

Transportes Metropolitanos de Trujillo promueve y gestiona el financiamiento de actividades continuas de capacitación para el personal:

- \* Desarrollo empresarial
- \* Planificación vial
- \* Urbanismo y transporte
- \* Seguridad vial
- \* Atención al cliente

#### **2. Gestionar la inversión privada local:**

Privilegiar la inversión privada local Promover la modernización del sistema de transporte público procurando la inversión privada local y la competencia en las tarifas y calidad del servicio, reglamentando adecuadamente a fin de salvaguardar las imperfecciones del mercado y de una política tarifaria monopólica.

Promover la participación en el sistema de transporte público, de inversionistas con alta capacidad técnica y empresarias e incentivar la organización empresarial de los pequeños propietarios.

### **1.2 TRABAJOS PREVIOS (ANTECEDENTES)**

En la biblioteca de tesis de la universidad Nacional de Ingeniería UNI se encuentra la tesis con el título “**ESTUDIO DE OPTIMIZACION DE COSTOS DE OPERACIÓN DE UNA FLOTA DE SCOOPTRAMS EN UNA MINA SUBTERRANEA**”, en donde el autor es Ismael Alva, tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico, año 2009, cuyas conclusiones son las siguientes:

La aplicación del método actual no optimiza el costo operativo de la flota. En este caso, el 75 % de los scooptrams de la flota resultante propuesta por su aplicación, repotenciados, tendrían un costo operativo mayor al costo óptimo de un equipo similar nuevo disponible en el mercado. La aplicación del método propuesto optimiza el costo operativo de la flota, porque el 100 % de los scooptrams de la flota tiene un menor costo operativo que cualquier otro equipo similar disponible en el mercado. La permanencia de un equipo nuevo en la flota debe ser de tres años. La evaluación económica y financiera muestra que el costo anual uniforme equivalente para un periodo de tres años es menor que para un periodo de seis años. Esto debido a que en los seis años, la depreciación acumulada reduce casi en 50% el valor de recuperación del equipo y esto influye en el flujo de caja.

En la biblioteca de la Universidad Nacional Del Centro Del Perú Huancayo se encuentra la tesis con el título **“EVALUACION DE COSTOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA DETERMINAR EL TIEMPO OPTIMO DE REEMPLAZO DE LOS VOLQUETES FAW CA3256 EN ICCGSA”**, en donde el autor es David Torres Seguil, tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico, año 2014 en donde sus conclusiones fueron las siguientes:

Los volquetes FAW CA3256 de códigos 136- 2120 y 136- 272 han superado el factor de forma 3 de la distribución Weibull de tres parámetros y un costo de operación S/.168, 130.14 y S/.193,801.75 respectivamente, por lo que el reemplazo se debe dar de manera obligatoria a las 6000 horas.

Los volquetes FAW CA3256 de códigos 136-2102, 136-2104, 136- 2112, 136 - 2125, 136- 274, 136- 275 han superado el factor de forma 2 de la distribución Weibull de tres parámetros y un costo de operación S/.177,089.30, S/.190,997.15, S/.179,402.64, S/.192,528.33, S/.175,312.17 y S/.175,841.25 respectivamente, por lo que el reemplazo se debe dar a las 7000 horas de operación teniendo en cuenta su graficas de supervivencia, fallas y riesgo.

Los volquetes FAW CA3256 de códigos 136-271 y 136-296 con factores de forma 1.685 y 1.928 de la distribución Weibull de tres parámetros y un costo de operación de S/.160,023.53 y S/.193,637.60 respectivamente, por lo que el reemplazo se debe dar a las 9000 horas de operación teniendo en cuenta su graficas de supervivencia, fallas y riesgo.

Los costos de mantenimiento correctivo de los volquetes FAW evaluados alcanzan un promedio de 40% predominantemente lo que también se convierte en un indicador para la toma de decisión de reemplazo.

En la biblioteca de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI se encuentra la tesis con el título **“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS USADOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LAS GRANDES CIUDADES DEL PERÚ”**, en donde el autor es José Crishian Hinostroza Capani, tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, año 2016, cuyas conclusiones son las siguientes:

Se encontró que los excesos de costos y tiempos aún persisten en los proyectos de construcción del Perú. Esto se demostró en el estudio cuantitativo donde se muestra que cerca del 70% de los constructores experimenta sobre tiempo en más del 10% de sus proyectos y aproximadamente el 60% de los constructores frecuentemente experimenta problemas de sobrecostos en más del 10% de sus proyectos.

El estudio mostró que los constructores peruanos aprecian la importancia del control de proyectos, aplicando técnicas de control de costos y tiempos y haciendo uso frecuente de estos en sus proyectos. Esto se evidenció en el análisis del estudio cuantitativo y cualitativo. Sin embargo como fue visto en el párrafo anterior se sigue teniendo problemas de costos y tiempos en los proyectos. Por lo tanto se concluye que a pesar de que se hacen esfuerzos por controlar los proyectos incluso con el uso de técnicas de control de costos y tiempos en sus proyectos mediante paquetes de software especializados, en algunos casos, los sobre costos y sobre tiempos aún siguen siendo un problema común en el sector de la construcción peruana.



Las prácticas de gestión de costos y tiempos sí están relacionado con el tamaño de las empresas constructoras. Generalmente las medianas y grandes empresas estiman los costos y tiempos de sus proyectos utilizando la experiencia y/o métodos basado en cálculos además de paquetes de software especializado mientras que en las micro y pequeñas empresas la experiencia es predominante para estimar los costos y tiempos en sus proyecto, según el estudio cualitativo esto es resultado directo de la disponibilidad de recursos que se tiene en la empresa.

Las técnicas clásicas de control de proyectos y los paquetes de software más comunes siguen siendo predominantes en la práctica de los constructores peruanos. La técnica más usada con propósitos del planeamiento y control del tiempo es el Diagrama de Gantt seguido de la programación por hitos y el método del camino crítico (CPM); sin embargo, del análisis cualitativo se reveló que las barras de Gantt se utilizan más para el planeamiento y el CPM mas como herramienta de control. El paquete de software más utilizado para el control del tiempo es el MS Project. También se encontró que la técnica más usada para el control de costos es el análisis del valor ganado (EVM) mientras que el paquete de software comúnmente usado para implementar el proceso de control de costos es el Microsoft Excel. Sin embargo, en este estudio se observó que existe deficiencias en la parte teórico - conceptual de la técnica del valor ganado, lo cual es causa principal de que las mediciones no sean confiables y que las decisiones tomadas, en bases a estos resultados, no sean los más adecuados. Por otro lado, los profesionales de la construcción toman más atención a los costos que al tiempo de sus proyectos. Esto se evidencia de dos maneras: en la mayor frecuencia que los constructores hacen control de sus costos en comparación al control tiempo (sección 3.3.9) y el uso de software Microsoft Excel para la planificación y control de costos.

TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales UNIVERSIDAD Rafael Beloso Chacín Venezuela publicó la investigación **“INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL MUNICIPIO CABIMAS”**, en donde los autores fueron Egilde Zambrano, Ana Teresa Prieto y Ricardo Castillo, cuyas conclusiones son las siguientes:

Tomando en consideración los resultados obtenidos, para dar respuesta al objetivo referido a determinar los indicadores de gestión de mantenimiento presentes en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas, se concluye que el indicador disponibilidad presenta una frecuencia alta de utilización, es decir, se logró determinar que es el indicador más utilizado en tales instituciones de educación superior. Para los indicadores calidad de servicio, confiabilidad, mantenibilidad y costos, se obtuvieron promedios moderados, lo que significa que su presencia es moderada. Para la dimensión indicadores de gestión de mantenimiento, resulta globalmente un promedio moderado. Es importante reflexionar sobre la importancia de que exista una mayor utilización de los indicadores de gestión, en general, para medir de manera efectiva la gestión de mantenimiento, en el entendido que, como resultado de estas mediciones, podrían emprenderse acciones de mejoramiento cónsonas con la visión real del mantenimiento que en la práctica se está realizando en estas instituciones de educación superior.

En la Universidad Técnica De Machala (UTMACH), existe un trabajo de investigación cuyo autor es Loja Maldonado Verónica Elizabeth, y el título se denomina **“EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGIA”**, en donde las conclusiones fueron las siguientes:

La implementación del proyecto de capacitación a los recursos humanos a nivel tecnológico para realizar el mantenimiento preventivo-correctivo es

rentable ya que se refleja la disminución de los costos, se mantiene la vida útil de los activos físicos de la industria, por medio de una correcta planificación y operación de los equipos, logrando un alto nivel en su producción y distribución energético. El personal idóneo debe cumplir con todas las medidas de seguridad, para controlar el sistema de gestión de mantenimiento y mantener en buen estado las maquinarias, que ayuden con el proceso de su producción garantizando la calidad, tiempo y costo con eficacia para su transmisión y distribución en sistema eléctrico. Se va a implementar una turbina a vapor, la cual beneficiará a la industria en su rendimiento económico y reducirá los costos actuales de producción a través de la operación de las unidades, e involucrando el control de gestión ambiental y laboral, que ayude a reducir los niveles de impacto ambiental y genere estabilidad laboral a los recursos humanos, contribuyendo con el desarrollo productivo de sus actividades, garantizando su incremento en la comercialización de mercado que beneficie la utilidad de la empresa.

### **1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA**

El control de costo de proyecto consiste en asegurar que los elementos del trabajo sean completados dentro de su respectivo presupuesto. Es un sistema de monitoreo regular y constantemente actualizado el cual permite la identificación de gastos de operaciones o periodos específicos, determina si el gasto fue un costo efectivo, calcula la tendencia, y luego toma una acción inmediata si la tendencia es inaceptable (Lester 2000).

Vivimos en una sociedad espantosamente dinámica, inestable y evolutiva. Correrá serios riesgos quien quede esperando para ver lo que ocurre. La adaptación a esta realidad será, cada vez más, una cuestión de supervivencia. Como un “dínamo” la sociedad actual genera una “energía” increíble. Nosotros no vemos más el tiempo pasar. Los días, los meses, los años, pasan con una increíble velocidad. El mayor riesgo que corremos es quedarnos esperando para ver lo que va ocurrir. En un mundo de extremados cambios, la actitud correcta de las personas y organizaciones es también una actitud de cambiar. La adaptación a esa realidad de

dinamismo, inestabilidad y evolución es fundamental para el éxito de cualquier persona u organización. La inestabilidad es dada por dos motivos: La globalización y el ciclo de vida corto de los productos. En términos bien sencillos “Globalización” significa que no existe más interior en el mundo. De cualquier lugar del planeta, debido al comercio electrónico y debido a las facilidades de logística y distribución, una empresa puede dominar mercados mundiales. La otra realidad de la globalización es la de que NADA, absolutamente nada, quedará fuera de la competencia global. No estamos más compitiendo con las empresas en nuestro País. La competitividad es global, mismo. La otra realidad es el corto ciclo de vida de los productos. La HP (Hewlett-Packard), por ejemplo, tiene lanzado una nueva impresora a cada seis meses. La General Motors lanza en Brasil un nuevo modelo de auto cada 3 meses. Nuevas galletas son lanzadas en Brasil a cada 15 días. Hasta entonces los productos “duraban” años y años. El consumidor, en un mercado cerrado, no se daba cuenta entre el desplazamiento con los mercados más desarrollados. Hoy es diferente. Nosotros cambiamos, el consumidor cambió. Y, en un mundo como este, la única certeza estable es la certeza de que todo va a cambiar.

(Curso de especialización Gestión De Mantenimiento Enfocado A Los Costos. Lourival Tavares 2008. URUMAN, La Sociedad Uruguaya de Mantenimiento.)

Para Rodríguez (2008), la mantenibilidad es la probabilidad de que un equipo en estado de falla sea restablecido a una condición determinada de operación en un período de tiempo, utilizando los recursos necesarios. Por su parte, Nava (2008) explica que es la probabilidad que el equipo sea restaurado a sus condiciones normales de funcionabilidad luego de la aparición de la falla, bajo condiciones preestablecidas de mantenimiento. Esto quiere decir que la mantenibilidad es un indicador que mide el tiempo de reparación del equipo y la velocidad del mantenimiento, siempre bajo condiciones óptimas de mantenimiento, sin riesgos para el personal y el ambiente. Este indicador se encuentra relacionado directamente con el TPDR (tiempo promedio de reparación). Tal como fue indicado

anteriormente si disminuye el TPDR mayor será la disponibilidad.

$$TPDR = \frac{\text{Horas de mantenimiento correctivo}}{\text{cantidad de fallas}}$$

Según Mesa et al (2006), la mantenibilidad describe el tiempo promedio de reparación, es decir, la aplicación de la acción correctiva sobre las fallas, pero dicho tiempo incluye factores que inciden directamente sobre éste. Algunos de estos factores son la mano de obra capacitada, la planificación de las actividades de mantenimiento (planificación y programación), la disponibilidad de materiales y repuestos y la accesibilidad para aplicar el mantenimiento. Todos ellos determinan la mantenibilidad, por lo que se deben considerar los tiempos que estos ocasionan y sumárselos a la ejecución propiamente dicha de la actividad.

Duffuaa et al (2010), indican que la información de los costos debe estar incluida en las órdenes de trabajo, y que esta debe reflejar un resumen mensual de los costos de mantenimiento. Este indicador ayudará a establecer los programas de reducción necesarios en la gestión de mantenimiento. Es importante destacar que los costos constituyen un aspecto relevante en la evaluación de cualquier gestión, donde cada egreso debe estar justificado. Para Martínez (2007), desde el punto de vista de la organización, el reporte de los costos es muy importante y debe responder a: la supervisión del personal que labora en los mantenimientos, la cual necesita medir su efectividad; la gerencia de mantenimiento, que requiere observar la tendencia de los costos con el detalle necesario para atender las áreas de atención especial y así lograr reducirlos, sin afectar la calidad y la producción; y por último la gerencia general, que debe conocer los costos relacionados con el mantenimiento, esenciales para calcular los costos de producción. Considerando la norma venezolana Covenin 3049-93 (1993) y la información presentada por Jiménez y Milano (2006), se presentan a continuación los indicadores de costos más comunes en la gestión de mantenimiento en los sistemas de producción y/o empresas:

Indicador de costo total del mantenimiento (CTM) con respecto al costo total de producción:

$$\text{Costo de mantenimiento} = \left( \frac{CTM}{\text{Costo total del sistema productivo}} \right) \times 100$$

Indicador de costo de mano de obra con respecto al costo total de mantenimiento:

$$\text{Costo del personal de mantenimiento} = \left( \frac{\text{Costo de personal del mantenimiento}}{CTM} \right) \times 100$$

Indicador de costo de mantenimiento correctivo con respecto al costo total de mantenimiento:

$$\text{Mantenimiento correctivo} = \left( \frac{\text{Costo del mantenimiento correctivo}}{CTM} \right) \times 100$$

Indicador de costo de materiales y repuestos con respecto al costo total de mantenimiento:

$$\text{Costo de materiales y repuestos} = \frac{\text{Costo de materiales y repuestos}}{CTM}$$

Indicador de costo en relación a las órdenes de trabajo (OT) y la cantidad emitida:

$$\text{Costo promedio de órdenes de trabajo} = \frac{\text{Costo total de OT}}{\text{Cantidad total de OT}}$$

Según Jiménez y Milano (2006), el elemento de costo que antes no era tan importante, hoy en día se ha convertido en una prioridad del control en las empresas o sistemas de producción. Es por ello que se considera el costo como indicador para la evaluación de los sistemas de gestión de mantenimiento.

Mantenimiento es la organización de equipos de trabajo dentro del área, la cual ayuda a mejorar el servicio de mantenimiento y previene accidentes y lesiones del personal, manteniendo las maquinarias y equipos en buenas condiciones, optimizando su rentabilidad en la producción y maximizando el ciclo de vida de sus equipos. (Molina, 2010).

Se debe realizar el mantenimiento correcto dentro de las instalaciones por parte del personal capacitado, que beneficie económicamente al sector productivo y ayude a prolongar la vida útil de las maquinarias y equipos, previniendo interrupciones de distribución energética a los sectores consumidores. (Blanco, López, & Venero, 2014).

Para determinar el crecimiento de la producción se debe emplear medidas estratégicas por parte de los trabajadores para el monitoreo de las maquinarias e implementar herramientas con una tecnología avanzada, que ayude a mejorar la efectividad operativa, para obtener un avance en el incremento de la productividad y por medio de esto mejorar la comercialización social y económica. (Díaz, 2009).

Los indicadores de mantenimiento nos permiten medir la capacidad, tiempo programado y espacio, con que las maquinarias pueden operar y tomar las medidas preventivas durante su ejecución, para evitar ocasionar futuros riesgos que afecten a los sectores limítrofes. Se debe tomar medidas preventivas, obligatorias en favor de los trabajadores, comunas de sectores aledaños, medio ambiente (Flora-Fauna) y maquinarias pesadas, el cual se evite provocar daños severos mediante la emanación de gases tóxicos y mantener los equipos en buen estado para su funcionamiento eficaz. (Galar, Berges, Lambán, & Tormos, 2014).

Mediante la revolución industrial, las empresas han ido desarrollando su crecimiento de servicios de mantenimiento en sus activos físicos (maquinarias y equipos), el cual ayuda a incrementar su competitividad y sostenibilidad dentro del mercado económico, maximizando el ciclo de vida de sus activos. Para ello se debe trabajar en equipo evitando fallas mecánicas que generen un impacto productivo, ambiental y rentable para la empresa generadora de energía. Una de las estrategias para mantener el buen desempeño de los Recursos Humanos en el trabajo es aplicar la norma inglesa PASS-55, que ayuda a mejorar su visión 13 empresarial, implementar y mantener estrategias a largo plazo de gestión de activos, evitando riesgos por la mala de toma de decisiones. (Sánchez, 2010).

Las empresas generadoras de energía deben tomar medidas específicas para su óptima producción, la operación del equipo debe ser confiable con una buena tecnología, que permita brindar seguridad y estabilidad a cada sector donde se distribuya o genere energía. (Toro, Hincapié, & Gallego, 2011).

Para brindar un correcto mantenimiento a los transformadores de potencia se debe maximizar su vida residual y minimizar su costo. Generando al 100% su rendimiento a cada uno de los sectores propuestos o receptores de energía con su debido análisis de mantenimiento periódicos que no afecten a su desarrollo operativo y provoquen paradas inesperadas que ocasionen fluctuaciones de voltaje energéticos y afecten sus costos. (Montané, Dorrbercker, & Orestes, 2011).

La Gestión de mantenimiento nos ayuda a evaluar si se cumple o no con todas las normas propuestas así como también verificar el cumplimiento de las jornadas de trabajo. En años anteriores se utilizaba únicamente el concepto tradicional de mantenimiento correctivo, el cual generaba altos costos, parada de maquinarias, pérdida de liquidez de grandes y pequeñas empresas, para lo cual actualmente se maneja un mejor concepto de mantenimiento tanto para la administración como para la producción y así evitar desperfectos mecánicos, evitando disminución en los niveles de producción y estar en capacidad de planear, ejecutar y controlar todos los recursos a su cargo, aplicando el mantenimiento predictivo (mide y monitorea los aspectos que afectan la vida útil) junto al mantenimiento Productivo total (cuantifica el sector económico de la producción). (Orozco, 2014).

La gestión de mantenimiento tiene como misión cumplir con cada uno de los objetivos propuestos, para optimar la ejecución del mantenimiento en los equipos, cumpliendo con los métodos del sistema de producción, el cual ayuda a conservar el desgaste de las maquinarias de la industria energética para seguir funcionando adecuadamente e incrementar los niveles de productividad, mejorando la calidad de servicios socioeconómico. (Méndez,



Gómez , & González, 2012).

El mantenimiento predictivo permite detectar posibles fallos repetitivos en el funcionamiento de las maquinarias, disminuir paradas inesperadas, prolongar el ciclo de vida útil en sus equipos y reducir sus costos. Es uno de los mantenimientos más aplicados en las industrias ya que tiene como ventaja controlar el estado de las máquinas, permitiendo alcanzar su nivel de producción óptimo propuesto mediante la planificación. Mediante cada parada planificada de la planta generadora de energía se debe contar con el personal capacitado para brindar un mantenimiento eficaz en las maquinarias y poseer todas las herramientas específicas e implementos de seguridad. (Olarte, Botero, & Cañon, 2010).

El mantenimiento Productivo es uno de los más eficaces para reducir los costos de producción en conjunto con el Mantenimiento Preventivo Total (TPM), que cumple con calidad el tiempo estimado y el costo de producción. Por medio de esto las empresas con mayor tecnología los aplican, para obtener resultados eficaces y en su defecto prevenir accidentes industriales. El TPM es una idea nueva que revolucionó en todo ámbito a las empresas que lo aplican, porque ayuda a mejorar el equipo de producción, reduce el costo del ciclo de vida y la mano de obra indirecta. (García, Rico, & Romero, 2011).

El mantenimiento productivo total es una herramienta eficaz utilizada para la producción, el cual beneficia a las empresas económicamente y ayuda a reducir los costos. El (TPM) es una idea revolucionaria que va a ayudar a minimizar cualquier tipo de inconvenientes provocados en el área que se está llevando la producción, y mejorar la calidad, tiempo y costo de producción. Si no empleamos correctamente el TPM, reflejará consecuencias que afectan en su producción, en su tiempo y en su reducción de calidad del producto, el cual genera pérdidas cuantificativas para la empresa. (García, Romero, & Noriega, 2012).

Para reducir los costos e impactos ambientales se debe aplicar recursos energéticos como indicador principal. Debemos formar nuevos

conocimientos tanto a nivel de personas u organizaciones que ayuden a aportar conocimiento con ideales de liderazgo que beneficien a la empresa y fomenten su crecimiento de bienes y servicios. (Berenguer, Conde, Ruiz, González, & Hernández, 2014).

Existen varios procedimientos para evaluar los riesgos, pero el factor más importante es la gestión de mantenimiento, el cual se encarga de innovar posibles causas de riesgos que produzcan pérdidas para la empresa y ayuden a aumentar las probabilidades del costo del proyecto, siempre que se trabaje en equipo y se operen las maquinas con todas las medidas de seguridad y con un mantenimiento preventivo especializado, que prevenga algún tipo de accidente al factor recurso humano y a la planta, distribuidora de energía, facilitando al sector consumidor. (Espinosa, Dias, & Salinas, 2012).

#### **1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los costos de operación y mantenimiento de La Red Semafórica Administrada Por Transporte Metropolitano De Trujillo En El Periodo 2015 al 2018?

#### **1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO**

##### **Económica**

En la actualidad la red semafórica de Trujillo, administrada por transportes metropolitanos de Trujillo (TMT) no tiene un plan definido de evaluación de los costos de operación y mantenimiento, para un mejor control económico y durabilidad de los equipos. En tal sentido la presente tesis pretende evaluar costos generados por la operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo administrado por TMT, para luego determinar una posible mejora en los costos de operación y mantenimiento.

##### **Técnica**

El resultado que arroje la evaluación de los costos de operación y

mantenimiento, administrado por transportes metropolitanos de Trujillo determinará un posible mejoramiento en los costos de los mencionados; y a la vez permitirá recomendar metodología de administración adecuadas con el objetivo de reducir costos.

## **Social**

La evaluación de los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo administrada por transportes metropolitanos de Trujillo, se relaciona directamente con el flujo y tránsito vehicular y peatonal urbano, por consiguiente, al determinar un posible mejoramiento de costos, solucionamos perdidas económicas innecesarios a la institución y a la colectividad, la cual permite incrementar o expandir el servicio de la red semafórica en todos los sectores necesarios del distrito de Trujillo.

### **1.6 HIPOTESIS**

La Evaluación De Los Costos De Operación Y Mantenimiento Permitirá Detectar Posibilidades De Mejora orientados a la reducción de costos. De La Red Semafórica Administrado Por Transportes Metropolitanos De Trujillo En El Periodo 2015 Al 2018.

### **1.7 OBJETIVOS**

#### **Objetivo General:**

Evaluar Los Costos De Operación Y Mantenimiento De La Red Semafórica Administrada Por Transportes Metropolitanos De Trujillo En El Periodo 2015 Al 2018 para detectar posibilidades de mejora.

#### **Objetivos Específicos:**

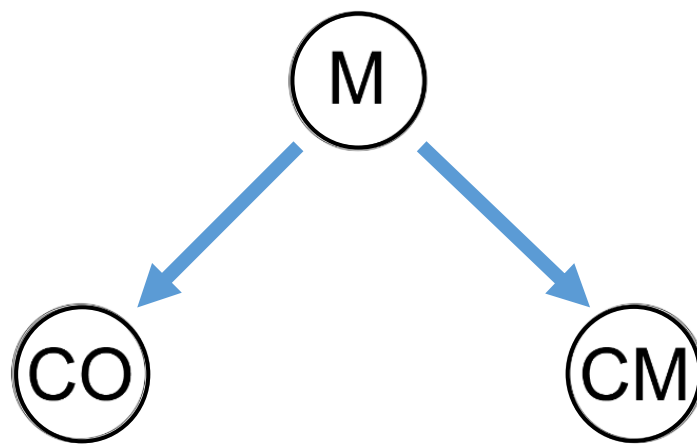
- \* Determinar La Estructura De Costos De Operación.
- \* Determinar La Estructura De Costos De Mantenimiento.
- \* Determinar Los Factores Que Inciden En Los Costos De Operación Y Mantenimiento.

- \* Detectar las posibilidades de mejora para la reducción de costos de operación y mantenimiento
- \* Recomendar Una Metodología Para Reducir Costos

## II. METODO

### 2.1 DISEÑO DE INVESTIGACION

#### Diseño De Investigación; Evaluación



Donde M es la muestra, CO costo de operación y CM costo de mantenimiento.

#### ETAPA I: PLANIFICACIÓN

- Recopilación de Información de datos
- Diagnóstico inicial

#### ETAPA II: HACER

- Determinar las estructuras de costo de operación y mantenimiento.
- Evaluación

#### ETAPA III: VERIFICACION

- Detectar las posibilidades de mejora para la reducción de costos

#### ETAPA IV: ACTUAR

- Proponer una metodología para reducir costos
- Análisis Y Difusión De Resultados.

## 2.2 VARIABLE OPERACIONAL

**Tabla 3.1.** Operacionalización De Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Evaluación De Los Costos De Operación Y Mantenimiento De La Red Semafórica	Indicar o calcular la importancia del precio pagado por concepto de las acciones que implican la manipulación de elementos y la restauración de un bien o un producto a un estado específico.	Es una variable que revela la suma de los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo.

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 3.2.** Sinopsis De Las Variables

VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR	FUENTE DE INFORMACION
Evaluación De Los Costos De Operación Y Mantenimiento De La Red Semafórica	Evaluación de Coste estable	Son libres de la dimensión del producto de TMT, seguros, alquileres, servicio.	Área de logística de TMT
	Evaluación de Coste cambiante	Costo de mano de obra inmediato, electricidad y además los costos cambiantes que implican la operación y el mantenimiento.	Área de logística de TMT
	Evaluación de Coste financiero	Costo o valor de los insumos o materiales, distribución de gasto	Área de logística de TMT

		con el personal operativo y de mantenimiento, esto para asegurar la producción	
	Evaluación de Coste defecto	Costos innecesarios que mantiene la institución por motivos que vinculan directamente con la operación y mantenimiento	Área de logística de TMT

**Fuente:** elaboración propia

## 2.3 POBLACION Y MUESTRA

### 2.3.1 POBLACIÓN

La población será los registros de órdenes de compra que es una cantidad de universo de 98 órdenes de compra por año. Un modelo de formato de estas órdenes de compra es mostrado en el anexo 3.

### 2.3.2 MUESTRA

Se dará entre el periodo 2015 al 2018. Aplicando la fórmula para hallar el tamaño de muestra tenemos:

*n = Tamaño de Muestra*  
*N = Poblacion o Universo*  
*Z = Nivel de confianza*  
*p = Probabilidad a Favor*  
*q = Probabilidad en Contra*  
*e = Error Muestral*

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \cdot q}{(N-1) \times e^2 + z^2 \times p \cdot q}$$

$$n = \frac{98 \times 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50}{98 \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50}$$

$$n = 78.25$$

Según el cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población o universo resulta en **78.25** órdenes de compra por año, pero para esta investigación se ha considerado tomar el total de la población que es 98 órdenes de compra por año dado que la cantidad de datos es reducida y el resultado de evolución será más cercano a la realidad. (ver ejemplo de anexo 3).

## **2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDES Y CONFIABILIDAD**

### **2.4.1. Técnicas:**

- **Datos históricos**

Se recabará información para la evaluación de la data existente dentro de la administración.

- **Entrevista (Opinión de experto)**

Para poder entender mejor la administración de operación y mantenimiento para su evaluación es esencial conocer la opinión de expertos sobre el tema, quién sería el gerente de operaciones de Transportes Metropolitanos De Trujillo. Este experto dará a conocer el organigrama de funcionalidad administrativa de la institución. También dará a conocer el número o cantidad necesario para ejecutar las diferentes actividades en operación y mantenimiento.

### **2.4.2. Instrumentos:**

El instrumento de medida a utilizar será tablas de los documentos o registros administrativos existentes en TMT, con estos archivos evaluaremos los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo. Finalmente, las entrevistas serán útiles para confirmar las causas más importantes de la realidad administrativa de operación y

mantenimiento para luego determinar metodología para una mejora económica.

#### **2.4.3. Validez y confiabilidad cuantitativos**

- Se tomarán los registros de gastos económicos, órdenes de compra y alquileres desde el 2015 al 2018. (Ver ejemplo en el anexo 3).

#### **2.4.4 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

Luego de la recolección de información se pasará a procesar y sistematizar los datos, luego los resultados se presentarán en tablas gráficas según sea el caso.

##### **2.4.4.1. Paquete estadístico en EXCEL**

Se utilizarán las herramientas de tablas de medición a fin de determinar relación entre variables, objetivos propuestos de la metodología y el cálculo de datos.

### **2.5. MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS**

Para corroborar la hipótesis se aplicará herramientas como tablas de medición, y esto se dará a través de un plan calendarizado se mostrará una secuencia de fases que permitirán seguir el camino para la evaluación, donde se detallarán cada una de las fases expuestas anteriormente.

Se utilizarán todas las herramientas disponibles para la evaluación de costos, para que posteriormente se realice el análisis de resultados sobre cómo es la situación y detectar posibilidades de mejora, proponiendo de esta manera una metodología para reducir costos.



## **2.6. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente trabajo es confidencial entre el tesista y la entidad, la información recaudada perteneciente a la entidad será protegida bajo seguridad confiable y ética del tesista.

## **III. RESULTADO**

Los resultados obtenidos sirvieron para conocer y dar respuesta a los objetivos propuestos en la metodología de la investigación, contrastando de esta manera la hipótesis del presente informe de investigación, que a la vez ayudo a la formulación de las conclusiones generales. Para esta investigación se utilizó registro de data existente en la institución TMT, como la cantidad de personal laboral de planta con su respectivo sueldo mensual, contrato de personal externo, registro de órdenes de compra, alquileres y otros gastos, estos ejecutados en periodos anuales desde el 2015 al 2018. El proceso de análisis de la información de recolección de datos, permitió diseñar y determinar la estructura de costos de operación y mantenimiento. Esto basado en las actividades necesarias para lograr las metas que demanda la operación y mantenimiento de la red semafórica, lo cual se aprecia o se evidencia en las siguientes tablas de muestras.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE OPERACIÓN													
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR						EQUIPO Y HERRAMIENTAS		OTROS COSTOS	
				N° DE PERSONAL	PERSONA L DE PLANTA (SI / NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS	N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		VIDA UTIL DE EQUIPO Y HERRAMIENTA X AÑO
						MENSUA L	TRIMESTRA L	SEMESTRA L	ANUAL				
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersección semafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software ( personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE. Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica. Contrato de personal tecnico Electricista. Equipo de ordenador (computo). Equipo de monitoreo (monitor adimo).	2 6 2	NO SI SI		1			4 12 12 CONSTANTE CONSTANTE	6 3 1	3 3	
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos). Equipo de ordenador (computo). Impresión de informe final camara de video vigilancia vehicular.	5	SI	1				12 48 CONSTANTE	5 16	3 3	1
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehículos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche, Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos). Equipo de ordenador (computo). Impresión de informe final camara de conteo vehicular.	3	SI			1		12 48 CONSTANTE	3 24	3 3	1
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de trafico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos). Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observacion visual). Cronometro. Chaleco de seguridad resaltante Tablero de madera para A4 Impresión de planos Impresión de informe final Equipo de ordenador (computo).	4 144	SI NO		1			12 12 1 1 1 1 1	144 144 144	3 1 1 1 1	1 1
5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana. - esta actividad consiste en realizar la observación visual de la via urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al flujo de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos). Contrato de personal para observacion de las vias urbanas (observacion y verificacion en campo). Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. (taxi) Medidor de distancia laser de 100m GPS de ubicación Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4	3 3	SI NO		1			12 12 180	3 2 2 2	1 3 3	1 1

6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afin de coger un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	5	SI				12			
			Contrato de personal para observacion de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	3	NO	1			12	8	1	
			Chaleco de seguridad resaltante					150				1
			Contrato de servicio de movilidad.									
			Medidor de distancia laser de 100m						2		3	
			GPS de ubicación						2		3	
			Equipo de ordenador (computo).						5			
			Impresión de planos			1						1
			Impresión de informe final			1						1
			Tableros de trabajo A4						8		1	
7.-	Operación de protección ambiental. - Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afin de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medición de gases (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).	10	NO		1		4			
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	SI		1		12			
			Chaleco de seguridad resaltante						4		1	
			Contrato de servicio de movilidad.									1
			Equipo de ordenador (computo).							3	3	
			Impresión de planos			1						1
			Impresión de informe final			1						1
			Tableros de trabajo A4						12		1	
8.-	Operación de instalacion y programacion de controlador de trafico.- Consiste en instalar y programar el controlador de trafico en cada interseccion semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el fluido vehicular y peatona de una interseccion.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO		1		4			
			Contrato de personal tecnico Electricista.	2	SI		1		12			
			Contrato de servicio de movilidad.						4			1
			Equipo de ordenador (computo).							2	3	
9.-	Operación de grua.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecucion de la operación de instalacion de controlador semaforica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Personal operativo de grua	1	NO		1		4			
			Contrato de servicio de movilidad.						4			
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)						4	1	0	1
10.-	Operación de instalacion semaforica.- Consiste en la instalacion de circuito electronico semaforico en los postes estructurales de semaforizacion.	Costo de operación de instalación semaforico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	SI	1			12			
			Chaleco de seguridad resaltante						60	12	1	
			Contrato de servicio de movilidad.									
			Impresión de informe final									
			Tableros de trabajo A4									
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.							12	1	2
			Alicates							12	2	
			Destornillador							12	1	
			Taladro							12	1	
			Mameluco (traje de proteccion).							12	1	
Botas de proteccion (traje de proteccion)							12	1				
Guantes manuales de proteccion.							12		0.25			
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o interseccion a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor	1	SI				12		5	1
			Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento	1	SI				12		5	1
			Movilidad Traslado a personal	1	SI				12		5	1
			Movilidad Traslado de herramientas y amateriales	1	SI				12		5	1

**ESTRUCTURA DE COSTOS DE MANTENIMIENTO**

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR						EQUIPO Y HERRAMIENTAS		OTROS COSTOS	
				N° DE PERSONAL	PERSONA L DE PLANTA (SI/NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS	N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		VIDA UTIL DE EQUIPO Y HERRAMIENTA X AÑO
						MENSUA L	TRIMESTRA L	SEMESTRA L	ANUAL				
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Personal de mantenimiento Personal operativo de grua Comprensora para pintado Mameluco (traje de proteccion). Botas de proteccion (traje de proteccion) Gunates de proteccion Generador de energia Pintura amarilla reflexiva (galon) Soplete de pintado Alquiler de maquinaria (Camion Grua) Impresión de informe final Tableros de trabajo A4	6 2	SI SI	1				12 12 CONSTANTE  6 6 12 3  6 150  6	3 1 1 1 0.25 3  1  1	150          1	
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE. Equipo de ordenador (computo).	2	NO		1			4	6	3	
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricos (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista. Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pinzas Multitester medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro Mameluco (traje de proteccion). Botas de proteccion (traje de proteccion) Guantes manuales de proteccion.	12	SI	1				12 150  12 12 12 12 12 12 12 12	12 12 12 12 12 12 12 12 12	1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 0.25	1 1

4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunica la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal tecnico calificado)	<p>Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.</p> <p>Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.</p> <p>Contrato de personal tecnico Electricista.</p> <p>Equipo de ordenador (computo).</p> <p>Mameluco (traje de proteccion).</p> <p>Botas de proteccion (traje de proteccion)</p> <p>Guantes manuales de proteccion.</p> <p>Chaleco de seguridad resaltante</p> <p>Contrato de servicio de movilidad.</p> <p>Impresión de informe final</p> <p>Tableros de trabajo A4</p> <p>Pinzas Multitester medidor de electricidad.</p> <p>Alicates</p> <p>Destornillador</p> <p>Taladro</p>	2	NO	1			4						
				6	SI				12						
				3	SI				12						
										6		3			
										10		1			
										10		1			
										10		0.25			
										10		1			
										3				1	
										3				1	
										10		1			
										10		2			
										10		2			
										10		1			
										10		1			
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Trujillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualizacion de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	<p>Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.</p> <p>Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.</p> <p>Equipo de ordenador (computo).</p>	2	NO				4						
				6	SI				12						
										6		3			
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. - Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehículos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico		NO	1			4	4				1	

DESCRIPCION DE COSTOS SEGÚN ACTIVIDADES DE OPERACIÓN		
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersección semafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software ( personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehículos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche, Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de trafico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)
5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana.- esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al fluido de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana (personal calificado)
6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afín de coger un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)
7.-	Operación de protección ambiental. - Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afín de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medision de gases ( personal externo técnico calificado, certificado)
8.-	Operación de instalacion y programacion de controlador de trafico.- Consiste en intalar y programar el controlador de trafico en cada interseccion semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el fluido vehicular y peatona de una interseccion.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)
9.-	Operación de grua.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecucion de la operación de instalacion de controlador semaforica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)
10.-	Operación de instalacion semaforica.- Consiste en la instalacion de circuito electronico semaforico en los postes estructurales de semaforizacion.	Costo de operación de instalación semafórico (personal técnico calificado)
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o interseccion a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)

DESCRIPCION DE COSTOS SEGÚN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		
ITEM	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCION DE COSTOS
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semaforico (personal operario)
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricas (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)
4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunica la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal tecnico calificado)
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Trujillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualizacion de software SICE (personal técnico calificado y certificado)
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. - Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehiculos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil

RESUMEN DE NUMERO DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y OTROS COSTOS EN OPERACIONES						
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS EN HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	TIPOS DE N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	PROMEDIO VIDA UTIL DE EQUIPO Y HERRAMIENTA X AÑO	N° DE OTROS COSTOS
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersección semafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software (personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Equipo de ordenador (computo).	6	3	
			Equipo de monitoreo (monitor adimo).	1	3	
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturación de trafico (personal técnico calificado)	Equipo de ordenador (computo).	5	3	
			Impresión de informe final			1
			camara de video vigilancia vehicular.	16	3	
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehículos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche, Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Equipo de ordenador (computo).	3	3	
			Impresión de informe final			1
			camara de conteo vehicular.	24	3	
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de trafico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)	Cronometro.	144	3	
			Chaleco de seguridad resaltante	144	1	
			Tablero de madera para A4	144	0.5	
			Impresión de planos			1
			Impresión de informe final			1
			Equipo de ordenador (computo).	4	3	
5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana.- esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al fluido de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Chaleco de seguridad resaltante	3	0.5	
			Contrato de servicio de movilidad.			1
			Medidor de distancia laser de 100m	2	3	
			GPS de ubicación	2	3	
			Equipo de ordenador (computo).	2		
			Impresión de planos			1
			Impresión de informe final			1
			Tableros de trabajo A4	6	0.5	
6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afín de coglomerar un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Chaleco de seguridad resaltante	8	1	
			Contrato de servicio de movilidad.			1
			Medidor de distancia laser de 100m	2	3	
			GPS de ubicación	2	3	
			Equipo de ordenador (computo).	5		
			Impresión de planos			1
			Impresión de informe final			1
			Tableros de trabajo A4	8	0.5	



7.-	Operación de protección ambiental. - Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afín de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medición de gases ( personal externo técnico calificado, certificado)	Chaleco de seguridad resaltante	12	1	
			Contrato de servicio de movilidad.			1
			Equipo de ordenador (computo).	3		
			Impresión de planos			1
			Impresión de informe final			1
			Tableros de trabajo A4	12	0.5	
8.-	Operación de instalación y programación de controlador de tráfico.- Consiste en instalar y programar el controlador de tráfico en cada intersección semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el flujo vehicular y peatona de una intersección.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de servicio de movilidad.			1
			Equipo de ordenador (computo).	2	3	
9.-	Operación de grua.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecución de la operación de instalación de controlador semaforica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Contrato de servicio de movilidad.			1
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)		5	1
10.-	Operación de instalación semaforica.- Consiste en la instalación de circuito electronico semaforico en los postes estructurales de semaforización.	Costo de operación de instalación semaforico (personal técnico calificado)	Chaleco de seguridad resaltante	12	1	
			Contrato de servicio de movilidad.			1
			Impresión de informe final			1
			Tableros de trabajo A4	12	0.5	
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.	12	2	
			Alicates	12	2	
			Destornillador	12	2	
			Taladro	12	2	
			Mameluco (traje de protección).	12	1	
			Botas de protección (traje de protección)	12	1	
			Guantes manuales de protección.	12	0.25	
11.-	Operación de movilidad.- consiste en trasladar al personal en el punto de operación o intersección a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor		3	1
			Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento		5	1
			Movilidad Traslado a personal		5	1
			Movilidad Traslado de herramientas y materiales		5	1

RESUMEN DE NUMERO DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y OTROS COSTOS EN MANTENIMIENTO						
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS EN HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	TIPOS DE N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	PROMEDIO VIDA UTIL DE EQUIPO Y HERRAMIENTA X AÑO	OTROS COSTOS
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Compresora para pintado	3	3	
			Mameluco (traje de proteccion).	6	0.5	
			Botas de proteccion (traje de proteccion)	6	0.5	
			Gunates de proteccion	12	0.25	
			Generador de energia	3	3	
			Pintura amarilla reflexiva (galon)			150
			Soplete de pintado	6	3	
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)			1
			Impresión de informe final			1
Tableros de trabajo A4	6	0.5				
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Equipo de ordenador (computo).	6	3	
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricas (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Chaleco de seguridad resaltante	12	1	
			Contrato de servicio de movilidad.			1
			Impresión de informe final			1
			Tableros de trabajo A4	12	0.5	
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.	12	3	
			Alicates	12	3	
			Destornillador	12	3	
			Taladro	12	3	
			Mameluco (traje de proteccion).	12	1	
			Botas de proteccion (traje de proteccion)	12	0.5	
			Guantes manuales de proteccion.	12	0.25	
			4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunica la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicacion de la red semafórica en el centro de control. (personal tecnico calificado)	Equipo de ordenador (computo).
Mameluco (traje de proteccion).	10	1				
Botas de proteccion (traje de proteccion)	10	0.5				
Guantes manuales de proteccion.	10	0.25				
Chaleco de seguridad resaltante	10	0.25				
Contrato de servicio de movilidad.						1
Impresión de informe final						1
Tableros de trabajo A4	10	0.5				
Pinzas Multitester medidor de electricidad.	10	3				
Alicates	10	3				
Destornillador	10	3				
Taladro	10	3				
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Trujillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualizacion de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Equipo de ordenador (computo).	6	3	
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. - Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehiculos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico			1

NUMERO DE PERSONAL LABORAR EN OPERACIÓN SEGÚN ACTIVIDAD DE COSTOS										
ITEM	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	N° DE PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EXTERNO	N° DE VECES QUE EFECTUA LA ACTIVIDAD					
					MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	N° DE VECES AL AÑO	TODOS LOS DIAS / CONSTANTE
1.-	Costo de operación de software (personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.		2		1			4	
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6							CONSTANTE
		Contrato de personal tecnico Electricista.	2							
2.-	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	5		1					CONSTANTE
3.-	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	3				1			CONSTANTE
4.-	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	4							CONSTANTE
		Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observacion visual).		144	1				12	
5.-	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	3							CONSTANTE
		Contrato de personal para observacion de las vias urbanas (observacion y verificacion en campo).		3	1					
6.-	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	5							CONSTANTE
		Contrato de personal para observacion de las vias urbanas (observacion y verificacion en campo).		3	1				12	
7.-	Costo de operación de equipos de medision de gases (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).		10		1			4	
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2			1				CONSTANTE
8.-	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.		2		1			4	
		Contrato de personal tecnico Electricista.	2			1				CONSTANTE
9.-	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Contrato de Personal operativo de grua		1		1			4	
10.-	Costo de operación de instalación semaforico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12		1					CONSTANTE
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o interseccion a trabajar.	Contrato de personal conductor, movilidad a ing. Supervisor	1							CONSTANTE
		Contrato de personal conductor, movilidad gerente de operaciones y mantenimiento	1							CONSTANTE
		Contrato de personal conductor, movilidad a personal, tecnico	1							CONSTANTE
		Contrato de personal conductor, movilidad de equipos, herramientas y materiales	1							CONSTANTE
<b>TOTALES</b>			<b>48</b>	<b>165</b>						

NUMERO DE PERSONAL LABORAL EN MANTENIMIENTO SEGÚN ACTIVIDAD DE COSTOS										
ITEM	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	N° DE PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EXTERNO	N° DE VECES QUE EFECTUA LA ACTIVIDAD					
					MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	N° DE VECES AL AÑO	TODOS LOS DIAS / CONSTANTE
1.-	Costo de mantenimiento de pintado de poste semaforico (personal operario)	Personal de mantenimiento	6							CONSTANTE
		Personal operativo de grua	2							CONSTANTE
2.-	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.		2		1			4	
3.-	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12							CONSTANTE
4.-	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semaforica en el centro de control. (personal tecnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.		2						
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6							CONSTANTE
		Contrato de personal tecnico Electricista.	3							CONSTANTE
5.-	Costo de mantenimiento y actualizacion de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.		2						
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6							CONSTANTE
TOTALES			35	6						

RESUMEN DE NUMERO DE PERSONAL EXISTENTE QUE GENERA EN LA GERENCIA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO				
TIPO DE CONTRATO DE PERSONAL	DESCRIPCION	PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EXTERNO	TOTAL
PERSONAL DE PLANTA	N° DE PERSONAL DE PLANTA EN OPERACIÓN	48		
	N° DE PERSONAL DE PLANTA EN MANTENIMIENTO	35		
PERSONAL EXTERNO	N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN OPERACIÓN		165	
	N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN MANTENIMIENTO		6	
TOTAL		83	171	254

COSTO DE OPERACIÓN POR PERIODO														
ITEM	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR		EQUIPO Y HERRAMIENTAS	OTROS COSTOS	PERIODO 2015		PERIODO 2016		PERIODO 2017		PERIODO 2018	
			N° DE PERSONAL	PERSONAL DE PLANTA / EXTERNO (SI / NO)	N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL
1.-	Costo de operación de software ( personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO			11800.00	47200.00	12508.00	50032.00	12862.00	51448.00	13098.00	52392.00
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI			15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00
		Contrato de personal tecnico Electricista.	2	SI			3600.00	43200.00	3600.00	43200.00	3600.00	43200.00	3600.00	43200.00
		Equipo de ordenador (computo).			6		418.00	5016.00	443.08	5316.96	455.62	5467.44	463.98	5567.76
		Equipo de monitoreo (monitor adimo).			1		1000.00	12000.00	1060.00	12720.00	1090.00	13080.00	1110.00	13320.00
2.-	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	5	SI			12500.00	150000.00	12500.00	150000.00	12500.00	150000.00	12500.00	150000.00
		Equipo de ordenador (computo).			5		415.00	4980.00	439.90	5278.80	452.35	5428.20	460.65	5527.80
		Impresión de informe final				1	15.00	720.00	15.90	763.20	16.35	784.80	16.65	799.20
		camara de video vigilancia vehicular.			16		1057.80	12693.60	1121.27	13455.22	1153.00	13836.02	1174.16	14089.90
3.-	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	3	SI			7500.00	90000.00	7500.00	90000.00	7500.00	90000.00	7500.00	90000.00
		Equipo de ordenador (computo).			3		250.00	3000.00	265.00	3180.00	272.50	3270.00	277.50	3330.00
		Impresión de informe final				1	15.00	720.00	15.90	763.20	16.35	784.80	16.65	799.20
		camara de conteo vehicular.			24		1586.66	19039.92	1681.86	20182.32	1729.46	20753.51	1761.19	21134.31
4.-	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	4	SI			10000.00	120000.00	10000.00	120000.00	10000.00	120000.00	10000.00	120000.00
		Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observacion visual).	144	NO			10368.00	124416.00	10990.08	131880.96	11301.12	135613.44	11508.48	138101.76
		Cronometro.			144		51.96	623.52	55.08	660.93	56.64	679.64	57.68	692.11
		Chaleco de seguridad resaltante			144		84.00	1008.00	89.04	1068.48	91.56	1098.72	93.24	1118.88
		Tablero de madera para A4			144		48.00	576.00	50.88	610.56	52.32	627.84	53.28	639.36
		Impresión de planos				1	105.00	1260.00	111.30	1335.60	114.45	1373.40	116.55	1398.60
		Impresión de informe final				1	15.00	180.00	15.90	190.80	16.35	196.20	16.65	199.80
		Equipo de ordenador (computo).			4		334.00	4008.00	354.04	4248.48	364.06	4368.72	370.74	4448.88
5.-	Costo de operación de observacion visual e inventario de situacion actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	3	SI			7500.00	90000.00	7500.00	90000.00	7500.00	90000.00	7500.00	90000.00
		Contrato de personal para observacion de las vias urbanas (observacion y verificacion en campo).	3	NO			2400.00	28800.00	2544.00	30528.00	2616.00	31392.00	2664.00	31968.00
		Chaleco de seguridad resaltante			3		1.75	21.00	1.86	22.26	1.91	22.89	1.94	23.31
		Contrato de servicio de movilidad. (taxi)				1	168.00	30240.00	178.08	32054.40	183.12	30764.16	186.48	33208.36
		Medidor de distancia laser de 100m			2		44.44	533.28	47.11	565.28	48.44	581.28	49.33	591.94
		GPS de ubicación			2		20.83	249.96	22.08	264.96	22.70	272.46	23.12	277.46
		Equipo de ordenador (computo).			2		166.66	1999.92	176.66	2119.92	181.66	2179.91	184.99	2219.91
		Impresión de planos				1	105.00	1260.00	111.30	1335.60	114.45	1373.40	116.55	1398.60
		Impresión de informe final				1	15.00	180.00	15.90	190.80	16.35	196.20	16.65	199.80
		Tableros de trabajo A4			6		2.00	24.00	2.12	25.44	2.18	26.16	2.22	26.64

6.-	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	5	SI	12500.00	150000.00	12500.00	150000.00	12500.00	150000.00	12500.00	150000.00
		Contrato de personal para observacion de las vías urbanas (observacion y verificacion en campo).	3	NO	2400.00	28800.00	2544.00	30528.00	2616.00	31392.00	2664.00	31968.00
		Chaleco de seguridad resaltante	8		4.66	55.92	4.94	59.28	5.08	60.95	5.17	62.07
		Contrato de servicio de movilidad.	1		168.00	25200.00	178.08	26712.00	183.12	27468.00	186.48	27972.00
		Medidor de distancia laser de 100m	2		44.44	533.28	47.11	565.28	48.44	581.28	49.33	591.94
		GPS de ubicación	2		20.83	249.96	22.08	264.96	22.70	272.46	23.12	277.46
		Equipo de ordenador (computo).	5		416.44	4997.28	441.43	5297.12	453.92	5447.04	462.25	5546.98
		Impresión de planos	1		105.00	1260.00	111.30	1335.60	114.45	1373.40	116.55	1398.60
		Impresión de informe final	1		15.00	180.00	15.90	190.80	16.35	196.20	16.65	199.80
Tableros de trabajo A4	8		2.66	31.92	2.82	33.84	2.90	34.79	2.95	35.43		
7.-	Costo de operación de equipos de medición de gases ( personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).	10	NO	13500.00	54000.00	14310.00	57240.00	14715.00	58860.00	14985.00	59940.00
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	SI	5000.00	60000.00	5000.00	60000.00	5000.00	60000.00	5000.00	60000.00
		Chaleco de seguridad resaltante	12		7.00	84.00	7.42	89.04	7.63	91.56	7.77	93.24
		Contrato de servicio de movilidad.	1		168.00	672.00	178.08	712.32	183.12	732.48	186.48	745.92
		Equipo de ordenador (computo).	3		250.00	3000.00	265.00	3180.00	272.50	3270.00	277.50	3330.00
		Impresión de planos	1		15.00	180.00	15.90	190.80	16.35	196.20	16.65	199.80
		Impresión de informe final	1		2.66	31.92	2.82	33.84	2.90	34.79	2.95	35.43
Tableros de trabajo A4	12		4.00	48.00	4.24	50.88	4.36	52.32	4.44	53.28		
8.-	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO	11800.00	47200.00	12508.00	50032.00	12862.00	51448.00	13098.00	52392.00
		Contrato de personal tecnico Electricista.	2	SI	4000.00	48000.00	4000.00	48000.00	4000.00	48000.00	4000.00	48000.00
		Contrato de servicio de movilidad.	1		168.00	672.00	178.08	712.32	183.12	732.48	186.48	745.92
		Equipo de ordenador (computo).	2		166.67	2000.04	176.67	2120.04	181.67	2180.04	185.00	2220.04
9.-	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Personal operativo de grua	1	NO	120.00	480.00	127.20	508.80	130.80	523.20	133.20	532.80
		Contrato de servicio de movilidad.	1		168.00	672.00	178.08	712.32	183.12	732.48	186.48	745.92
		Alquiler de maquinaria (Camion Grua)	1		368.00	1472.00	390.08	1560.32	401.12	1604.48	408.48	1633.92
10.-	Costo de operación de instalación semafórico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	SI	24000.00	288000.00	24000.00	288000.00	24000.00	288000.00	24000.00	288000.00
		Chaleco de seguridad resaltante	12		7.00	84.00	7.42	89.04	7.63	91.56	7.77	93.24
		Contrato de servicio de movilidad.	1		168.00	10080.00	178.08	10684.80	183.12	10987.20	186.48	11188.80
		Impresión de informe final	1		15.00	180.00	15.90	190.80	16.35	196.20	16.65	199.80
		Tableros de trabajo A4	12		4.00	48.00	4.24	50.88	4.36	52.32	4.44	53.28
		Pinzas Multitester medidor de electricidad.	12		240.00	2880.00	254.40	3052.80	261.60	3139.20	266.40	3196.80
		Alicates	12		3.00	36.00	3.18	38.16	3.27	39.24	3.33	39.96
		Destornillador	12		3.00	36.00	3.18	38.16	3.27	39.24	3.33	39.96
		Taladro	12		2640.00	31680.00	2798.40	33580.80	2877.60	34531.20	2930.40	35164.80
		Mameluco (traje de proteccion).	12		80.00	960.00	84.80	1017.60	87.20	1046.40	88.80	1065.60
		Botas de proteccion (traje de proteccion)	12		70.00	840.00	74.20	890.40	76.30	915.60	77.70	932.40
		Gautes manuales de proteccion.	12		48.00	576.00	50.88	610.56	52.32	627.84	53.28	639.36
11.-	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor	1	SI	1200.00	14400.00	1272.00	15264.00	1308.00	15696.00	1332.00	15984.00
		Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento	1	SI	1200.00	14400.00	1272.00	15264.00	1308.00	15696.00	1332.00	15984.00
		Movilidad Traslado a personal	1	SI	1200.00	14400.00	1272.00	15264.00	1308.00	15696.00	1332.00	15984.00
		Movilidad Traslado de herramientas y amteriales	1	SI	1200.00	14400.00	1272.00	15264.00	1308.00	15696.00	1332.00	15984.00
<b>TOTAL DE COSTOS</b>					170079.46	1796769.52	174188.23	1831423.69	176242.61	1846553.34	177612.20	1859944.13

COSTO DE MANTENIMIENTO POR PERIODO															
ITEM	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR		EQUIPO Y HERRAMIENTAS	OTROS COSTOS	PERIODO 2015		PERIODO 2016		PERIODO 2017		PERIODO 2018		
			N° DE PERSONAL	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	N° DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	S/.PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/.PRECIO TOTAL ANUAL	
1.-	Costo de mantenimiento de pintado de poste semaforico (personal operario)	Personal de mantenimiento	6	SI			9000.00	108000.00	9000.00	108000.00	9000.00	108000.00	9000.00	108000.00	
		Personal operativo de grua	2	SI			3000.00	36000.00	3000.00	36000.00	3000.00	36000.00	3000.00	36000.00	
		Compresora para pintado			3		875.00	10500.00	910.00	10920.00	962.50	11550.00	945.00	11340.00	
		Mameluco (traje de proteccion).			6		40.00	480.00	41.60	499.20	44.00	528.00	43.20	518.40	
		Botas de proteccion (traje de proteccion)			6		35.00	420.00	36.40	436.80	38.50	462.00	37.80	453.60	
		Gunates de proteccion			12		48.00	576.00	49.92	599.04	52.80	633.60	51.84	622.08	
		Generador de energia			3		875.00	10500.00	910.00	10920.00	962.50	11550.00	945.00	11340.00	
		Pintura amarilla reflexiva (galon)				150		45	6750	46.80	7020.00	49.50	7425.00	48.60	7290.00
		Soplete de pintado			6		27.50	330.00	28.60	343.20	30.25	363.00	29.70	356.40	
		Alquiler de maquinaria (Camion Grua)			1		368.00	55200.00	382.72	57408.00	404.80	60720.00	397.44	59616.00	
		Impresión de informe final			1		15.00	180.00	15.60	187.20	16.50	198.00	16.20	194.40	
		Tableros de trabajo A4			6		2.00	24.00	2.08	24.96	2.20	26.40	2.16	25.92	
2.-	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO			11800.00	47200.00	12272.00	49088.00	12980.00	51920.00	12744.00	50976.00	
		Equipo de ordenador (computo).			6		500.00	6000.00	520.00	6240.00	550.00	6600.00	540.00	6480.00	
3.-	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	SI			24000.00	288000.00	24000.00	288000.00	24000.00	288000.00	24000.00	288000.00	
		Chaleco de seguridad resaltante			12		7.00	84.00	7.28	87.36	7.70	92.40	7.56	90.72	
		Contrato de servicio de movilidad.				1		168.00	25200.00	174.72	26208.00	184.80	27720.00	181.44	27216.00
		Impresión de informe final				1		15.00	180.00	15.60	187.20	16.50	198.00	16.20	194.40
		Tableros de trabajo A4			12		4.00	48.00	4.16	49.92	4.40	52.80	4.32	51.84	
		Pinzas Multitestor medidor de electricidad.			12		240.00	2880.00	249.60	2995.20	264.00	3168.00	259.20	3110.40	
		Alicates			12		3.00	36.00	3.12	37.44	3.30	39.60	3.24	38.88	
		Destornillador			12		3.00	36.00	3.12	37.44	3.30	39.60	3.24	38.88	
		Taladro			12		2640.00	31680.00	2745.60	32947.20	2904.00	34848.00	2851.20	34214.40	
		Mameluco (traje de proteccion).			12		80.00	960.00	83.20	998.40	88.00	1056.00	86.40	1036.80	
		Botas de proteccion (traje de proteccion)			12		70.00	840	72.80	873.60	77.00	924.00	75.60	907.20	
		Guantes manuales de proteccion.			12		48.00	576.00	49.92	599.04	52.80	633.60	51.84	622.08	

4.-	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal tecnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	NO		11800.00	47200.00	12272.00	49088.00	12980.00	51920.00	12744.00	50976.00	
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI		15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	
		Contrato de personal tecnico Electricista.	3	SI		6000.00	72000.00	6000.00	72000.00	6000.00	72000.00	6000.00	72000.00	
		Equipo de ordenador (computo).	6			500.00	6000.00	520.00	6240.00	550.00	6600.00	540.00	6480.00	
		Mameluco (traje de proteccion).	10			66.66	799.92	69.33	831.92	73.33	879.91	71.99	863.91	
		Botas de proteccion (traje de proteccion)	10			58.33	699.96	60.66	727.96	64.16	769.96	63.00	755.96	
		Guantes manuales de proteccion.	10			40.00	480.00	41.60	499.20	44.00	528.00	43.20	518.40	
		Chaleco de seguridad resaltante	10			5.83	69.96	6.06	72.76	6.41	76.96	6.30	75.56	
		Contrato de servicio de movilidad.	3		1	168.00	2016.00	174.72	2096.64	184.80	2217.60	181.44	2177.28	
		Impresión de informe final	3		1	15.00	45.00	15.60	46.80	16.50	49.50	16.20	48.60	
		Tableros de trabajo A4	10			3.33	39.96	3.46	41.56	3.66	43.96	3.60	43.16	
		Pinzas Multitester medidor de electricidad.	10			200.00	2400.00	208.00	2496.00	220.00	2640.00	216.00	2592.00	
		Alicates	10			2.50	30.00	2.60	31.20	2.75	33.00	2.70	32.40	
		Destornillador	10			2.50	30.00	2.60	31.20	2.75	33.00	2.70	32.40	
Taladro	10			183.33	2199.96	190.66	2287.96	201.66	2419.96	198.00	2375.96			
5.-	Costo de mantenimiento y actualizacion de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	NO		11800.00	47200.00	12272.00	49088.00	12980.00	51920.00	12744.00	50976.00	
		Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI		15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	15000.00	180000.00	
		Equipo de ordenador (computo).	6			500.00	6000.00	520.00	6240.00	550.00	6600.00	540.00	6480.00	
6.-	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico		NO	4	1	773.33	9279.96	804.26	9651.16	850.66	10207.96	835.20	10022.36
<b>TOTAL DE COSTOS</b>						116027.31	<b>1189170.72</b>	117788.40	<b>1202177.55</b>	120430.04	<b>1221687.79</b>	119549.49	<b>1215184.38</b>	



Después de analizar, diseñar la estructura de costos de operación y mantenimiento, se determinó los factores que inciden en los costos de operación y mantenimiento tal y como se muestran en las siguientes tablas de muestreo.

DETERMINACION DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN ACTIVIDADES EXISTENTES						
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	FACTORES DE INCIDENCIA	PERSONAL LABORAL		
				N° DE PERSONAL EXISTENTE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	DESCRIPCION DE FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTOS DE OPERACIÓN
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersecciónsemafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software ( personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO	La falta de capacitación al personal tecnico de operación en nuevas tecnologías de la red semafórica, esta causando efectos constantes que inciden en el aumento de los costos de operación, puesto que siempre se contrata a personal tecnico de lima certificado en tecnologías de redes. Esta contratación que se da 4 veces al año representa un costo anual significativo a la institución. Esto es constante desde el periodo 2015 al 2018.
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal tecnico Electricista.	2	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Equipo de ordenador (computo).			
			Equipo de monitoreo (monitor adimo).			
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	5	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Equipo de ordenador (computo).			
			Impresión de informe final			
			camara de video vigilancia vehicular.			
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehiculos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche. Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	3	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Equipo de ordenador (computo).			
			Impresión de informe final			
			camara de conteo vehicular.			

4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de tráfico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de tráfico vehicular y peatonal mediante observación visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	4	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observación visual).	144	NO	El proceso de ejecución de Esta actividad esta causando un efecto en los costos de operación, puesto que para su realización se necesita un numero de personal humano considerable (144). Esto se realiza permanentemente en un periodo anual y se da desde 2015 al 2018.
			Cronometro.			
			Chaleco de seguridad resaltante Tablero de madera para A4 Impresión de planos Impresión de informe final Equipo de ordenador (computo).			
5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana.- esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al fluido de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	3	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	3	NO	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. (taxi) Medidor de distancia laser de 100m GPS de ubicación Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4			
6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afin de cogermerar un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	5	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	3	NO	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Medidor de distancia laser de 100m GPS de ubicación Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4			
7.-	Operación de protección ambiental. - Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afin de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medición de gases (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).	10	NO	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4			

8.-	Operación de instalación y programación de controlador de tráfico.- Consiste en instalar y programar el controlador de tráfico en cada intersección semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el flujo vehicular y peatona de una interseccion.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO	La constante contratacion de personal tecnico certificado foraneos para la operación de equipo electronico, esta causando un efecto de costo a la operación. Esto se debe a que se hicieron contratos inadecuados no idoneos con empresas proveedoras de tecnologia en redes. Esto hace que los equipos tecnologicos esten asociados o amarrados a una sola marca, produciendose que otros equipos tecnologicos de redes no sean compatibles con los ya instalados por la empresa proveedora. Esto genera que no se pueda comprar equipos tecnologicos de redes de otra marca a mucho menor precio (se estima en un 30% menos) existentes en el mercado, esto se da permanentemente en el periodo del 2015 al 2018.
			Contrato de personal tecnico Electricista.	2	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de servicio de movilidad.			
			Equipo de ordenador (computo).			
9.-	Operación de grua.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecucion de la operación de instalación de controlador semaforica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Personal operativo de grua	1	NO	La constante contratacion de pesonal externo, para la operación de maquinaria pesada (grua) a un precio exesivo de contrato, esta afectando constantemente en los costo de operación. Esto se da desde el periodo 2015 al 2018.
			Contrato de servicio de movilidad.			
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)			El alquiler constante de maquinaria pesa (Grua), esta afectando constantemente en los costos de operación y se esta dando desde los peridos del 2015 al 2018.
10.-	Operación de instalación semaforica.- Consiste en la instalación de circuito electronico semaforico en los postes estructurales de semaforizacion.	Costo de operación de instalación semaforico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Chaleco de seguridad resaltante			
			Contrato de servicio de movilidad.			
			Impresión de informe final			
			Tableros de trabajo A4			
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.			
			Alicates			
			Destornillador			
			Mameluco (traje de proteccion).			
			Botas de proteccion (traje de proteccion)			
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o interseccion a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor	1	SI	
			Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento	1		El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Movilidad Traslado a personal	1	SI	
			Movilidad Traslado de herramientas y materiales	1		El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de operacion e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
<b>TOTAL</b>			<b>PERSONAL DE PLANTA</b>	<b>48</b>		
			<b>PERSONAL EXTERNO</b>	<b>165</b>		

DETERMINACION DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO SEGÚN ACTIVIDADES EXISTENTES						
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	FACTORES DE INCIDENCIA	PERSONAL LABORAL		
				N° DE PERSONAL EXISTENTE	PERSONAL DE PLANTA (SI/NO)	DESCRIPCION DE FACTORES QUE INCIDEN EN LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Personal de mantenimiento	6	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Personal operativo de grua	2	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Compresora para pintado			
			Mameluco (traje de proteccion).			
			Botas de proteccion (traje de proteccion)			
			Guantes de proteccion			
			Generador de energia			
			Pintura amarilla reflexiva (galon)			
			Soplete de pintado			
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)			El alquiler constante de maquinaria pesa (Grua), esta afectando constantemente en los costos de Mantenimiento y se esta dando desde los periodos del 2015 al 2018.
Impresión de informe final						
Tableros de trabajo A4						
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO	La constante contratacion de personal tecnico certificado foraneos para el Mantenimiento de equipo electronico, esta causando un efecto de costo al mantenimiento. Esto se debe a que se hicieron contratos inadecuados no idoneos con empresas proveedoras de tecnologia en redes. Esto hace que los equipos tecnologicos esten asociados o amarrados a una sola marca, produciendose que otros equipos tecnologicos de redes no sean compatibles con los ya instalados por la empresa proveedora. Esto genera que no se pueda comprar equipos tecnologicos de redes de otra marca a mucho menor precio (se estima en un 30% menos) existentes en el mercado. esto se da permanentemente en el periodo del 2015 al 2018.
			Equipo de ordenador (computo).			
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricos (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Chaleco de seguridad resaltante			
			Contrato de servicio de movilidad.			
			Impresión de informe final			
			Tableros de trabajo A4			
			Pinzas Multitestor medidor de electricidad.			
			Alicates			
			Destornillador			
			Taladro			
			Mameluco (traje de proteccion).			
Botas de proteccion (traje de proteccion)						
Guantes manuales de proteccion.						

4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunica la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	NO	La constante contratacion de personal tecnico externo, para el mantenimiento de la comunicacion de la red semaforica al centro de control, a un precio exesivo de contrato, esta afectando constantemente en los costo de Mantenimiento. Esto se da desde el periodo 2015 al 2018.
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Contrato de personal tecnico Electricista.	3	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Equipo de ordenador (computo).			
			Mameluco (traje de proteccion).			
			Botas de proteccion (traje de proteccion)			
			Guantes manuales de proteccion.			
			Chaleco de seguridad resaltante			
			Contrato de servicio de movilidad.			
			Impresión de informe final			
			Tableros de trabajo A4			
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.			
			Alicates			
Destornillador						
Taladro						
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Trujillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualización de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	NO	La constante contratacion de personal tecnico certificado foraneos para el Mantenimiento de equipo electronico, esta causando un efecto de costo al mantenimiento. Esto se debe a que se hicieron contratos inadecuados no idoneos con empresas proveedoras de tecnologia en redes. Esto hace que los equipos tecnologicos esten asociados o amarrados a una sola marca, produciendose que otros equipos tecnologicos de redes no sean compatibles con los ya instalados por la empresa proveedora. Esto genera que no se pueda comprar equipos tecnologicos de redes de otra marca a mucho menor precio (se estima en un 30% menos) existentes en el mercado. esto se da permanentemente en el periodo del 2015 al 2018.
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	SI	El exeso de personal tecnico contratado, causa efecto anualmente al costo de mantenimiento e inciden constantemente desde el periodo 2015 al 2018
			Equipo de ordenador (computo).			
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehículos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico		NO	
<b>TOTAL</b>			<b>PERSONAL DE PLANTA</b>	<b>35</b>		
			<b>PERSONAL EXTERNO</b>	<b>6</b>		

Teniendo como base el análisis de la información de recolección de datos y obtenido la matriz de cálculo de requerimiento de la cantidad de personal necesario para realizar la operación y el mantenimiento, (Matriz calculado teniendo como base las actividades necesarias para realizar la operación y mantenimiento de la red semafórica ver anexo 2). Se detectó las posibilidades de mejora para una reducción de costos en la operación y mantenimiento, tal como se evidencia en las siguientes tablas de muestreo:

CUADRO DE RESUMEN DE PERSONAL REQUERIDO NECESARIO PARA OPERACIÓN CALCULADO EN BASE A LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO Y RENDIMIENTO DE PERSONAL DE HORA / HOMBRE										
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR						
				N° DE PERSONAL REQUERIDO SEGÚN CALCULO BASADO EN ACTIVIDADES, RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS
						MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersección semafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software (personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	0	NO		1			4
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	2	SI					12
			Contrato de personal tecnico Electricista.	1	SI					12
			Equipo de ordenador (computo).							CONSTANTE
			Equipo de monitoreo (monitor adimo).							CONSTANTE
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	SI	1				12
			Equipo de ordenador (computo).							CONSTANTE
			Impresión de informe final						48	
			camara de video vigilancia vehicular.						CONSTANTE	
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehículos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche, Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	1	SI				1	12
			Equipo de ordenador (computo).							CONSTANTE
			Impresión de informe final						48	
			camara de conteo vehicular.							
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de trafico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observación visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	SI					12
			Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observacion visual).	0	NO	1				12
			Cronometro.				1			
			Chaleco de seguridad resaltante				1			
			Tableto de madera para A4				1			
			Impresión de planos				1			
			Impresión de informe final				1			
			Equipo de ordenador (computo).							

5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana - esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al flujo de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	1	SI				12
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	1	NO	1			12
			Chaleco de seguridad resaltante						
			Contrato de servicio de movilidad. (taxi)						180
			Medidor de distancia laser de 100m						
GPS de ubicación									
Equipo de ordenador (computo).									
Impresión de planos					1				
Impresión de informe final					1				
Tableros de trabajo A4									
6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afin de conglomerar un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	1	SI				12
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	1	NO	1			12
			Chaleco de seguridad resaltante						
			Contrato de servicio de movilidad.						150
			Medidor de distancia laser de 100m						
GPS de ubicación									
Equipo de ordenador (computo).									
Impresión de planos					1				
Impresión de informe final					1				
Tableros de trabajo A4									
7.-	Operación de protección ambiental.- Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afin de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medición de gases ( personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).	1	NO		1		4
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	1	SI		1		12
			Chaleco de seguridad resaltante						
			Contrato de servicio de movilidad.						4
			Equipo de ordenador (computo).						
Impresión de planos					1				
Impresión de informe final					1				
Tableros de trabajo A4									
8.-	Operación de instalación y programación de controlador de tráfico.- Consiste en instalar y programar el controlador de tráfico en cada intersección semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el flujo vehicular y peatonal de una intersección.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO		1		4
			Contrato de personal tecnico Electricista.	1	SI		1		12
			Contrato de servicio de movilidad.						4
Equipo de ordenador (computo).									

9.-	Operación de grúa.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecución de la operación de instalación de controlador semafórica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Personal operativo de grua Contrato de servicio de movilidad. Alquiler de maquinaria (Camion Grua)	1	NO		1			4 4 4
10.-	Operación de instalación semafórica.- Consiste en la instalación de circuito electrónico semafórico en los postes estructurales de semaforización.	Costo de operación de instalación semafórico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista. Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pinzas Multitester medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro Mameluco (traje de proteccion). Botas de proteccion (traje de proteccion) Guantes manuales de proteccion.	3	SI	1				12 60
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o interseccion a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento Movilidad Traslado a personal Movilidad Traslado de herramientas y amateriales	1 0 1 0	SI  SI					12 12
<b>TOTAL PERSONAL REQUERIDO</b>				<b>23</b>						



**CUADRO DE RESUMEN DE PERSONAL REQUERIDO NECESARIO PARA MANTENIMIENTO CALCULADO EN BASE A LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO Y RENDIMIENTO DE PERSONAL DE HORA / HOMBRE**

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAR						
				N° DE PERSONAL REQUERIDO SEGÚN CALCULO BASADO EN RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS
						MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Personal de mantenimiento Personal operativo de grua Compresora para pintado Mameluco (traje de protección). Botas de protección (traje de protección) Guantes de protección Generador de energía Pintura amarilla reflexiva (galon) Soplete de pintado Alquiler de maquinaria (Camion Grúa) Impresión de informe final Tableros de trabajo A4	2 1	SI SI	1				12 12 CONSTANTE  150
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal técnico calificado certificado por SICE. Equipo de ordenador (computo).	2	NO		1			4
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricas (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electrónico de semaforización (personal calificado certificado)	Contrato de personal técnico Electricista. Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pirzas Multitester medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro Mameluco (traje de protección). Botas de protección (traje de protección) Guantes manuales de protección.	3	SI	1				12 150
4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunican la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal técnico calificado)	Contrato de personal técnico Ing. Electronico. Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informatica. Contrato de personal técnico Electricista. Equipo de ordenador (computo). Mameluco (traje de protección). Botas de protección (traje de protección) Guantes manuales de protección. Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pirzas Multitester medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro	0 2 1	NO SI SI		1			4 12 12
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Tijuillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualización de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Contrato de personal técnico Ing. Electronico. Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informatica. Equipo de ordenador (computo).	0 2	NO SI					4 12
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. - Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehículos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico		NO		1			4
<b>TOTAL PERSONAL REQUERIDO</b>				<b>13</b>						

**PERSONAL EXISTENTE, REQUERIDO Y DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE MEJORARIA EL REQUERIMIENTO DE PERSONAL QUE A SU VEZ OPTIMIZARIA LOS COSTOS EN OPERACIÓN**

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAL			
				N° DE PERSONAL EXISTENTE	N° DE PERSONAL REQUERIDO SEGÚN CALCULO BASADO EN ACTIVIDADES, RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE MEJORARIA EL REQUERIMIENTO DE PERSONAL
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersección semafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software (personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	0	NO	Capacitacion permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologías de sistemas en redes semafóricos.
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Contrato de personal tecnico Electricista.	2	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Equipo de ordenador (computo).				
			Equipo de monitoreo (monitor adimo).				
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear, la saturación vehicular en las distintas intersecciones de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semafóricos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturacion de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	5	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Equipo de ordenador (computo).				
			Impresión de informe final				
			camara de video vigilancia vehicular.				
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicados en el primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos numéricos de la cantidad de vehiculos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesado y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche. Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	3	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Equipo de ordenador (computo).				
			Impresión de informe final				
			camara de conteo vehicular.				
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehiculos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehiculos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de giros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de trafico y sustento para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de trafico vehicular y peatonal mediante observacion visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	4	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observacion visual).	144	0	NO	Compra de software y equipo tecnologico (camara de coteo y flujo vehicular). Adquirir la compra de herramientas y equipos prioritario e indispensable, para realizar las actividades de Operación y Mantenimiento.
			Cronometro.				
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Tablero de madera para A4				
			Impresión de planos				
			Impresión de informe final				
			Equipo de ordenador (computo).				

5.-	Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana.- esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que causen dificultad al fluido de tránsito vehicular y peatonal en las distintas calles y avenidas del distrito, luego se elabora la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la sub gerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	3	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	3	1	NO	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Contrato de servicio de movilidad. (taxi)				
			Medidor de distancia laser de 100m				
			GPS de ubicación				
			Equipo de ordenador (computo).				
			Impresión de planos				
			Impresión de informe final				
			Tableros de trabajo A4				
6.-	Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías hacer concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afín de coaglomerar un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa privada interesada en la ruta a concesionarse.	Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Civil (procesamiento de datos).	5	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo).	3	1	NO	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Medidor de distancia laser de 100m				
			GPS de ubicación				
			Equipo de ordenador (computo).				
			Impresión de planos				
			Impresión de informe final				
			Tableros de trabajo A4				
7.-	Operación de protección ambiental.- Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, afín de obtener medidas de contaminación de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.	Costo de operación de equipos de medición de gases (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases).	10	1	NO	Reduccion de personal. Contrato de ing. ambientalista y compra de equipos de medición de emisión de gases vehiculares y sonoros.
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica (procesamiento de datos).	2	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Equipo de ordenador (computo).				
			Impresión de planos				
			Impresión de informe final				
Tableros de trabajo A4							

8.-	Operación de instalación y programación de controlador de tráfico.- Consiste en instalar y programar el controlador de tráfico en cada intersección semaforica, en otras palabras es programar el sistema semaforico dando tiempos adecuados, para ordenar el flujo vehicular y peatona de una intersección.	Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	2	NO	Capacitacion permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologias de sistemas en redes semaforicos.
			Contrato de personal tecnico Electricista.	2	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Equipo de ordenador (computo).				
9.-	Operación de grua.- Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grua), esto para la ejecucion de la operación de instalación de controlador semaforica y otros.	Costo de operación de manejo de grua (personal calificado)	Personal operativo de grua	1	1	NO	Contrato fijo de personal tecnico operativo de maquinaria grua.
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)				Mantenimiento y reparacion de grua existente de TMT. Hacer el mantenimiento general de grua que cuneta TMT, de esta manera se evitaria el continuo costo de alquiler de esta maquina herramienta.
10.-	Operación de instalación semaforica.- Consiste en la instalación de circuito electronico semaforico en los postes estructurales de semaforización.	Costo de operación de instalación semaforico (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	3	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Impresión de informe final				
			Tableros de trabajo A4				
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.				
			Alicates				
			Destornillador				
			Taladro				
			Mameluco (traje de proteccion).				
11.-	Operación de movilidad.- consite en trasladar al personal en el punto de operación o intersección a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor	1	1	SI	
			Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento	1	0		Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Movilidad Traslado a personal	1	1	SI	
			Movilidad Traslado de herramientas y materiales	1	0		Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
<b>TOTAL</b>			<b>PERSONAL DE PLANTA</b>	<b>48</b>	<b>17</b>		
			<b>PERSONAL EXTERNO</b>	<b>165</b>	<b>6</b>		

**PERSONAL EXISTENTE, REQUERIDO Y DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE MEJORARIA EL REQUERIMIENTO DE PERSONAL QUE A SU VEZ OPTIMIZARIA LOS COSTOS EN MANTENIMIENTO**

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAL			
				N° DE PERSONAL EXISTENTE	N° DE PERSONAL REQUERIDO SEGÚN CALCULO BASADO EN RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE MEJORARIA EL REQUERIMIENTO DE PERSONAL
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Personal de mantenimiento	6	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Personal operativo de grua	2	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Comprensora para pintado				
			Mameluco (traje de proteccion).				
			Botas de proteccion (traje de proteccion)				
			Guantes de proteccion				
			Generador de energia				
			Pintura amarilla reflexiva (galon)				
			Soplete de pintado				
			Alquiler de maquinaria (Camion Grua)				Mantenimiento y reparacion de grua existente de TMT. Hacer el mantenimiento general de grua que cuneta TMT, de esta manera se evitaria el continuo costo de alquiler de esta maquina herramienta.
Impresión de informe final							
Tableros de trabajo A4							
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, estar activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de trafico de semaforizacion (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	2	NO	Capacitacion permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologias de sistemas en redes semafóricos.
			Equipo de ordenador (computo).				
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de las luces semafóricos (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electronico de semaforizacion (personal calificado certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	12	3	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento
			Chaleco de seguridad resaltante				
			Contrato de servicio de movilidad.				
			Impresión de informe final				
			Tableros de trabajo A4				
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.				
			Alicates				
			Destornillador				
			Taladro				
			Mameluco (traje de proteccion).				
			Botas de proteccion (traje de proteccion)				
			Guantes manuales de proteccion.				

4.-	Mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. - Esta actividad consiste en hacer mantenimiento en las intersecciones sanforizadas específicamente a los radios que comunica la intersección semafórica con el centro de control, por este medio se puede visualizar en el centro de control de tráfico, si esta intersección semafórica se encuentra operativa o no.	Costo de mantenimiento de comunicación de la red semafórica en el centro de control. (personal técnico calificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	0	NO	Capacitacion permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologías de sistemas en redes semaforicos.	
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	
			Contrato de personal tecnico Electricista.	3	1	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	
			Equipo de ordenador (computo).					
			Mameluco (traje de proteccion).					
			Botas de proteccion (traje de proteccion)					
			Guantes manuales de proteccion.					
			Chaleco de seguridad resaltante					
			Contrato de servicio de movilidad.					
			Impresión de informe final					
			Tableros de trabajo A4					
			Pinzas Multitester medidor de electricidad.					
			Alicates					
Destornillador								
Taladro								
5.-	Mantenimiento y actualización de software SICE. - Esta actividad consiste en dar mantenimiento y actualización al software patentado por la empresa en tecnologías de transporte (SICE), este software hace funcionar todo el sistema e integra toda la data de la red semafórica al centro de control, es el sistema que hace funcionar toda la operabilidad de la red semafórica de Trujillo. Para esto se contrata personal de la empresa SICE, calificado y certificado.	Costo de mantenimiento y actualización de software SICE (personal técnico calificado y certificado)	Contrato de personal tecnico Ing. Electronico.	2	0	NO	Capacitacion permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologías de sistemas en redes semaforicos.	
			Contrato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informatica.	6	2	SI	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	
			Equipo de ordenador (computo).					
6.-	Mantenimiento mecánico de unidad móvil. - Consiste en dar mantenimiento mecánico a las unidades móviles de transporte, estos son vehiculos que transportan el material, herramientas y al personal de mantenimiento a las diferentes intersecciones en donde se requiera el servicio de mantenimiento.	Costo de mantenimiento mecánico de unidad móvil	Contrato de personal, servicio mecanico				NO	
<b>TOTAL</b>			<b>PERSONAL DE PLANTA</b>	<b>35</b>	<b>11</b>			
			<b>PERSONAL EXTERNO</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			

CUADRO DE COSTOS DE OPERACIÓN CON EL NUEVRO DE PERSONAL ADECUADO Y MEJORADO

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL LABORAL											
				N° DE PERSONAL EXISTENTE	N° DE PERSONAL REQUERIDO SEGUN ACTIVIDADES, RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (S/NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO			N° DE VECES AL AÑO CONSTANTES TODOS LOS DIAS	DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE REQUIERIERA PERSONAL	S./PRECIO PARCIAL MENSUAL	S./PRECIO TOTAL ANUAL (2016)	S./PRECIO TOTAL ANUAL (2017)	S./PRECIO TOTAL ANUAL (2018)
							MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL						
1-	Operación Monitoreo y actualización de sistema de videovigilancia vehicular. - Consiste en visualizar constantemente que los vehículos que ingresan al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software (personal externo calificado con experiencia en tecnología SICE)	Contato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	0	NO	1			4	Capacitación permanente de personal en nuevas tecnologías de sistemas en redes semafóricas.	0.00	0.00	0.00		
			Contato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informática.	2	SI			12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	5000.00	63600.00	65400.00	66600.00		
2-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en monitorear la actividad de los vehículos que ingresan al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante el uso de cámaras de video vigilancia. - Consiste en la conciliar la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite tomar las acciones adecuadas al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturación de datos, impresión de informe final	Equipo de ordenador (computo).					CONSTANTE	419.00	5016.00	5467.44	5867.76			
			Equipo de monitoreo (monitor adjunto).					CONSTANTE	1000.00	12000.00	13080.00	13320.00			
3-	Operación Monitoreo de correo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de correo los vehículos que ingresan al primer anillo del distrito de Trujillo (Av. España), la cual permite obtener datos de los vehículos que circulan por este anillo. Esta información se procesa y se elabora los reportes de flujo vehicular por hora para elaborar los reportes de flujo vehicular por tarde y noche. Esta información obtenida es un insumo para la elaboración de los estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores correo (computo), impresión de informe final	Contato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos).	1	SI	1		12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	2500.00	30000.00	32700.00	33300.00		
			Equipo de ordenador (computo).					CONSTANTE	250.00	3000.00	3180.00	3330.00			
4-	Operación Correo de flujo vehicular y peatonal con intersecciones. - Consiste en contratar personal para monitorear los vehículos y peatonales en intersecciones, luego estos correos son procesados e indican horas de flujo vehicular y peatonal mediante observación visual (combo de observación visual).	Costo de operación de correo de flujo vehicular y peatonal mediante observación visual (combo de observación visual)	Contato de personal tecnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos).	2	SI			12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	5000.00	60000.00	65400.00	66600.00		
			Contato de personal (para correo de flujo vehicular y peatonal (combo de observación visual).	144	NO	1		12	Compra de software y equipo tecnologico (camara de corteo y flujo vehicular). Adquirir la compra de software necesario para realizar las actividades de Operación y Mantenimiento.	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Crónometro.			1			51.96	623.52	679.64	682.11			
			Chaleco de seguridad resistente			1			84.00	1008.00	1088.72	1118.88			
			Tablero de madera para A4			1			48.00	576.00	627.84	639.36			
			Impresión de planos			1			105.00	1260.00	1335.60	1398.60			
			Impresión de informe final (computo).			1			15.00	180.00	196.20	199.80			
			Equipo de ordenador (computo).					CONSTANTE	334.00	4008.00	4248.48	4448.88			





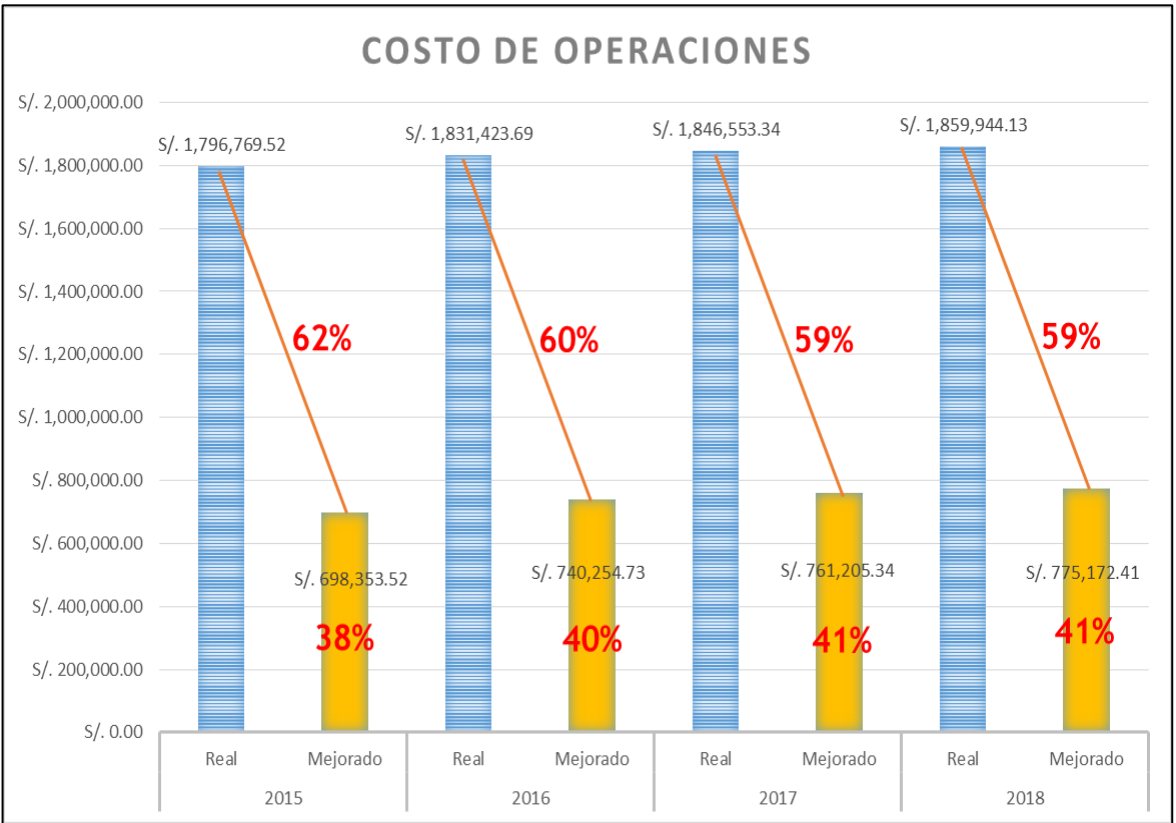
9.	Operación de grúa - Consiste en el manejo adecuado de maquina pesada (grúa), esto para la ejecución de la operación de instalación de controlador semafórico y votos.	Personal operativo de grúa	1	1	NO	1	1	4	Contrato tipo de personal tecnico operativo de maquinaria grúa.	120,00	480,00	508,80	523,20	532,80
		Contrato de servicio de movilidad.						4		168,00	672,00	712,32	732,48	745,92
10.	Operación de instalación semafórica.- Consiste en la instalación de circuito electrónico semafórico en los postes estructurales de sematización.	Alquiler de maquinaria (Camion Grúa)	12	3	SI	1	12	4	Mantenimiento y reparación de grúa existente de TMT. Hacer el mantenimiento general de grúa se evitara el continuo costo de alquiler de esta maquina herramienta.	368,00	1472,00	1580,32	1604,48	1633,92
		Contrato de personal tecnico Electricista.						12	Reduccion de personal. Contratar el numero de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	6000,00	72000,00	76520,00	79480,00	79920,00
		Chaleco de seguridad resalante								7,00	84,00	89,04	91,56	93,24
		Contrato de servicio de movilidad.						60		168,00	1080,00	10984,80	10987,20	11188,80
		Impresión de informe final								15,00	180,00	190,80	196,20	199,80
		Tableros de trabajo A4								4,00	48,00	50,88	52,32	53,28
		Prizas Multiteser medidor de electricidad.								240,00	2880,00	3052,80	3139,20	3196,80
		Alicates								3,00	36,00	38,16	39,24	39,96
		Destornillador								3,00	36,00	38,16	39,24	39,96
		Taladro								2840,00	31680,00	33580,80	34531,20	35164,80
		Marmelco (tipo de protección).								80,00	960,00	1017,60	1046,40	1065,60
		Botas de protección (tipo de protección)								70,00	840,00	890,40	915,60	932,40
11.	Operación de movilidad.- Consiste en trasladar al personal en el punto de operación o intersección a trabajar.	Guantes manuales de protección.							48,00	576,00	610,56	627,84	639,36	
		Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor	1	1	SI		12		1200,00	14400,00	15264,00	15686,00	15894,00	
		Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento	1	0					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Movilidad Traslado a personal	1	1	SI		12		1200,00	1200,00	1272,00	1308,00	1332,00	
		Movilidad Traslado de herramientas y materiales	1	0					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>TOTAL</b>										S/. 63.911,46	S/. 695.353,52	S/. 740.254,73	S/. 761.205,34	S/. 775.172,41

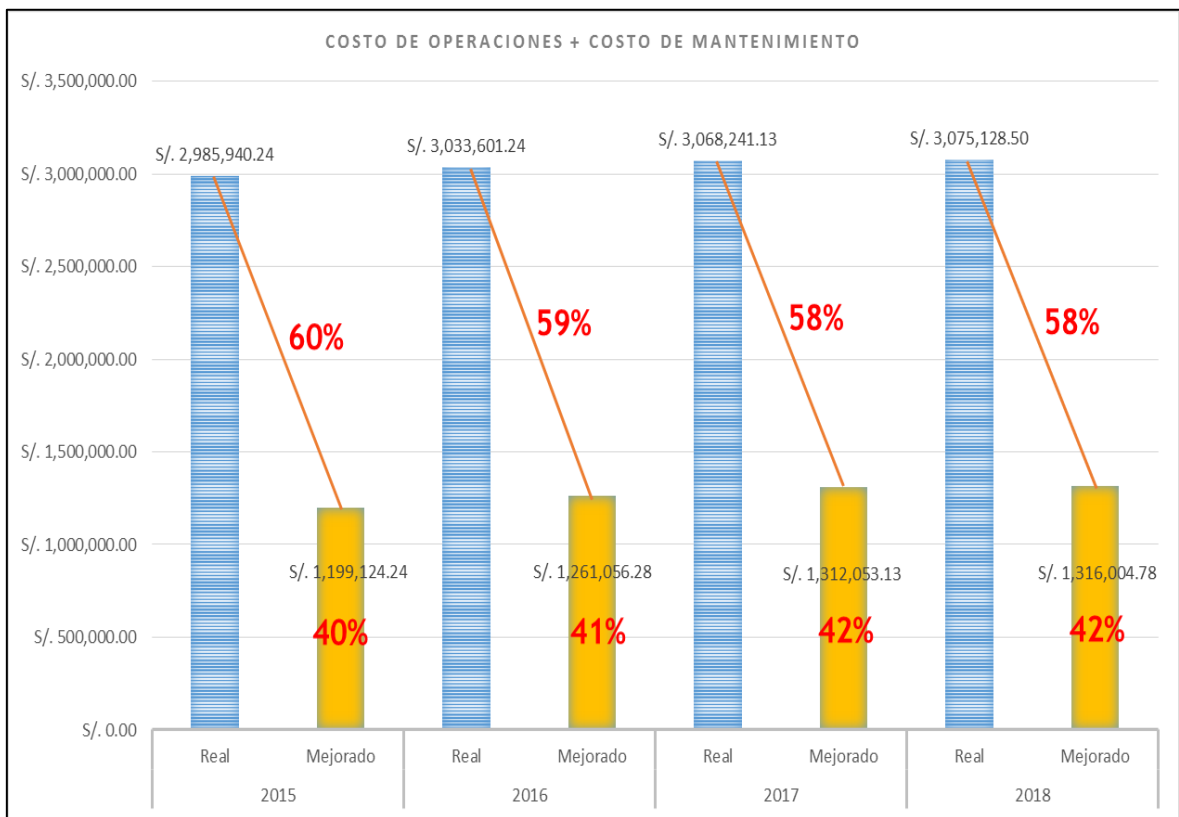
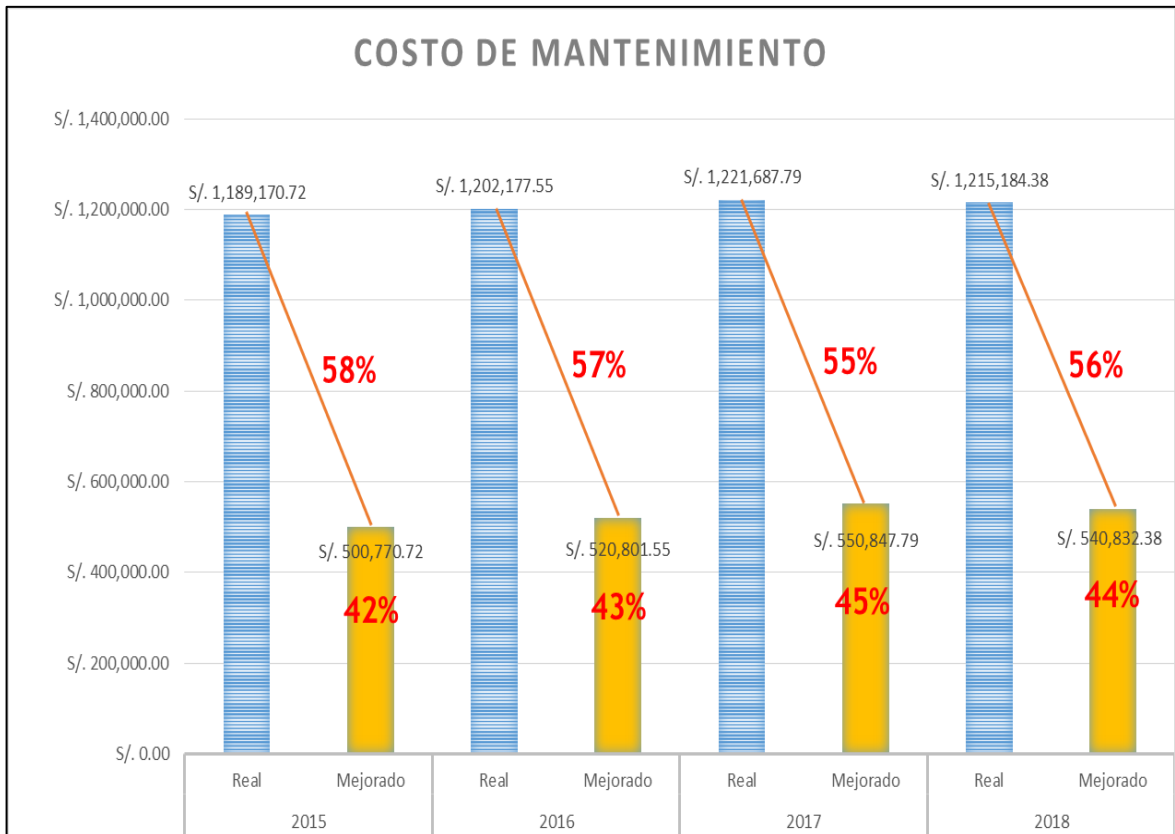
CUADRO DE COSTOS EN MANTENIMIENTO CON EL NUMERO DE PERSONAL ADECUADO Y MEJORADO

ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACION	DESCRIPCION DE COSTOS	DESAGREGO DE COSTOS	PERSONAL DE PLANTA (SI/NO)	N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS	DESCRIPCION DEL MOTIVO POR EL CUAL SE MEJORARIA EL REQUERIMIENTO DE PERSONAL	S/ PRECIO PARCIAL MENSUAL	S/ PRECIO TOTAL ANUAL (PERIODO 2019)	S/ PRECIO TOTAL ANUAL (PERIODO 2017)	S/ PRECIO TOTAL ANUAL (PERIODO 2016)
					N° DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO									
					MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL						
1-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos, incluidos los aparatos de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintura de pintura de postes semafóricos (personal operativo)	Personal de mantenimiento	2	SI				12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	3000.00	37440.00	39600.00	39690.00
			Personal operativo de grúa	1	SI			12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	1500.00	18720.00	19800.00	19440.00	
			Comproresora para pintado					CONSTANTE			875.00	10500.00	10920.00	11340.00
			Mameluco (traje de protección)								40.00	480.00	498.20	518.40
			Bobas de protección (traje de protección)								35.00	420.00	436.80	453.60
			Guantes de protección								48.00	576.00	599.04	622.08
			Generador de energía					1			875.00	10500.00	10920.00	11340.00
			Pintura amarilla reflexiva (litro)								45.00	6750.00	7020.00	7290.00
			Soplete de pintado								27.50	330.00	343.20	356.40
			Alfiler de maquinaria (Clanton Grúa)								366.00	5520.00	57408.00	60720.00
2-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en el mantenimiento de los aparatos de controlador de tráfico, gear activo permanentemente y programado adecuadamente para dirigir el tránsito vehicular en el caso de intersección semafórica.	Costo de mantenimiento de controlador de tráfico (personal operativo) (personal especializado) (personal certificado)	Equipo de ordenador (computo).											
			Contrato de personal tecnico calificado certificado por SICE.	2	NO			4	Capacitación permanente de personal de planta. En las nuevas tecnologías e sistemas en redes semafóricas.	11800.00	47200.00	49088.00	51920.00	50976.00
3-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en el mantenimiento de la electrónica de las luces semafóricas (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos y en caso de fallas, el personal técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electrónico de semaforización (personal operativo) (personal certificado)	Contrato de personal tecnico Electricista.	3	SI			1	12	Reducción de personal. Contratar el número de personal adecuado, necesario acorde con las actividades dadas en la Operación y el Mantenimiento	6000.00	72000.00	74880.00	77600.00
			Chalecos de seguridad								7.00	84.00	87.36	90.72
			Contrato de servicio de movilizar						150		165.00	25200.00	26208.00	27216.00
			Impresión de informe final								15.00	180.00	187.20	194.40
			Tableros de trabajo A4								4.00	48.00	49.92	51.84
			Prizas Multitester medidor de electricidad.								240.00	2880.00	2995.20	3110.40
			Alcates								3.00	36.00	37.44	38.88
			Destornillador								3.00	36.00	37.44	38.88
			Taladro								2640.00	31680.00	32947.20	34214.40
			Mameluco (traje de protección).								80.00	960.00	996.40	1036.80
Bobas de protección (traje de protección)								70.00	840.00	873.60	907.20			
Guantes manuales de protección.								46.00	552.00	569.04	588.00			



CUADRO DE RESUMEN DE COSTO ANUAL CON EL NUMERO DE PERSONAL ADECUADO Y MEJORADO			
DESCRIPCION	S/. COSTO MENSUAL	S/. COSTO ANUAL	TOTAL COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL
COSTO DE OPERACIÓN	63911.46		
COSTO DE MANTENIMIENTO	42927.31		
COSTO DE OPERACIONES		711553.52	
COSTO DE MANTENIMIENTO		500770.72	
TOTAL	106838.77	1212324.24	
TOTAL COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL			<b>1212324.24</b>





**RESUMEN DE CUADRO COMPARATIVO DE PERSONAL EXISTENTE VS EL REQUERIDO**

RESUMEN DE NUMERO DE PERSONAL DE PLANTA Y DE CONTRATO EXTERNO EXISTENTE					RESUMEN DE NUMERO DE PERSONAL DE PLANTA Y DE CONTRATO EXTERNO REQUERIDO				
TIPO DE CONTRATO DE PERSONAL	DESCRIPCION	PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EXTERNO	TOTAL PERSONAL REQUERIDO	TIPO DE CONTRATO DE PERSONAL	DESCRIPCION	PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EXTERNO	TOTAL PERSONAL REQUERIDO
PERSONAL DE PLANTA	N° DE PERSONAL DE PLANTA EN OPERACIÓN	48			PERSONAL DE PLANTA	N° DE PERSONAL DE PLANTA EN OPERACIÓN	17		
	N° DE PERSONAL DE PLANTA EN MANTENIMIENTO	35				N° DE PERSONAL DE PLANTA EN MANTENIMIENTO	11		
PERSONAL EXTERNO	N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN OPERACIÓN		165		PERSONAL EXTERNO	N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN OPERACIÓN		6	
	N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN MANTENIMIENTO		6			N° DE PERSONAL DE CONTRATO EXTERNO EN MANTENIMIENTO			2
TOTAL PERSONAL REQUERIDO				254	TOTAL PERSONAL REQUERIDO				36
		83	171	254			28	8	36

Analizado los resultados obtenidos se evidencia la necesidad de contar con una metodología de administración de procesos, la cual es descrita en la sección de recomendaciones de la presente investigación.

#### **IV. DISCUSION**

En esta sección discutiré los principales resultados obtenidos:

- Inicialmente en nuestros primeros resultados se muestran las principales actividades que realiza el área de gerencia de operaciones y mantenimiento de Transportes Metropolitanos De Trujillo que administra la red semafórica de Trujillo. Las tablas de estructura de costos de operación y mantenimiento muestran cada una de las actividades y sub actividades que realizo el área de operación y mantenimiento en el periodo 2015 hasta el 2018. Estas tablas también muestran la cantidad de personal existente que laboraron en cada una de las actividades tanto de planta como personal externo. Además se detalla el tiempo necesario para desarrollar la actividad.
- En las tablas de muestreo de incidencia se analizó las actividades, la cantidad de personal necesario y los factores que inciden en costos constantes en cada una de estas actividades. Con estos resultados podemos notar que los principales factores que más inciden están relacionados con los costos de personal externo y la falta de capacitación de personal de planta.
- A finales del 2014 se elaboró un informe a cargo de la Ing. De Transportes Paola Quiroz Coronado en donde se calculó la cantidad de personal requerido, en base a las actividades y los periodos que se necesitan para lograr las metas de operación y mantenimiento. Con estos datos se diseñaron las tablas de resumen de personal requerido necesario para la operación y

mantenimiento, calculado en base a las actividades de trabajo y rendimiento de personal de hora / hombre.

- Finalmente los resultados también muestran tablas comparativas de mejoras de los costos existentes reales con los costos calculados con el personal requerido. Estos resultados se muestran que en periodo 2015 al 2018 se pudo haber reducido en promedio 60% de costo de operación y mantenimiento.

## **V. CONCLUSIONES**

Luego de discutir los resultados obtenidos en esta investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

**5.1.** En el área de operación y mantenimiento de transportes metropolitanos de Trujillo se determinó su estructura de costos tanto de operación como de mantenimiento en base a las actividades que realizan el personal de planta, personal externo y el requerimiento de equipos.

**5.2.** Otras de las conclusiones obtenidas en esta investigación es que los factores que más inciden en los costos de operaciones y mantenimiento son los costos de contratación de personal externo lo cual se debe a la falta de capacitación al personal de planta.

**5.3.** Se concluye que, pudo haber existido una reducción significativa de en promedio 60% en los costos de operación y mantenimiento en el periodo 2015 al 2018. Este 60% obedece principalmente a la reducción de personal como lo sugiere el informe de personal requerido para operaciones y mantenimiento calculado en base a las actividades de trabajo y rendimiento de personal hora hombre, elaborado por la gerente del área de operaciones y mantenimiento Ing. Paola Quiroz Coronado. (ver anexo 2)

**5.4.** Después de todo este estudio se concluye también, recomendar una metodología para reducir los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica de Trujillo administrada por



Transportes Metropolitanos De Trujillo. Una propuesta de metodología será descrita en la sección de recomendaciones.

## VI. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones de esta investigación están dirigidas a la Gerencia General de la OPD Transportes Metropolitanos De Trujillo (TMT), quienes son los encargados de la toma de decisiones.

- Se recomienda reducir la cantidad de personal tanto de planta como personal externo según el informe elaborada por la encargada ingeniera de transportes Paola Quiroz coronado.
- También se recomienda realizar la capacitación al personal de planta en las nuevas tecnologías que implican la administración de operación y mantenimiento red semafórica Trujillo, con la finalidad de reducir los costos.
- Dados las condiciones que presenta el área de operación y mantenimiento en la administración de la red semafórica de Trujillo, se recomienda utilizar la metodología 5s la cual se describe a continuación.

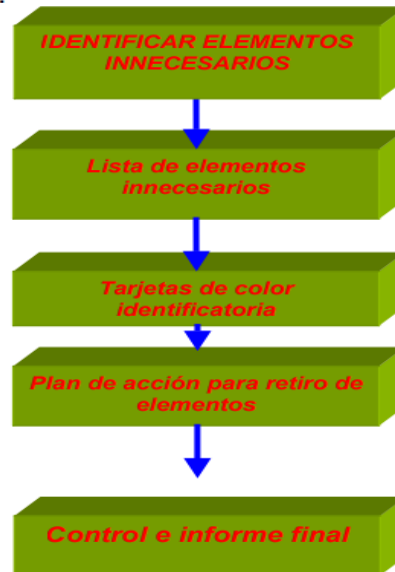
**METODOLOGIA 5S:** Es una metodología / filosofía para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos.



## **CLASIFICAR:**

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

### **Implementación:**



## **ORDEN:**

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado. Permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida, mejora la imagen del área ante el cliente “da la impresión de que las cosas se hacen bien”, mejora el control de stock de repuestos y materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos. En la oficina facilita los archivos y la búsqueda de documentos, mejora el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información.

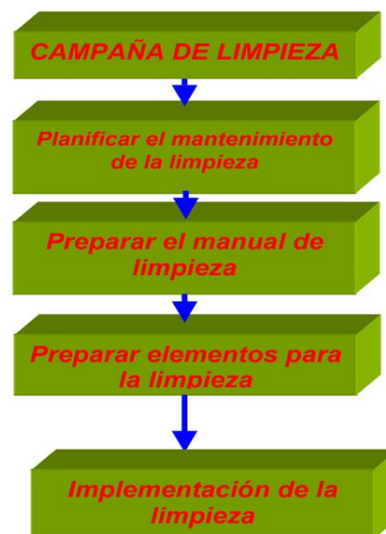
**Implementación:**



**LIMPIEZA:**

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y la conservación de la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

**Implementación:**



## **ESTANDARIZAR:**

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en condiciones perfectas.

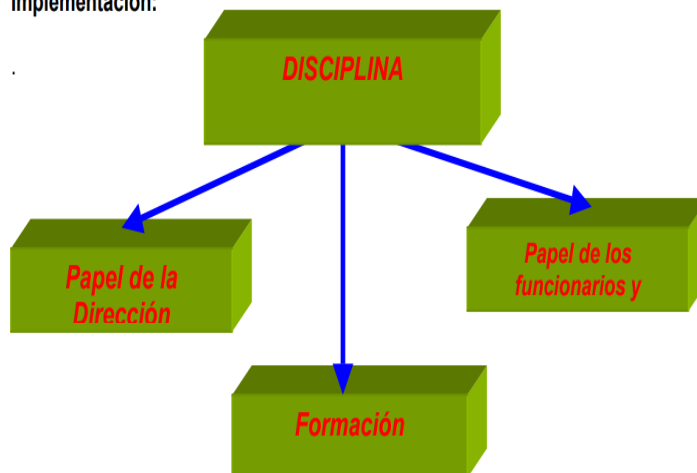
Implementación:



## **DISCIPLINA:**

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. En lo que se refiere a la implantación de las 5 S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5s, se deteriora rápidamente.

Implementación:



## REFERENCIAS

- Blanco, F., López, A., & Venero, A. (2014). El triángulo de la gestión energética en la empresa: optimización de compras, mantenimiento y eficiencia energética. *Ingeniería Industrial*, pp.11-35.
- Cárcel, F. (2015). Consecuencias de la mala gestión del conocimiento en el mantenimiento industrial. *Análisis de casos. Técnica Industrial*, P. 44-50.
- Díaz, N. (2009). Ranking Financiero: Herramienta Financiera para medir la Productividad de las Empresas de Comercialización de energía eléctrica. *Estudios Gerenciales*, pp.13-34.
- Espinosa, F., Dias, A., & Salinas, G. (2012). Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, pp. 242-254.
- Galar, D., Berges, L., Lambán, M., & Tormos, B. (2014). La medición de la eficiencia de la función mantenimiento a través de KPIs financieros. *Dyna*, pp.102-109.
- García, J., Romero, J., & Noriega, S. (2012). El éxito del mantenimiento productivo total y su relación con los factores administrativos. *Contaduría y Administración*, pp. 173-196.
- García, J., Rico, L., & Romero, J. (2011). Factores Tecnológicos asociados al éxito del mantenimiento preventivo total (TPM) en Maquilas. *CULCyT*, PP. 115-124.
- López, A. (2011). El control de procesos industriales y su influencia en el mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, pp. 35-49.
- Méndez, R., Gómez, J., & González, L. (2012). La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio. *Matices Tecnológicos*, edición 4.
- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). Importancia del mantenimiento

Industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia Et Technica*, pp. 354-356.

Orozco, W. (2014). Gestión del mantenimiento, hacia una línea de Investigación. *Cintex*, pp. 65-68.

Sánchez, A. (2010). La Gestión de los activos físicos en la función mantenimiento. *Ingeniería mecánica*, pp.72-78.

Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, pp.125-138.

## ANEXOS

**Anexo 1:** Constancia emitida por la institución que acredite la realización del estudio.



www.tmt.gob.pe

### CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE GERENTE. DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPD TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO (TMT) DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO (MPT), HACE CONSTAR:

Que el Arq. FABIAN ARTEAGA ELIO REIDER, trabajador de esta institución en el área de estudios y proyectos, solicito a la entidad desarrollar en el área de operación y mantenimiento la investigación de su tesis de maestría denominado **“Evaluación De Los Costos De Operación Y Mantenimiento De La Red Semafórica Administrada Por Transporte Metropolitano De Trujillo En El Periodo 2015 Al 2018”**. Por lo tanto, la institución acredita el permiso correspondiente para la realización de esta investigación, puesto que es de suma importancia para lograr las metas y objetivos propuestos. Se brindará toda la información necesaria y lo disponible a nuestro amigo y colaborador.

Se expidió la presente, a solicitud del interesado para fines que estime conveniente.

Trujillo 18 de octubre 2018

Atentamente



ING. PAOLA QUIROZ CORONADO  
GERENTE DE OPERACIONES (e)  
TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO

Ing. Paola Quiroz Coronado  
Gerente de Operaciones y Mantenimiento de TMT

Anexo 2:

CUADRO DE RESUMEN DE PERSONAL REQUERIDO NECESARIO PARA OPERACIÓN CALCULADO EN BASE A LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO Y RENDIMIENTO DE PERSONAL DE HORA / HOMBRE									
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	PERSONAL LABORAR				Nº DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS
					Nº DE VECES QUE EFECTUA EL TRABAJO			ANUAL	
			MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL				
1.-	Operación Monitoreo y actualización constante de equipo ADIMO de la red semafórica. - Consiste en visualizar constantemente que cada intersecciónsemafórica este activo e integrada al centro de control de la red semafórica del distrito de Trujillo.	Costo de operación de software (personal externo calificado certificado por la empresa de tecnología SICE)	Contrato de personal técnico certificado por SICE. Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática. Contrato de personal técnico Electricista. Equipo de ordenador (computo). Equipo de monitoreo (monitor admo).	NO SI SI	1			4 12 12 CONSTANTE CONSTANTE	
2.-	Operación Monitoreo y vigilancia vehicular. - Consiste en la restauración de videos de cámaras de video de Trujillo. Esta actividad se ejecuta mediante cámaras de videos y nos da a conocer la visualización del conflicto vehicular de diferentes intersecciones, la cual permite dar tiempos semaforicos adecuados al conflicto vehicular existente en el momento.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores, saturación de trafico (personal técnico calificado)	Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos). Equipo de ordenador (computo). Impresión de informe final camara de video vigilancia vehicular.	SI	1			12 CONSTANTE 48 CONSTANTE	
3.-	Operación Monitoreo de conteo de flujo vehicular. - Consiste en visualizar mediante cámaras de conteo de tráfico vehicular, ubicadas en el primer anillo del distrito de Trujillo (A. España), la cual permite conocer la cantidad de vehículos que circulan por este anillo. Esta data luego es procesada y nos da a conocer las horas punta en mañana tarde y noche. Esta información obtenida es un insumo para la toma de decisiones de futuros estudios técnicos referentes al transporte.	Costo de operación de equipo de monitoreo y ordenadores conteo vehicular (personal técnico calificado)	Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos). Equipo de ordenador (computo). Impresión de informe final camara de conteo vehicular.	SI		1		12 CONSTANTE 48	
4.-	Operación Conteo de flujo vehicular y peatonal con observación visual en intersecciones. - Consiste en contratar personal para conteos visuales de vehículos y personas en intersecciones, luego estos conteos son procesados e indican horas punta de tráfico vehicular, tipo de vehículos que circulan en esta intersección y cantidad numérica de gros vehiculares. Todo esta información sirve de insumo para la elaboración de estudio de tráfico peatonal y vehicular, para la implementación de semáforo en una intersección determinada.	Costo de operación de conteo de tráfico vehicular y peatonal mediante observación visual personal (personal capacitado)	Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos). Contrato de personal para conteo de flujo vehicular y peatonal (conteo de observación visual). Cronometro. Chaleco de seguridad resaltante Tablero de madera para A4 Impresión de planos Impresión de informe final Equipo de ordenador (computo).	SI NO	1 1 1 1 1 1			12 12	



ING. PAOLA QUIJANO CORONADO  
GERENTE DE OPERACIONES (e)  
TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO



<p>5.- Operación Reconocimiento de observación visual de la infraestructura urbana.- esta actividad consiste en realizar la observación visual de la vía urbana del distrito de Trujillo, a fin de observar los diferentes problemas de infraestructura que afectan a la movilidad de los usuarios de los vehículos que circulan por las vías de acceso a las avenidas del distrito, luego de ello se realiza la evaluación correspondiente y se plantea la solución adecuada al problema, luego se da una opinión técnica mediante un informe técnico, para luego derivarlo a la subgerencia de obras para su ejecución e implementación según como corresponda.</p>	<p>Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana (personal calificado)</p>	<p>Contrato de personal técnico Ing. Civil (procesamiento de datos). Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo). Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. (taxi) Medidor de distancia laser de 100m GPS de ubicación Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4</p>	<p>1 1</p>	<p>SI NO</p>	<p>1</p>	<p>12 12 180</p>
<p>6.- Operación Reconocimiento de observación visual de las rutas del sistema integrado de transporte (SITT).- Esta operación consiste en verificar visualmente la infraestructura y estado actual de las vías concesionadas, se verifica específicamente el estado de las pistas, geometría vial e implementación de señalización vertical, afin de coger un inventario final de situación actual, esto para poner en condición a la empresa concesionada en la ruta a concesionarse.</p>	<p>Costo de operación de observación visual e inventario de situación actual de infraestructura urbana para el desarrollo del SITT (personal calificado)</p>	<p>Contrato de personal técnico Ing. Civil (procesamiento de datos). Contrato de personal para observación de las vías urbanas (observación y verificación en campo). Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Medidor de distancia laser de 100m GPS de ubicación Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4</p>	<p>1 1</p>	<p>SI NO</p>	<p>12 12 150</p>	
<p>7.- Operación de protección ambiental.- Esta operación consiste en tomar lectura de emisiones de gas de los vehículos tanto de transporte público como privado, con el objetivo de obtener medidas de control de las emisiones de gases actualizadas ocasionadas por los vehículos.</p>	<p>Costo de operación de equipos de medición de gases (personal externo técnico calificado)</p>	<p>Contrato de personal técnico SENATI (Toma de mediciones de emisiones de gases). Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática (procesamiento de datos). Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Equipo de ordenador (computo). Impresión de planos Impresión de informe final Tableros de trabajo A4</p>	<p>1 1</p>	<p>NO SI</p>	<p>4 12 4</p>	
<p>8.- Operación de instalación y programación de controlador de tráfico.- Consiste en instalar y programar el controlador de tráfico en cada intersección semaforica, en otras</p>	<p>Costo de operación en instalación de controlador de tráfico de</p>	<p>Contrato de personal técnico calificado certificado por SICE. Contrato de personal técnico Electricista.</p>	<p>2 1</p>	<p>NO SI</p>	<p>4 12</p>	



ING. PAOLA QUIROZ CORONADO  
GERENTE DE OPERACIONES (e)  
TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO S.A.S.

	pasarse es programar el sistema semafórico dando tiempos adecuados, para ordenar el flujo vehicular y peatona de una intersección.	sematización (personal externo técnico calificado, certificado)	Contrato de servicio de movilidad. Equipo de ordenador (computo).						4
9.-	Operación de grúa.- Consiste en el manejo adecuado de máquina pesada (grúa), esto para la ejecución de la operación de instalación de controlador semafórica y otros.	Costo de operación de manejo de grúa (personal calificado)	Personal operativo de grúa Contrato de servicio de movilidad. Alquiler de maquinaria (Camion Grue)	1	NO	1			4 4 4
10.-	Operación de instalación semafórica.- Consiste en la instalación de circuito electrónico semafórico en los postes estructurales de sematización.	Costo de operación de instalación semafórica (personal técnico calificado)	Contrato de personal técnico Electricista. Chaleco de seguridad resalante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pinzas Multitestador medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro Mameluco (traje de protección). Bolsas de protección (traje de protección) Guantes manuales de protección.	3	SI	1			12 60
11.-	Operación de movilidad.- consiste en trasladar al personal en el punto de operación o intersección a trabajar.	Costo de operación de movilidad de personal, herramientas y materiales (personal conductor)	Movilidad de Traslado de ingeniero supervisor Movilidad Traslado gerente de Operaciones y Mantenimiento Movilidad Traslado a personal Movilidad Traslado de herramientas y ambientales	1 0 1 0	SI				12 12
<b>TOTAL PERSONAL REQUERIDO</b>				<b>23</b>					



  
 ING. PAOLA QUIROZ CORONADO  
 GERENTE DE OPERACIONES (e)  
 TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO

CUADRO DE RESUMEN DE PERSONAL REQUERIDO PARA MANTENIMIENTO CALCULADO EN BASE A LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO Y RENDIMIENTO DE PERSONAL DE HORA / HOMBRE										
ITEM	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE COSTOS	DESAGREGADO DE COSTOS	PERSONAL REQUERIDO SEGÚN CÁLCULO BASADO EN RENDIMIENTO Y HORAS / HOMBRE	PERSONAL DE PLANTA (SI / NO)	PERSONAL LABORAR				N° DE VECES AL AÑO / CONSTANTE TODOS LOS DIAS
						MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMIESTRAL	ANUAL	
1.-	Mantenimiento de estructura o postes semafóricos. - Este mantenimiento consiste en el permanente pintado de la estructura o postes semafóricos incluidos gabinetes de controlador semafórico.	Costo de mantenimiento de pintado de poste semafórico (personal operario)	Personal de mantenimiento Personal operativo de grúa Compresora para pintado Mameluco (traje de protección). Botas de protección (traje de protección) Guantes de protección Generador de energía Pintura amarilla reflexiva (galón) Soplete de pintado Alquiler de maquinaria (Camion Grúa) Impresión de informe final Tableros de trabajo A4	2 1	SI SI					12 12 CONSTANTE
2.-	Mantenimiento de controlador de tráfico. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica del controlador de tráfico, así como permanentemente y periódicamente para dirigir el tránsito vehicular en cada intersección semaforizada.	Costo de mantenimiento de controlador de tráfico de semaforización (personal externo técnico calificado certificado)	Contrato de personal técnico calificado certificado por SICE. Equipo de ordenador (computo).	2	NO		1			4
3.-	Mantenimiento electrónico de semaforización. - Este mantenimiento consiste en intervenir la parte electrónica de los luces semafóricos (iluminación Led), en donde se tiene que verificar que las luces funcionen o estén operativos permanentemente, lo ejecuta técnico especialista certificado.	Costo de mantenimiento electrónico de semaforización (personal calificado certificado)	Contrato de personal técnico Electricista. Chaleco de seguridad resaltante Contrato de servicio de movilidad. Impresión de informe final Tableros de trabajo A4 Pinzas Multitester medidor de electricidad. Alicates Destornillador Taladro Mameluco (traje de protección). Botas de protección (traje de protección) Guantes manuales de protección.	3	SI	1				12 150
	Mantenimiento de comunicación de la red		Contrato de personal técnico Ing. Electrónico. Contrato de personal técnico Ing. Sistemas e Informática. Contrato de personal técnico Electricista. Equipo de ordenador (computo). Mameluco (traje de protección).	0 2 1	NO SI SI		1			4 12 12



ING. PAOLA QUIROZ CORONADO  
GERENTE DE OPERACIONES (c)  
TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO



Anexo 3: Ejemplo de órdenes de compras.



Oficina de Logística

N° 117 - 2016

**ORDEN DE COMPRA - GUÍA DE INTERNAMIENTO**

SEÑOR(ES): DATAPROM - EQUIPAMENTOS Y SS. DE INFORMATICA INDUST. LTDA - SUCURSAL PERÚ  
 DIRECCIÓN: CAL. 2 DE MAYO NRO. 534 DPTO. 703 - LIMA - MIRAFLORES RUC: 20555837063  
 REFERENCIA: INFORME N° 144 Y 145-2016-TMT/GO - GERENCIA DE OPERACIONES FECHA: 12-dic-16  
 CONCEPTO: ADQUISICIÓN DE CONTROLADOR Y/O REGULADOR DE TRÁFICO

ITEM	PRODUCTO/DESCRIPCIÓN	U.M.	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	CONTROLADOR DE TRÁFICO LOCAL MODELO DP40-8/8 CON 04 POTENCIAS CONVENCIONALES LED, SIN TARJETAS DETECTORAS, SIN GPS, CON 01 MODULO DE COMUNICACIÓN ETHERNET, PARA COLOCACIÓN EN PEDESTAL	UND	1	28,320.00	28,320.00
2	TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	UND	1	1,062.00	1,062.00
3	ESTABILIZADOR DE VOLTAJE	UND	1	1,062.00	1,062.00
LUGAR DE ENTREGA: ALMACÉN DE TMT					
ACTIVIDAD: 4000075 CONSTRUCCIÓN VIAL					
TREINTA MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO CON 00/100 SOLES				TOTAL	S/. 30,444.00

COMPROMISO PRESUPUESTAL			
META	RUBRO	PARTIDA	COMPROMISO
4000075	4	2.6.3.2.2.5	S/. 30,444.00

FACTURAR A NOMBRE DE: TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO RUC: 20477412549 DIRECCIÓN: CALLE PARAGUAY N° 192 URB. EL RECREO - TRUJILLO

ORDENACIÓN DE COMPRA	DISTRIBUCIÓN CONTABLE	ALMACÉN GENERAL
TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO  C.P.C. Fernando M. Moya Zambrano Jefe de Logística	TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO  Paul Ch. Vargas Gonzalez GERENTE DE ADMINISTRACION FINANZAS Y SISTEMAS	 VoBo ALMACÉN GENERAL
JEFE DE LA OFICINA DE LOGÍSTICA	GERENTE DE ADMINISTRACION FINANZAS Y SIST.	VoBo ALMACÉN GENERAL
NOTA: Esta orden es nula sin la firma mancomunada del Jefe del Gerente de Administración, Finanzas y Sistemas y el Jefe de la Oficina de Logística. Cada orden de Compra se debe facturar por separado en original y (04) copias y remitirlas a las Oficinas de Logística, Tesorería, Contabilidad incluyendo Almacén General. Nos reservamos el derecho de devolver la mercadería que no esta de acuerdo a nuestras especificaciones.		FECHA DE INGRESO A ALMACEN 17/20/01/16 DIA / MES / AÑO

### **Anexo 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Título:** “EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA RED SEMAFÓRICA ADMINISTRADA POR TRANSPORTE METROPOLITANO DE TRUJILLO EN EL PERIODO 2015 AL 2018”

**Autor:** Br. FABIAN ARTEAGA ELIO REIDER

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE/DIMENSIÓN	METODOLOGICO
<p><b>1.-Problema General</b></p> <p>¿Cuáles son los costos de operación y mantenimiento de La Red Semafórica Administrada Por Transporte Metropolitano De Trujillo En El Periodo 2015 al 2018?</p>	<p><b>1.-Objetivo General</b></p> <p>Evaluar Los Costos De Operación Y Mantenimiento De La Red Semafórica Administrada Por Transportes Metropolitanos De Trujillo En El Periodo 2015 Al 2018 para detectar posibilidades de mejora.</p> <p><b>1.1.-Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Determinar La Estructura De Costos De Operación.</li> <li>* Determinar La Estructura De Costos De Mantenimiento.</li> <li>* Determinar Los Factores Que Inciden En Los Costos De Operación Y Mantenimiento.</li> <li>* Detectar las posibilidades de mejora para reducir los costos de operación y mantenimiento.</li> <li>* Recomendar Una Metodología Para Reducir Costos</li> </ul>	<p>1.-Hipotesis General.</p> <p>La Evaluación De Los Costos De Operación Y Mantenimiento Permitirá Detectar Posibilidades De Mejora orientados a la reducción de costos. De La Red Semafórica Administrado Por Transportes Metropolitanos De Trujillo En El Periodo 2015 Al 2018.</p>	<p><b>1.- Variable Independiente</b></p> <p>Evaluación de los costos de operación y mantenimiento de la red semafórica.</p>	<p><b>Población.</b></p> <p>La población será los registros de órdenes de compra y gastos de alquileres.</p> <p><b>Muestra.</b></p> <p>Se dará entre el periodo 2015 al 2018.</p> <p><b>Diseño de estudio.</b></p> <p><u>Etapa I. Planificación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Recopilación De Información De Datos.</li> <li>* Diagnóstico Inicial.</li> </ul> <p><u>Etapa II. Hacer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Determinar las estructuras de costo de operación y mantenimiento</li> <li>* Evaluación.</li> </ul> <p><u>Etapa III. Verificación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Detectar las posibilidades de mejora para la reducción de costos</li> </ul> <p><u>Etapa IV. Actuar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Proponer una metodología para reducir costos</li> <li>* Análisis Y Difusión De Resultados.</li> </ul>

