

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA ENFRENTAR LA DEFICIENTE GESTIÓN
DE PROVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL SERVICIO DE
PATRULLAJE DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ EN LIMA METROPOLITANA**

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de
Magíster en Gobierno y Políticas Públicas
que presenta:

Edgar Jorge Poma Matos

Elvis Nelson Ponce Marabotto

Asesor:

Flavio Ernesto Ausejo Castillo

Lima, 2020

INFORME DE SIMILITUD

Yo, Flavio Ernesto Ausejo Castillo, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor del Trabajo de Investigación titulado “OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS PARA ENFRENTAR LA DEFICIENTE GESTIÓN DE PROVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL SERVICIO DE PATRULLAJE DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ EN LIMA METROPOLITANA” de los autores Edgar Jorge Poma Matos y Elvis Nelson Ponce Marabotto; dejo constancia de lo siguiente:

-El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 10 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 06/09/2022.

-He revisado con detalle dicho reporte y el Trabajo de Investigación contiene Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.

-Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 06 de febrero de 2023

Apellidos y nombres del asesor:	
<u>Ausejo Castillo, Flavio Ernesto</u>	
DNI : 09277497	Firma: 
ORCID : 0000-0003-3144-0319	

RESUMEN

La seguridad ciudadana y la erradicación de la violencia, esta descrito en el eje temático Democracia y Estado de Derecho, como una de las Políticas de Estado del Acuerdo Nacional aprobado en marzo del 2011. Hoy, la tasa de victimización y de la delincuencia han crecido, convirtiéndose en un problema complejo que debe reducirse, para lograr una convivencia pacífica dentro de la sociedad y disminuir la percepción de inseguridad ciudadana.

El Estado Peruano, para cumplir con las Políticas Públicas del Acuerdo Nacional relacionado a la seguridad ciudadana y la erradicación de la violencia, adquirió, de forma progresiva y en condiciones de riesgo, vehículos patrulleros que fueron asignados a la Policía Nacional del Perú (PNP), para cumplir con sus funciones; sin embargo, en los últimos años se ha observado que gran parte de la flota vehicular, se encuentra inoperativa, y el problema, se viene agravando con el correr de los años. Se ha llegado a este estado de cosas por varias causas, entre ellas la deficiente gestión de provisión y mantenimiento de los vehículos para los servicios de patrullaje de la PNP.

Solo con la actualización de las plantas de mantenimiento existentes y una adecuada gestión de las mismas, sería factible la recuperación de la tercera parte de los vehículos parados por diferentes averías. Este es el tema del presente trabajo de optimización, que demuestra la viabilidad de la solución propuesta, con el fin de potenciar los servicios de patrullaje de la PNP.

ABSTRACT

Citizen security and the eradication of violence, is described in the thematic axis Democracy and the Rule of Law as one of the State Policies of the National Agreement, approved in March 2011. Today, the rate of victimization and crime have grown, becoming a complex problem that must be reduced, to achieve a peaceful coexistence within society and reduce the perception of citizen insecurity.

The Peruvian State, in order to comply with the Public Policies of the National Agreement related to citizen security and eradication of violence, acquired, progressively and under risky conditions, patrol vehicles that were assigned to the National Police of Peru (PNP). To fulfill its functions, however, in recent years it has been observed that a large part of the vehicle fleet is inoperative, and the problem has worsened over the years. This state of affairs has been reached for several reasons, including the deficient management of provision and maintenance of vehicles for the PNP patrol services.

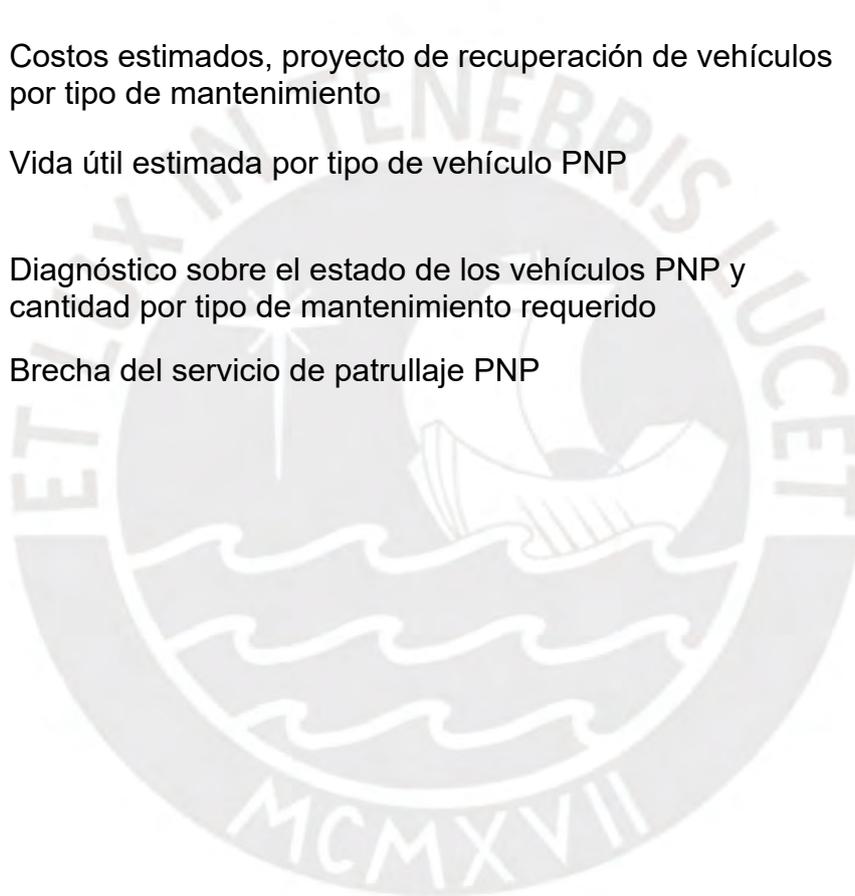
Only with the updating of the existing maintenance plants and their proper management, it would be possible to recover a third of the vehicles stopped due to different breakdowns. This is the subject of the present innovation work, which demonstrates the viability of the proposed solution, in order to enhance the PNP's patrol services.

ÍNDICE

Carátula	i
Informe de Similitud	ii
Resumen	iii
Índice	v
Lista de Tablas	vi
Lista de Figuras	vii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	03
1.1. Redacción formal del problema	03
1.2. Marco conceptual del problema	06
1.3. Arquitectura del problema	10
1.4. Marco institucional y normativo relacionado con el problema	11
CAPÍTULO II: CAUSAS DEL PROBLEMA	19
2.1. Marco teórico causal del problema	18
2.2. Las causas del problema	19
CAPÍTULO III: DISEÑO DEL PROTOTIPO	32
3.1. Problema reformulado y desafío de innovación	33
3.2. Experiencias previas para hacer frente al desafío de innovación	34
3.3. Concepto final de la innovación	39
3.4. Prototipo final de la innovación	42
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA DESEABILIDAD, FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD	49
4.1. Análisis de deseabilidad	49
4.2. Análisis de factibilidad	50
4.3. Análisis de viabilidad	51
CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	60

LISTA DE TABLAS:

Tabla 1	Cadena de mando sobre proceso de gestión de provisión y mantenimiento de vehículos de la PNP	14
Tabla 2	Matriz de consistencia sobre proceso de gestión inadecuada de provisión y mantenimiento de la flota de patrullaje de la PNP, Lima 2019	17
Tabla 3	Total de costos estimados, proyecto de recuperación de 3000 vehículos PNP	51
Tabla 4	Costos estimados, proyecto de recuperación de vehículos por tipo de mantenimiento	52
Tabla 5	Vida útil estimada por tipo de vehículo PNP	52
Tabla 6	Diagnóstico sobre el estado de los vehículos PNP y cantidad por tipo de mantenimiento requerido	53
Tabla 7	Brecha del servicio de patrullaje PNP	53



LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Imágenes maestranzas 1,2,3 (Lima) PNP	15
Figura 2	Diagrama del modelo de gestión de manteniendo	30
Figura 3	Diagrama de la cadena de valor, servicio de patrullaje PNP	31
Figura 4	Esquema causal, servicio deficitario de patrullaje PNP	31
Figura 5	Diagrama de funcionamiento del área de ingeniería de mantenimiento	48



INTRODUCCIÓN

Hace mucho que la seguridad pública se viene agravando en el país, restando cada vez más, la confianza de los ciudadanos para desarrollar sus actividades sin temor, libres de amenazas o violencia. Este problema, resultado de una realidad socio-económica y política decadente, se asocia con el aumento de las diversas conductas delincuenciales, incluidas la criminalidad organizada y la corrupción como sobornos, apropiación indebida, lavado de activos, desvío de fondos, tráfico de influencias, nepotismo, uso de información privilegiada, etc.

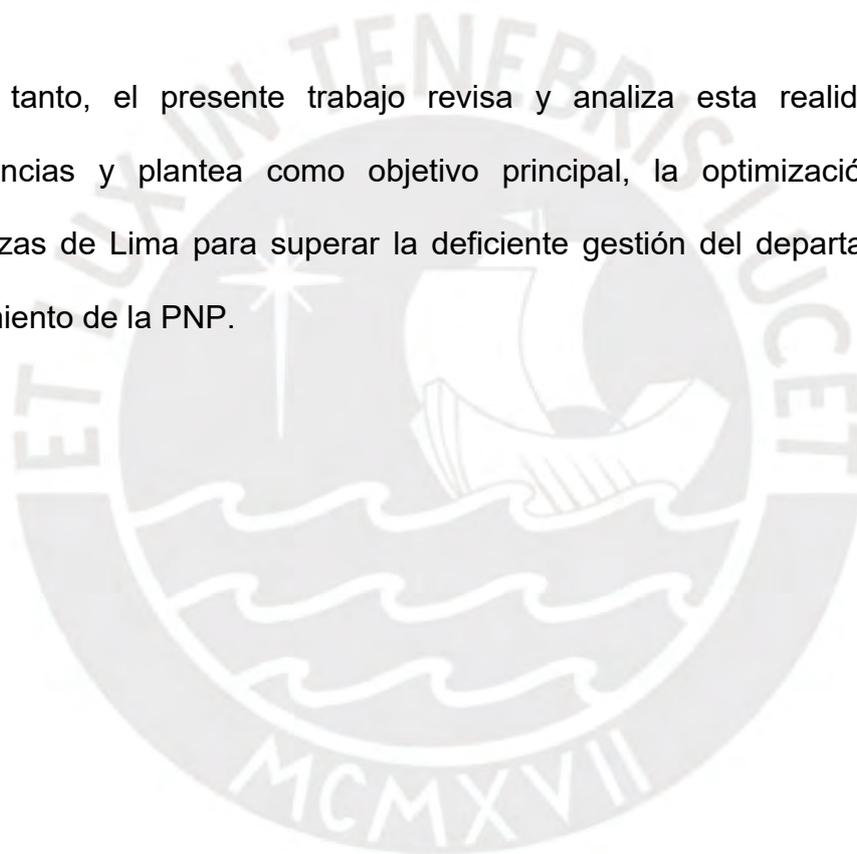
La calidad de la vida en sociedad de un país, proviene entre otros factores de la seguridad que el estado brinda con arreglo a una legislación y a través de instituciones públicas encargadas de asegurar la integridad de las personas y sus bienes, tales como el Poder Judicial, el Ministerio Público y la PNP.

La seguridad, se encuentra intrínseca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), en los indicadores de desarrollo de los países como, Índice de Desarrollo Humano (PNUD), Índice de Oportunidades Humanas (Banco Mundial), o Índice de Progreso Social.

La PNP es la primera institución llamada a garantizar la seguridad, tiene que estar presente en la vida civil a través de actos concretos de prevención y control (patrullaje e inteligencia), con actitud firme y profesional, y para este fin, deben contar con los medios logísticos necesarios, entre ellos, diferentes equipos y vehículos especiales.

Sin embargo, debido a los resultados deficitarios de la gestión de provisión y mantenimiento de la flota de vehículos, la prestación del servicio policial de patrullaje ha sido afectada en proporción directa a la cantidad de vehículos en cola de espera de su mantenimiento (casi un tercio de la flota). Como secuela, esta situación acrecienta la percepción de inseguridad en la población en general.

Por tanto, el presente trabajo revisa y analiza esta realidad y sus consecuencias y plantea como objetivo principal, la optimización de las maestranzas de Lima para superar la deficiente gestión del departamento de mantenimiento de la PNP.



CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Redacción formal del problema

El Perú afronta dos problemas difíciles en el ámbito social, uno es la delincuencia, efecto del descontrol y el subdesarrollo, y el otro es la corrupción que aqueja al país desde sus primeros años; hay corruptos y agentes corruptores de lazo internacional. Son males que socavan el desarrollo, la paz social, la seguridad integral, y en general la salud del país.

La delincuencia constituye un problema social complejo, que origina un entorno intimidante, donde ganan espacio el miedo y el desengaño; produce efectos individuales y colectivos, en cuanto altera las vinculaciones interpersonales y desacredita las instituciones y hoy, su crecimiento despierta mucha preocupación. *“El Perú es el segundo país con las cifras más altas de inseguridad”* (larepublica.pe 2018, pag.1).

Por otra parte, la corrupción ha adquirido un cariz sistémico al penetrar, replicarse y difundirse en las diversas instituciones del país, debilitando su estructura, legitimidad, estabilidad y supervivencia, y que menoscaba la confianza en el gobierno. En el estudio de Ortega B (2012:2,24), *¿Obstaculiza la corrupción el desarrollo?*, se menciona que la corrupción adquiere dimensiones alarmantes en los países menos desarrollados; incrementa la desigualdad en la distribución de la renta, afecta el crecimiento de los componentes de salud y educación.

Estos fenómenos sociales muy complejos, que afloran desde épocas del virreinato, se han extendido en el país a lo largo de nuestra historia por múltiples causas, se presentan de diferentes formas y con diversas manifestaciones, se vinculan; afectan a la paz, la ética, debilita la confianza en las instituciones, la democracia, la libertad y la ley, empobrecen a la clase política y generan una relación dañina entre lo público y lo privado y, en especial nos condenan a vivir con miedo, en zozobra y en pobreza.

Por su naturaleza, estos fenómenos sociales, no pueden ser enfrentados sólo controlando y sancionando, es necesario que el estado desarrolle actividades integradas en varios frentes: afianzar la democracia, superar la pobreza extrema, mejorar la convivencia social, realizar mayor inversión social y, ejecutar acciones concretas de prevención.

La institución encargada de mantener la seguridad y garantizar el libre ejercicio de los derechos constitucionales es la PNP, y para ello, por D.S N° 008-2017-IN, conduce la “Estrategia Multisectorial Barrio Seguro” que tiene por finalidad mejorar las condiciones para la seguridad y convivencia pacífica, mediante la incorporación de acciones multisectoriales e intergubernamentales, a ejecutarse en coordinación con los gobiernos regionales y locales, en los territorios focalizados de acuerdo a los índices de criminalidad.

El MININTER actúa a través de la Dirección General de Seguridad Ciudadana, ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana – SINASEC y de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad Ciudadana – CONASEC (Art. 93 D.S N° 004-2017-IN - Reglamento de Organización y Funciones MININTER). También, es su responsabilidad, dotar a

la PNP de los recursos logísticos necesarios, entre ellos, de vehículos para el servicio público de patrullaje preventivo, disuasivo y reactivo.

Sin embargo, a pesar de que los vehículos son elementos básicos para la actuación de los policías, su adquisición y cuidados no responden a un proceso de planificación, no toman en cuenta las necesidades de la PNP y la realidad del país. Tan es así, que, sobre la compra de patrulleros inteligentes, el diario Gestión.pe informo... *“... la Contraloría General de la República (CGR) detectó fallas técnicas en los patrulleros coreanos, camionetas 4x4, comprados por la Policía” “que el contrato carece de un plan de mantenimiento que garantice la operatividad de los vehículos.* (Gestion.pe, edición del 24 de agosto 2016)

Los patrulleros inteligentes incrementaron la flota vehicular operativa, sin embargo, debido a la extensión y agreste configuración del territorio nacional, a la falta de establecimientos de mantenimiento para este tipo de vehículos, y la carencia de otros colaterales (ej., conexión a internet), esta adquisición ahondo más la verdadera dimensión del problema de la PNP.

En consecuencia, considerando la misión y la problemática que afronta la PNP respecto a los servicios que presta a la ciudadanía y, examinados los resultados de la gestión de los servicios policiales de vigilancia y la restrictiva disponibilidad de recursos fundamentales, el presente proyecto tiene como objetivo principal proponer la realización de acciones específicas para la mejora del problema identificado como:

DEFICIENTE GESTION DE PROVISION Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL SERVICIO DE PATRULLAJE DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ EN LIMA METROPOLITANA EN EL AÑO 2019

Este trabajo describe la inadecuada gestión de adquisición y mantenimiento de la flota de vehículos de patrulla de la PNP, realiza un diagnóstico de la situación actual, y propone una alternativa de solución que permite producir impacto en la sociedad, debido a que se reforzaría el servicio de vigilancia policial en la capital, por la mayor disposición de vehículos (restaurados), contribuyendo así a la política pública de reducción de la inseguridad ciudadana.

1.2. Marco conceptual del problema

Constitución política del Perú: es la ley fundamental sobre la que se rige el derecho, la justicia y las normas del país. El artículo 1 de esta Carta Magna establece que la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado.

Violencia: La acción de utilizar la fuerza y la intimidación para coaccionar o alcanzar un propósito.

Delincuencia: Conducta antisocial desarrollada por personas que se apartan de las leyes.

Victimización: Se refiere a la posición que adopta una persona que se considera o es víctima (sufre las consecuencias de un hecho de violencia o despojo).

Patrullaje policial: operación de vigilancia de la policía, que recorre las diferentes arterias de las zonas críticas utilizando vehículos específicos, para mantener el orden público y prevenir la comisión de delitos, faltas e Infracciones, contempladas en la Ley.

Gestión: trámite o diligencia para conseguir o resolver algo; en el sector público constituye un instrumento de organización para la administración de recursos y la formulación de políticas para atender las demandas de un grupo social. Tiene otras acepciones, como los señalados en el documento “Los Procesos de Gestión” de Jorge Huergo (2015): uno ligado a estrategia, y el otro ligado a la gestación de procesos colectivos.

Innovación en el sector público: Responde a las necesidades de aplicar nuevas ideas que impulsen la modernización, aumenten el bienestar social y que generen valor a la sociedad.

Mantenimiento: acciones necesarias para conservar, compensar o retener el desgaste normal o restaurar un equipo, máquina o sistema para maximizar su efectividad. En general existen tres tipos de mantenimiento: predictivo, preventivo y correctivo.

Predictivo: anticipa la presencia de alteraciones físicas de naturaleza diversa en el funcionamiento de los equipos, para ello utiliza un conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de datos para caracterizar, en términos de fallos potenciales, la condición operativa de los equipos.

Preventivo: Efectuado para maximizar la efectividad de un bien, disminuyendo su degradación o su probabilidad de fallo.

Correctivo: Efectuado después del fallo o deterioro de un equipo, máquina o sistema para restablecer a su normal función antes de la avería, al menos de forma temporal.

Avería y falla: Avería, identifica la situación en la que un componente de un equipo no presenta la función prevista; falla, un evento no previsible, inherente a la incapacidad de un elemento físico de satisfacer un criterio de funcionamiento deseado a lo largo de su ciclo de vida (especificación, diseño, fabricación o mantenimiento). Los mecanismos de deterioro y origen de fallas, son los que afectan la confiabilidad de un bien: el tipo de avería puede asociarse a un tipo de fallo (por ejemplo, avería por desgaste o fallo por desgaste).

Gestión del mantenimiento: Conjunto de actividades realizadas para cumplir los objetivos de producción programados, de modo eficiente y efectivo en costo y la mejora continua de los recursos humanos y procesos, cumpliendo los estándares, las normas de seguridad y medio ambiente, asegurando la disponibilidad y confiabilidad de los activos productivos.

Presupuesto: Es un instrumento de gestión que define la disponibilidad de recursos y su distribución, así como los resultados esperados; es la estimación futura del costo de los objetivos del plan de producción y de los recursos necesarios para lograrlo, en un cierto periodo de tiempo; se expresa en términos monetarios.

Optimización del trabajo: revisión, priorización de las tareas productivas sobre las administrativas, detección de errores y de problemas recurrentes,

corrección de procesos (personas, recursos tecnológicos, materiales, infraestructura física, etc.).

Programación del trabajo: organizar el tiempo de trabajo, en función de la urgencia e importancia de las tareas, manteniendo un equilibrio apropiado.

Cumplimiento normativas técnicas: actuación de una empresa conforme a normas vigentes en los diferentes campos: seguridad, calidad, desempeño, ambiente, salud humana, etc., y en concordancia a sus propios códigos de conducta. La conformidad con estas normas es el compromiso, y la garantía de la seriedad y calidad de los productos y servicios que ofrece a sus socios y clientes.

Mejora de la seguridad: resultado de la acción adecuada y oportuna. El nivel de seguridad en un vehículo aumenta cuando el mantenimiento se ejecuta bien y de manera oportuna.

Mejora de la efectividad: Lograr la mayor satisfacción del usuario por la calidad de los productos, servicios, trabajos, etc., alcanzados por el sistema.

Mejora de la disponibilidad: Desarrollo de diferentes actividades y estrategias que permitirán detectar elementos críticos e implementar planes de mantenimiento preventivo y predictivo para que un equipo pueda estar en circunstancias de desempeñar la función requerida.

Mejora de la productividad: Es la medida del grado de aprovechamiento de los recursos utilizados, incluyendo el capital humano. En la actividad de las

empresas, se define como el resultado de las acciones que se deben llevar a cabo para conseguir sus objetivos.

1.3. Arquitectura del problema

El país enfrenta diversos problemas graves, entre ellos, la inseguridad ciudadana. Los principales implicados en el problema son, los ciudadanos y la sociedad civil, por su débil participación y la PNP, por la cobertura limitada y la baja calidad de sus servicios (carencia de acciones de prevención). La PNP sobrelleva una serie de problemas; coordinación frágil MININTER-PNP (Seguridad Ciudadana), deficiente gestión y administración de recursos, lo que ocasiona la mala calidad de sus servicios, y como consecuencia el incremento de los índices de inseguridad ciudadana.

La policía es, en muchos casos, el primer agente del Estado al que recurren los ciudadanos en busca de asistencia, pero en gran parte del país la policía no está presente. La institución alega carencia de recursos (personal y logístico) y deficiencias de sus mecanismos de control.

Plan Nacional de Seguridad Ciudadana (PNSC 2019-2023)

Es un documento de planificación estratégica del MININTER; establece los objetivos y las estrategias nacionales sobre seguridad ciudadana; determina y explica los objetivos prioritarios para afrontar los problemas sociales que aquejan a la ciudadanía: delincuencia, corrupción, etc. Encausa las soluciones mediante líneas de acción, planes operativos, proyectos, programas, planes especiales multisectoriales.

El plan es fruto del trabajo interinstitucional, del aporte de diversas entidades del estado y de la comunidad académica, detalla el estado actual de la seguridad ciudadana, y establece las medidas que coadyuvarán a reforzar el orden, la paz y la seguridad en el país.

El **ANEXO I** adjunto contiene las normas y demás documentos del estado peruano sobre Seguridad Ciudadana.

1.4. Marco Institucional y normativo relacionado con el problema

La identificación de los factores fundamentales que limitan la gestión del departamento de mantenimiento, se realiza con base a una revisión de las responsabilidades y facultades de las áreas de línea y staff comprometidas con seguridad ciudadana, contempladas en su marco institucional y normativo; gestión de activos (flota de vehículos y conservación) y otros recursos (humanos y materiales). Al respecto, elaboramos una matriz de consistencia (TABLA 2) que muestra el grado de coherencia y conexión lógica entre el problema, los objetivos, la hipótesis de la investigación y las posibles soluciones.

Cuestión Principal: ¿Cuál es el resultado de la gestión de provisión y mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP en Lima Metropolitana en el año 2019?

Del 2011 al 2019, la PNP ha incrementado su flota vehicular de patrullaje en un 41.47% (8,011 vehículos), adquiridos a través de proyectos de inversión pública, sin embargo, tiene una creciente cantidad de vehículos parados (inoperativos).

Los resultados deficitarios del servicio de patrullaje y la gran cantidad de unidades paradas por falta de mantenimiento, pone al descubierto la existencia de problemas mayores en el mapa general de los procesos que desarrolla el departamento para cumplir sus responsabilidades.

Por ejemplo, la adquisición reciente (2019) de 900 patrulleros fue en la modalidad de “renting” (alquiler), con mantenimiento incluido; la justificación, trasladar los gastos de mantenimiento a terceros. Esta acción aislada, de provisión y mantenimiento de la flota vehicular, evidencia la situación precaria de la gestión actual, aspecto clave para el desarrollo de la estrategia general que se plantea implementar.

La PNP, moviliza a diario una gran cantidad de vehículos de patrullaje para cumplir su misión policial de vigilancia, por tal razón, a la PNP le convendría gestionar (adquisición y mantenimiento) una flota propia de vehículos, concebidos específicamente para operaciones de patrullaje. Por su concepción, diseño y modelo estándar, este tipo de vehículos garantiza una mayor calidad operativa con la máxima productividad y seguridad; el mantenimiento sería rutinario, estandarizado y dependiente de la conducción.

La calidad de un vehículo (seguridad y rendimiento) es reflejo de su tecnología, garantiza su durabilidad y buen funcionamiento dentro de su vida útil (km), esto es resultado de la idoneidad de su diseño y la calidad de sus partes (mecánicas, eléctricas, electrónicas). Las frecuencias de revisión, varían dependiendo de la marca, tecnología, estandarización, grado de automatización, capacidad, aplicación, etc.

Sin embargo, existen otros factores críticos que afecta el ciclo de vida útil de los vehículos: el desgaste por el uso y las condiciones de conducción. Aquí, la labor del conductor es crítica sobre: el mantenimiento de la unidad en los periodos de tiempo correspondientes, observación de los tipos de recambio que se utilicen en los procesos de reparación, conducción adecuada (no accidentes, daños o sobreesfuerzo del vehículo).

Paralelamente, los departamentos de mantenimiento adoptan una estrategia de diferenciación por tecnología, marca o tipo de vehículo, y para ello se tecnifican, optimizan sus procesos, dimensionan sus instalaciones y mejoran continuamente sus unidades de ingeniería, alineados con los objetivos de la organización.

Cuestión Secundaria 1: ¿Qué áreas están relacionadas con la gestión de provisión y el mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP?

Las distintas áreas que participan con el proceso de adquisición y conservación de la flota de vehículos de patrullaje de la PNP, se encuentra resumida en la siguiente Tabla 1.

Tabla1: Proceso de gestión de provisión y mantenimiento de vehículos PNP

No	Entidad/Área	Función
1	Despacho Ministro MININTER	Titular del pliego presupuestal; coordina, supervisa y evalúa actuación de la PNP para garantizar el orden interno, el orden público y la seguridad ciudadana.
2	Dirección General PNP	Planifica, organiza, dirige y supervisa el desarrollo de la gestión administrativa y operativa, para el ejercicio de la función policial.
3	Dirección Ejecutiva de Administración PNP	-Gestiona la dotación y renovación de la flota vehicular, acorde a las necesidades contemporáneas, asegurando su operatividad a través un mantenimiento permanente y continuo. -Diseña estrategias para optimizar la capacidad operativa de la flota vehicular, a fin de que las unidades policiales brinden un servicio de calidad que garantice la seguridad ciudadana, contribuyendo en el desarrollo económico y social del Estado. -Gestiona el mantenimiento preventivo y correctivo, recuperación, reposición y baja de vehículos
4	Divisiones: Logística, Mtto PNP	Adquisiciones varias, Requerimientos repuestos y autopartes.
5	Dpto. Mtto PNP	Requerimientos de equipamiento, repuestos y demás material para el mantenimiento de vehículos.
6	Sección Maestranzas	-Unidad ejecutora de Mtto -Unidad de programación de trabajos de Mtto * <i>Oficiales, Suboficiales PNP de Mtto y Personal civil.</i>

Cuestión Secundaria 2: ¿Existen suficientes maestranzas para cubrir las necesidades de mantenimiento de la flota vehicular de la PNP en Lima Metropolitana?

La PNP cuenta en Lima con tres (03) centros de mantenimiento (maestranzas), disponen de equipamiento básico para mantenimiento preventivo y correctivo. Estos centros no cubren las diferentes demandas de servicios de la flota, por lo cual recurren a terceros para las atenciones del caso.

Figura 1: Imágenes maestranzas 1, 2, 3 (Lima)



Maestranza 1 (principal):

Este centro fue intervenido con ocasión de la compra de 800 patrulleros inteligentes de la PNP (2013): el personal fue entrenado y la infraestructura fue reacondicionada para efectuar mantenimiento preventivo de 300 vehículos por semana.

Maestranza 2 y 3:

Atiende servicios de mantenimiento preventivo de los vehículos PNP de la Región Policial Lima, así como de la Dirección General de Transito y Seguridad Vial de la PNP; tienen equipamiento básico y su infraestructura no está debidamente acondicionada. (Anexo III, Maestranza 3, organigrama y funciones).

Cuestión Secundaría 3: ¿Qué se puede mejorar, ampliar o actualizar en el departamento de mantenimiento de la PNP para lograr la eficiencia en su gestión?

Una acción factible de ejecutar a corto plazo, sería el acondicionamiento de las plantas de Lima (procesos, sistemas, equipamiento, herramientas, infraestructura) para recuperar los vehículos varados por falta de mantenimiento.

Una buena gestión de mantenimiento, se evidencia en la oportunidad y la calidad de los trabajos realizados; es medible en la disminución de los gastos operativos. Y estos resultados, es derivado de una buena actuación, consecuente, disciplinada, de esfuerzo coordinado, de una organización apropiada, personal calificado y comprometido, buen soporte logístico y una planta de mantenimiento moderna.

Esto es posible si el Departamento de Mantenimiento, se constituye como una entidad autónoma, separado de la jerarquía de PNP; tendría mayor flexibilidad y libertad para cumplir con eficacia sus funciones. Fortalecería la labor de la Policía, porque dispondría de vehículos específicos, afines a su función y acorde con su demanda, un recurso importante para enfrentar la ola de criminalidad que preocupa al país.

Tabla 2. Matriz de consistencia sobre la gestión inadecuada de provisión y mantenimiento de la flota del servicio de patrullaje de la PNP en Lima Metropolitana, 2019

Preguntas	Objetivos	Hipótesis	Fuentes de datos	Herramientas
Principal: ¿Cuál es el resultado de la gestión de provisión y mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP en Lima Metropolitana en el año 2019?	Describir la situación actual de la gestión de provisión y mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP en Lima Metropolitana en el año 2019.	Las causas de la limitada gestión del departamento de mantenimiento derivan de la inadecuada organización de la PNP sobre planificación, provisión y conservación de la flota de vehículos para el servicio de patrullaje	Documentos oficiales del Ministerio del Interior.	Revisión de información.
			Plan de acción para optimizar la capacidad operativa de la flota vehicular terrestre de la PNP.	Revisión de información.
Secundaria 1: ¿Qué áreas están relacionadas con la gestión de adquisición y conservación de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP?	Identificar las áreas relacionadas y sus funciones en el proceso de adquisición y conservación de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP.		PNP.	Revisión de información .
Secundaria 2: ¿Existen suficientes maestranzas para cubrir las necesidades de mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrulleros de la PNP en Lima Metropolitana?	Describir la gestión del departamento de mantenimiento, las responsabilidades y funciones del personal y la capacidad de la planta de mantenimiento		Jefes de Maestranza.	Revisión de información.
Secundaria 3: ¿Qué medidas de mejoramiento y prevención se pueden aplicar para la gestión de mantenimiento de la flota vehicular del servicio de patrullaje de la PNP, 2019?	Proponer alternativas para el mejoramiento del departamento de mantenimiento de la flota vehicular para el servicio de patrullaje		Operadores de los patrulleros.	Revisión de información.
			MOF; Plan de defensa y Seguridad; Directivas.	Revisión de información.

CAPÍTULO II

CAUSAS DEL PROBLEMA

2.1. Marco teórico causal del problema

Tratamos a responder a los siguientes cuestionamientos sobre la calidad, y oportunidad con que se ofrece el servicio de patrullaje de la policía.

Cuestión: ¿Cuáles son las causas que producen la deficiente gestión de provisión y mantenimiento de la flota de vehículos PNP?

Las causas podrían ser atribuidas a factores de tipo funcional, económico y operativo:

- i. Procesos ineficientes.
- ii. Reducido financiamiento.
- iii. Deficiente comunicación.

La raíz del problema que limita la acción de la PNP en este extremo de su función, deviene del proceso de gestión de provisión y conservación de una flota de vehículos, en una estructura jerárquica extensa, compuesta de áreas y jefes que cumplen funciones y responsabilidad rígidas, y en las que se encuentra dispersa, la toma de decisiones y las funciones fundamentales sobre la flota de vehículos (planificación, selección de tecnologías, provisión y mantenimiento).

Al respecto, en el documento “Bases para el fortalecimiento y la modernización de la PNP, Perú 2021 año del bicentenario”, acápite 3.3 (Pag.28 y 29) se identifican tres ineficiencias que deben superarse en torno a la flota de vehículos de la PNP: la planificación, los procesos administrativos y los procesos de conservación.

Por tanto, considerando la diversidad de marcas, años y modelos de la flota de vehículos y, el lento proceso de adquisición de repuestos, es de esperar un resultado adverso de la gestión del departamento de mantenimiento.

2.2. Las causas del problema

Las responsabilidades y las funciones de planificar, proveer y mantener la flota de vehículos, están desagregadas en diferentes niveles dentro de la jerarquía de la PNP; la gestión se hace compleja y azarosa (consume muchos recursos, tiempo y seguimiento de tramites) para disponer de vehículos operativos a diario.

Sin un área específica de gestión de provisión y mantenimiento de vehículos, sin mecanismos de supervisión y control de las operaciones, con plantas de mantenimiento sin el equipamiento debido, carentes de repuestos, personal desmotivado, con un engorroso trámite de admisión para lograr el servicio de mantenimiento y, con usuarios (policías) sin competencias para conducir (provocan muchas fallas), resulta indiscutible que habrá una paralización continua y creciente de vehículos, con el consiguiente incremento de costos y el aumento del malestar en la población sobre el servicio de patrullaje brindado por la PNP.

Para que la gestión del departamento de mantenimiento sea efectiva, fluida y asegure una producción de calidad, es fundamental que su estructura sea la más apropiada posible a su entorno interno y externo.

Las organizaciones eficientes, toman decisiones, asumen compromisos y despliegan una serie de estrategias con el fin de alcanzar determinados objetivos; analizan, formulan acciones cuya ejecución demanda esfuerzos, aplican diferentes tecnologías, conocimientos y recursos. Además, para hacer realidad sus decisiones, son consecuentes con el compromiso asumido y disciplinados en su acción cotidiana.

2.2.1. Resultados de la Gestión del Servicio de Patrullaje 2019

En informe N° 1720-2019-CG/SIESOP de la Contraloría del Estado, sobre resultados del operativo de control de servicios de Seguridad Ciudadana 2019 ejecutadas por la PNP, menciona que el 29.8% de las comisarías a nivel nacional no ejecutarían el servicio de Patrullaje Integrado con la municipalidad de su jurisdicción y que el 30.9% de los vehículos motorizados que se destinan al patrullaje se encontrarían inoperativos. Obviamente, esta situación tiene efectos negativos en la cobertura del servicio de patrullaje y consiguientemente en la seguridad de los ciudadanos de la jurisdicción de dichas comisarías.

2.2.2. Gestión del área de compras, reposición, baja y repuestos de vehículos de la PNP

Los recursos con los que atiende los servicios de vigilancia policial son escasos; uno de estos recursos o bienes es el vehículo de patrulla. Atendiendo a su ordenamiento, la PNP dirige todos sus requerimientos de vehículos al MININTER. Actualmente la flota de vehículos de la PNP, está compuesta de cerca de 19 mil unidades y, casi la mitad de esta flota se ubica en Lima.; sus marcas, estándar y años de fabricación varían del 2009 al 2019.

Los procesos de adquisición en la última década (Listado en el ANEXO II) se han ejecutado con observaciones, y trasluce compras que fueron realizadas por personajes de paso, de modo apresurado, o por emergencia, solo para apagar incendios; se anota que uno de los principales cuestionamientos a las adquisiciones gira en torno a que estos vehículos no han sido fabricados como patrulleros, sino que han sido convertidos en patrulleros a través de ensambles.

En agosto de 2014, la División de Emergencia de la PNP elaboró un informe detallando los problemas de mantenimiento que registraban las camionetas Hyundai Santa Fe. En ese informe, el jefe de Logística y Mantenimiento PNP sugirió a su comando: “Que los vehículos policiales deberían ser diseñados y fabricados exclusivamente para servicios de patrullaje policial urbano y rural, lo cual ahorraría en desgaste de máquina y horas hombre”.

La segunda adquisición de 2108 patrulleros inteligentes SsangYong a Corea del Sur (2016), fue declarada de interés nacional mediante el D.S N° 007-2015-IN y permitía repotenciar el parque automotor de la PNP.

La industria automotriz ofrece un amplio espectro de vehículos especiales para operaciones de patrullaje, desde los más simples y económicos, a los más complejos para aplicaciones todo terreno, blindados, inteligentes, con cámaras de alta fidelidad, etc. Con estos vehículos, las fábricas compiten en base a calidad, precio, y servicios de asistencia técnica y colaterales post-venta ofrecidos.

Una buena compra deriva de la identificación de las necesidades, de la identificación y evaluación de la solución técnica, de la formulación de las especificaciones, de la planificación, de los planes de atención acorde a las prioridades establecidas, de la evaluación de los recursos disponibles, del estudio de las diferentes opciones del mercado.

Resumen de Observaciones sobre la provisión y mantenimiento de vehículos:

- Carencia de planificación, estandarización de los requerimientos: Esto es saber qué se requiere, cuándo, cómo y en qué condiciones. Ello supone conocer los requerimientos históricos, las especificaciones técnicas, las necesidades, las condiciones de entrega, los servicios post venta, etc.
- Falta de transparencia: Debe caracterizar todo el proceso, desde la fijación de estándares técnicos, pasando por quiénes son los postores hasta la adjudicación en sí.
- La modalidad de contratación (compra): Hoy tenemos compra directa de país a país, la centralización de las compras en una única entidad especializada.

- La supervisión posterior: Que permite identificar la calidad de los productos y servicios.
- Aprobación de las especificaciones técnicas: Una comisión especial aprueba las especificaciones técnicas en todas sus variantes. La Dirección de Logística de la PNP acoge las recomendaciones y observaciones formuladas por la comisión especial.
- Rentar vehículos: MININTER aduce que, con esta modalidad, la PNP dispondría de unidades operativas todos los días, que los efectivos se abocaran a sus funciones, mejorará el patrullaje preventivo, disuasivo y de acción rápida en las zonas de mayor incidencia delictiva y, que no se incurrirían en gastos de mantenimiento, repuestos y seguros.
- Aspectos técnicos:
 - Especificaciones Técnicas, muchas variaciones: Tipo de carrocería (SEDAN a SUV), cilindrada de motores de 1300 cc a 1600 cc por lo menos. En otros informes se habla de cilindradas de 1750 cc a 2050 cc.

No se precisa: el tiempo de vida, los requerimientos de seguridad para los policías (blindajes, equipamiento complementario), aplicaciones no definidas (operaciones en accidentada geografía), el tipo de combustible requerido, conversión del vehículo (perdida de garantía), etc.

- Talleres de mantenimiento: Fueron los proveedores los que ofrecieron equipar los centros de mantenimiento y de disponer de un lote de repuestos para tales servicios.
- No se perciben gestiones de baja de vehículos, compras por reposición.
- Aspectos de gestión:
 - Provisión de vehículos: Las variables que orientan la pertinencia de una adquisición son: cantidad, tipo y costo. La cantidad, coherente con las necesidades; el tipo, aquel que ofrece seguridad, eficiente al entorno físico, las rutas, los accesos, donde serán utilizados; el costo, que apunta al mayor beneficio.
 - Plantas de mantenimiento: 11 a nivel nacional (03 en Lima y 08 en provincias), atienden todas las unidades motorizadas de la PNP, están habilitadas solo para mantenimiento preventivo, no disponen de repuestos críticos en almacén.
 - Alto porcentaje de unidades paradas.
 - Personal conductor de vehículos de la PNP: deficiente y no competente para el manejo de unidades motorizadas (alto porcentaje de vehículos averiados diariamente).

Hipótesis: La ubicación del departamento encargado de la gestión de las plantas de mantenimiento, en la actual estructura PNP (jerárquica), no le es favorable para el desarrollo de sus funciones.

Solución: Crear una Entidad Autónoma para la “Gestión de Provisión y Mantenimiento del parque automotor de patrullaje PNP, articulada a la Dirección de Seguridad Ciudadana.

La PNP es una institución jerarquizada, de esencia militar, un cuerpo civil armado, con competencia administrativa y autonomía operativa para el ejercicio de la función policial. Depende del MININTER, su estructura organizativa y funciones se rigen por el D.L N° 1267 y por el reglamento aprobado por el D.S N° 026-2017-IN. La cobertura y la eficiencia de sus servicios, está sujeto a la disponibilidad de recursos humanos (agentes y personal civil) y logísticos, entre ellos, de vehículos motorizados.

La PNP desempeña funciones de misión crítica, presta asistencia a las personas y a la comunidad; garantiza el cumplimiento de las leyes y la seguridad del patrimonio público y privado; previene, investiga y combate la delincuencia; vigila y controla las fronteras.

Su estructura organizativa concentra la máxima responsabilidad y autoridad en una persona (Comandante General); los títulos y obligaciones de sus mandos medios (direcciones, divisiones, departamentos, etc.) tienen responsabilidades y obligaciones específicas. La ventaja de esta organización es la facilidad para la toma de decisiones y la ejecución de las mismas; la desventaja es su rigidez e inflexibilidad, no fomenta la especialización, simplemente la operación, las ideas del personal no cuentan en los niveles superiores (poca motivación).

En esta organización, el departamento de mantenimiento desempeña funciones especializadas; su misión es proveer, mantener y restaurar una flota de vehículos para los servicios que brinda la PNP. Claramente estas funciones se desarrollarían con más propiedad en un tipo de estructura funcional (horizontal) donde las actividades análogas se agrupan según su función primordial para lograr la especialización y, con ello, una mayor eficiencia.

En una estructura horizontal, la dirección está más cerca de sus miembros, (barreras al mínimo), los colaboradores se desenvuelven en ambientes con mayores niveles de comunicación y participación en la toma de decisiones. Esta estructura es habitual en las empresas, ya que buscan la mayor libertad de acceso a la información y el empoderamiento de sus miembros. Una eventual deficiencia de esta organización es la dificultad para alcanzar consensos a la hora de tomar decisiones grupales.

La PNP como toda institución, debe mejorar sus procesos productivos, administrativos y su estructura organizacional para facilitar la dirección y administración de sus actividades, en tan sentido, le resultaría muy conveniente la transformación del departamento de mantenimiento en una entidad autónoma para que le provea de forma continua, una flota de vehículos apropiados para garantizar la ejecución sus servicios.

2.2.3. Gestión del Departamento de Mantenimiento de la DIVLOG PNP.

Funciones generales del Departamento de Mantenimiento (Anexo II: Organigrama y Funciones Maestranza 3):

- Ejecutar el comando y la supervisión de los elementos orgánicos integrantes y asignados a la “Sección de Maestranza”.
- Planifica, dirige y controla en forma permanente todas las actividades orientadas al mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de vehículos de la PNP atendidos en la “Sección de Maestranza”.
- Brindar una atención rápida y oportuna en el mantenimiento del escalón 1 y 2, entre otros, mecánica, electricidad, engrase, revisión de niveles de baterías.

Procedimiento para las contrataciones de bienes y servicios de mantenimiento de vehículos PNP, iguales o inferiores a 08 UITs; Directiva N^a 04-08-2019-COMGEN-PNP/SECEJE-DIRADM-B (ANEXO III):

Los usuarios (policías) deben presentar a la UA (Dirección de Administración) sus requerimientos de servicio, expresado en los “términos de referencia” de la Unidad Ejecutora de la PNP (define la solución a la necesidad de servicio), para ingresar sus unidades a mantenimiento.

Desarrollo de sus funciones; centrado en la operación de las plantas de mantenimiento de Lima (Maestranza 1/Cercado, Maestranza 2/Av. Argentina, Maestranza 3/Carabayllo y las de provincias. La Maestranza 1 está acondicionada para atender servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, supeditado a la

gestión del área de logística (adquisición de repuestos); las demás plantas solo atienden servicios de mantenimiento preventivo.

La capacidad instalada de las plantas de Lima, permite atender un total de 1,200 servicios de mantenimiento preventivo al mes; asumiendo que en Lima hay 02 patrulleros/10,000 habitantes, y considerando que cada vehículo requiere un promedio de siete (07) servicios anuales (5,000 km-mes de recorrido), habría una demanda anual total de 1,200 servicios. Por tal motivo, la prioridad de atención se limita a los patrulleros inteligentes Hyundai Santa Fe y Ssangyong. El mantenimiento correctivo se traslada a terceros por la complejidad y por falta de repuestos requeridos para tal fin, además, las maestranzas no cuentan con la infraestructura adecuada.

Este Departamento en el 2016, proyectó la implementación de ocho (08) maestranzas en provincias, para proveer servicios de mantenimiento preventivo a los patrulleros inteligentes Ssangyong Rexton 4x4 (crítico); la Maestranza 1 fue modificada para el almacenamiento de dichos elementos. Se anota sobre el alcance nacional. de la estructura del departamento.

Las adquisiciones de repuestos se realizan a través la Unidad Ejecutora N° 002 DIRECFIN PNP, siendo el usuario requirente el Departamento de Mantenimiento. Por el importe involucrado, corresponde llevar a cabo un proceso de selección mediante Licitación Pública con internamientos parciales a cada maestranza implementada.

Se observa que, el Departamento de Mantenimiento atiende actividades especializadas y diferenciadas de la PNP, por lo que su gestión se entorpece en la gran estructura jerárquica. Factores negativos relativos a la gestión deficiente del Departamento de Mantenimiento:

- Desarrollo de actividades en un ambiente totalmente jerarquizado
- Colaboración (áreas de su entorno): limitada y dispersa
- Funciones y Responsabilidades: lagunas en la definición y el control
- Métodos de mantenimiento no establecidos ni estandarizados.
- Servicios de mantenimiento emergente, solo de carácter reactivo y fortuito.
- Falto de stock de repuestos (distintas marcas, estándar y año).
- Bajo desempeño laboral: personal estresado, desmotivado, y falta de compromiso.
- Equipamiento e Instalaciones de mantenimiento limitado y no actualizado.

Hipótesis: El Departamento de mantenimiento sobrelleva los problemas de la PNP, es un área encapsulada dentro de la organización, desatiende las ordenes de trabajo regulares.

Solución: Optimizar su estructura funcional, los procesos y sistemas y, empoderar al personal, para que el departamento marque una diferencia competitiva en el futuro, tomando como referencia el modelo de gestión de mantenimiento de la “pirámide de excelencia”, planteado por John Campbell (1995), Figura 2.

Modelo de gestión en mantenimiento Pirámide de Excelencia



Adaptación de John Dixon Campbell "Uptime", 1995

Figura 2: Modelo de gestión de mantenimiento

Para un mantenimiento efectivo, el modelo de gestión planteado por Campbell, contempla nueve componentes básicos de actividades y técnicas de ingeniería, estructurado en torno a un edificio piramidal, y que ha de ser construido en cuatro niveles: 1) desarrollo de la estrategia de gestión de activos y de recursos humanos, necesarios para producir el cambio cultural hacia la mejora continua. 2) control de actividades (planificación, programación, medidas y referencias, gestión de datos, abastecimiento, estrategias) para asegurar la productividad de los equipos a lo largo de su ciclo de vida. 3) mejora continua en fiabilidad y disponibilidad, basado en los métodos RCM y TPM. 4) mejora radical, con base a una reingeniería de los procesos críticos de mantenimiento.

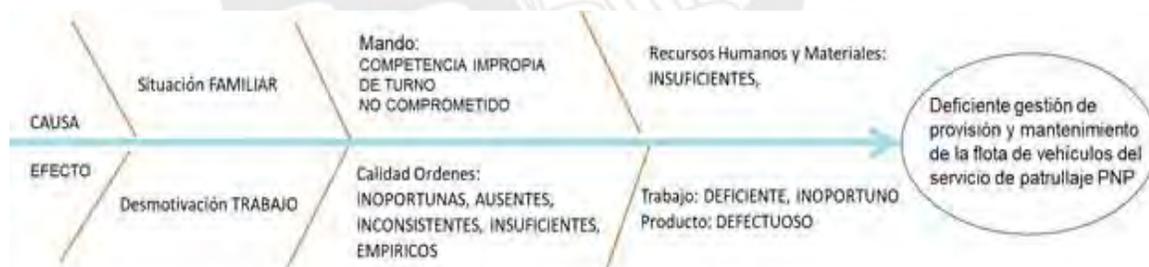
Según este modelo en referencia, el proceso de optimización se desarrollaría, desde la base. La primera acción consistiría en la actualización de la maestranza 1, para recuperar gran parte de las unidades paradas por falta de mantenimiento.

Figura 3: Cadena de valor del servicio de patrullaje PNP:



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Esquema causal del servicio deficiente de patrullaje PNP



Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL PROTOTIPO

El Departamento de Mantenimiento, forma parte de la gran estructura de la PNP; tiene como función la conservación de la flota de vehículos. La gestión actual de este departamento conlleva dos problemas consistentes y entrelazados: sus actividades de gestión escalan en la estructura compleja (de comportamiento impredecible) de la PNP; esto se refleja en los resultados de los servicios de mantenimiento que presta el departamento (mantiene en cola de espera, una gran cantidad de vehículos varados por falta de mantenimiento).

La razón de ser del departamento de mantenimiento es disponer de una flota operativa de vehículos a diario, acorde con la demanda de la policía de patrullaje de la PNP (usuarios). En tal sentido, si se busca mejorar los resultados del departamento, se debe marcar su evolución en los aspectos más importantes que definan o determinen la calidad de sus servicios.

Hipótesis, la ubicación del Departamento de Mantenimiento en la actual estructura vertical (jerárquica) de la PNP, no le es favorable para el desarrollo de sus funciones, le resta flexibilidad y limita sus actividades.

La solución al primer problema es amplia y se extendería al mediano plazo, por ello, considerando la magnitud de la organización y la situación apremiante actual que representa el estado (degradación continua) de una cantidad apreciable

de vehículos parados por falta de mantenimiento, la intervención se desarrollaría en dos etapas: la primera, optimización de la gestión del Departamento de Mantenimiento y de las Maestranzas (1, 2, 3) con el propósito de recuperar 3000 vehículos; segunda, creación del departamento de mantenimiento autónomo.

El punto de partida de la intervención, sería diagnosticar el estado de las maestranzas mediante una auditoria con el propósito de evaluar sus procesos (métodos, personas, funciones, maquinaria, recursos, etc.), sus interacciones e interdependencias frente a otras áreas en la prestación de servicio de mantenimiento de los vehículos de la PNP (cliente).

Con base en los datos de la auditoria, se afinarían y plantearían las mejoras pertinentes a la gestión de mantenimiento de la flota PNP, de forma tal que las maestranzas puedan operar conjuntamente por un objetivo común y aumentar el desempeño global de la organización.

3.1 Problema reformulado y desafío de innovación

La propuesta considera una intervención dirigida a la innovación de la gestión productiva del “Departamento de Mantenimiento”, con el objetivo de superar un problema público existente y, por lo tanto, generar valor social.

Tipo de innovación: Optimización “Departamento de Mantenimiento” para asegurar la provisión y el mantenimiento de vehículos especiales para el servicio de patrullaje de la PNP.

Observación de factores que atañen a la propuesta Innovación:

1. La reticencia al cambio.
2. Disponibilidad de Recursos: humanos y materiales (ubicación geográfica, infraestructura, instalaciones, etc.).
3. Operación integrada de Patrullaje: PNP y Gobiernos Regionales - Plan Estratégico PNP.
4. Servicios de Alquiler o Arrendamiento de Vehículos con Mantenimiento incluido (Renting o Leasing).
5. Cambio de tecnología de vehículos de combustible a eléctrico.

3.2 Experiencias para hacer frente al desafío de innovación

3.2.1 Reticencia al cambio

Es uno de los mayores desafíos para hacer la transformación, mantener el statu quo aparece como una forma segura de lograr el objetivo de siempre, sin mayor riesgo; pero no existe innovación sin riesgo. Actualmente, la situación de crisis que vivimos, crea la necesidad de innovar; la transformación a través del uso de nuevas tecnologías no es sencillo, requiere de condiciones especiales para tener éxito en su identificación, implementación (ajustada a las necesidades) y en su adopción, hasta llegar a un estado de mayor desarrollo (mejoría de controles, automatización, digitalización de actividades, etc.); eso, es innovar. Quien no entienda esto, corre el riesgo de perder relevancia en la nueva realidad que enfrentamos.

Para nuestro caso, el momento es propicio, no cambiar encierra riesgos, porque la forma de ejecutar el mantenimiento ahora puede no resultar económico, o ser menos competitivo en el futuro. Por eso, la irrupción de la tecnología en el departamento, está llamada a cambiar estas formas, para hacer más eficientes las tareas que hoy requieren mucho tiempo y recursos, o por intervenir en las nuevas realidades que genera la influencia de los cambios tecnológicos en la industria automotriz; innovar es el requisito indispensable para la transformación del departamento.

3.2.2 Situación de las Plantas de Mantenimiento.

Su ubicación geográfica, las dimensiones de la infraestructura, seguridad, etc., son aparentes para la prestación de servicios de mantenimiento; asimismo, son intervenidas cada cierto tiempo, con ocasión de las compras de vehículos nuevos; mejora de sus instalaciones, adquisición de equipamiento, grúas, herramientas, etc., y capacitación del personal, por lo cual no constituye un desafío mayor.

3.2.3 Vigencia del Servicio de vigilancia policial motorizado de la PNP:

Los servicios que ofrece el estado a través de la PNP, son esenciales para mantener la seguridad y una calidad de vida en sociedad en niveles aceptables, acorde al desarrollo socio-económico y cultural del país. En tal sentido, el servicio de vigilancia policial, constituye un factor gravitante en la seguridad ciudadana, y como tal, debe ser fortalecido para que la PNP pueda cumplir sus objetivos de

prevención y atención de manera inmediata y oportuna, cualquier incidente o requerimiento de la ciudadana.

Para mejorar este servicio, la PNP busca la participación de la sociedad organizada; el trabajo mancomunado es fundamental para prevenir y mitigar los problemas de seguridad, permite desarrollar nuevos mecanismos para contrarrestar actos indeseables.

Una estrategia que viene desarrollando la PNP y los Gobiernos Regionales, es la operación integrada de patrullaje preventivo, servicio que se desarrolla bajo la dirección del Policía Comunitario.

Para que la PNP pueda desarrollar este servicio de acuerdo a sus objetivos, demanda los siguientes recursos esenciales:

- Policías competentes y con habilidades para conducir vehículos motorizados,
- Vehículos especiales y bien conservados (Departamento de mantenimiento):

Este es el punto de enfoque del desafío de innovación, que plantea transformar este departamento en una organización que gestione de forma continua y competitiva, la provisión y el mantenimiento de una flota de vehículos especiales para los servicios de la PNP.

3.2.4 Necesidad de la PNP de externalizar la provisión y el mantenimiento del parque automotor.

Desde una perspectiva financiera, una organización puede optar por un servicio “renting” de vehículos (o arrendamiento operativo), a fin de que este rubro no perturbe su función central. Los servicios Renting son alquileres de largo plazo, constituye una fórmula alternativa que permite disponer de un vehículo e incluso comprarlo, finalizado el contrato. La adopción de renting, demanda un análisis riguroso sobre las ventajas económicas y operativas, la regulación actual, etc.; su adopción puede significar un beneficio para flotas pequeñas que tienen costos operativos controlables, pero, para flotas grandes, los contratos de esta modalidad, pueden convertirse en un problema mayúsculo, ya que los términos del contrato son muy engorrosos y precisos sobre: la operación, el tipo del servicio, plazos, fallas estipuladas, lugares de mantenimiento, etc. Los problemas operativos, puede implicar cualquier cosa, desde ineficiencias con los procesos de mantenimiento actuales, procedimientos específicos o la falta de técnicos calificados.

A lo largo del tiempo que dure el contrato (de 1 a 5 años), el proveedor se compromete a suministrar el vehículo, y como contraprestación, el usuario debe pagar una cuota mensual. La propiedad del vehículo es del proveedor, para su formalización basta con el consentimiento mutuo de ambas partes, y para su cancelación abonar la compensación pactada contractualmente.

Para flotas grandes, el control de los costos operativos, es posible mediante la implementación y seguimiento de prácticas de mantenimiento preventivo dedicadas. Pero, aun así, aparecen muchas tareas adicionales, como manejar averías

inesperadas, mantenerse al día con la última tecnología de vehículos, capacitación de técnicos, ayudar a completar las especificaciones de equipos, etc.

Mantenerse al día con las nuevas tecnologías de vehículos, herramientas y equipos, ofrece beneficios, ya que las innovaciones y las métricas electrónicas introducidas en los vehículos pueden ayudar a ver en tiempo real el rendimiento de la flota para tomar las mejores decisiones sobre el reemplazo de equipos o, reinvertir, ayudarán a reducir el mantenimiento operativo; pero también puede ser un desafío, ya que, para realizar una operación de mantenimiento, será fundamental contar con herramientas nuevas y con técnicos capacitados en el uso de las mismas.

3.2.5 Cambio de tecnología vehicular

El futuro de la movilidad está en los vehículos eléctricos: en el escenario mundial, la gran cantidad de vehículos que utilizan energía primaria (de origen fósil), generan dos problemas fundamentales: la contaminación ambiental resultante de las emisiones de CO₂ y la necesidad de muchos recursos energéticos. La solución a estos problemas, y que es conocido desde hace tiempo, es el uso de vehículos propulsados por uno o más motores eléctricos. Esta tecnología, ofrece mayor eficiencia (90%), no producen emisiones CO₂, y por lo cual, la industria automotriz y de transporte, la vienen impulsando con mayor decisión.

Principales ventajas y desventajas del vehículo eléctrico:

- Puede ser producido en serie: es simple, compacto (pocas piezas) y económico. Genera poco calor, no sufre vibraciones y su duración es elevada.
- Más espacio: usa un pequeño motor en cada rueda del vehículo en lugar de uno “central” acoplado a una transmisión mecánica.
- El motor eléctrico, es también un generador eléctrico (carga su batería).

Desventajas:

- Autonomía limitada: el tiempo entre repostajes es bajo (la batería se debe recargar cada cierto tramo de recorrido).
- El tiempo de repostaje es alto; la batería requiere de varias horas de carga, se degeneran con el uso y empiezan a tener menor capacidad de carga. Tienen fecha de caducidad.

Al presente, la entrada de vehículos eléctricos al Perú, es incipiente y muy compleja.

La viabilidad de disponer de vehículos eléctricos en el Perú en el mediano plazo es improbable y extremadamente difícil, en principio por la deficiencia energética, y por la falta de iniciativas públicas y privadas que favorezcan su uso.

3.3 Concepto final de la innovación

Para el caso, la innovación se enfoca al desafío más grande que viven las organizaciones, esto es, enfrentar la necesidad de actualizar y fortalecer la

estructura en aspectos de funcionalidad, rendimiento y competencia. Es una medida necesaria para alinear la estructura a las circunstancias cambiantes que enfrenta la organización. Asegurara su desarrollo, aceptación general y permanencia en el tiempo

3.3.1 Descripción del concepto final de innovación funcional técnica y de servicios

El presente estudio de innovación, formula la transformación del Departamento de Mantenimiento de la PNP, en una entidad autónoma, adscrita al MININTER/PNP, con personalidad jurídica y patrimonio, para atender la gestión de provisión y mantenimiento de vehículos motorizados para la PNP. De esta forma, la policía se abocaría a sus labores críticas, y el nuevo departamento, aseguraría y mantendría una flota de vehículos especiales, concebidos y optimizados para el trabajo policial en áreas concretas, acorde a los requerimientos de la PNP. Esta acción, gravita directamente en los servicios que presta la policía a la ciudadanía, respaldaría sus objetivos y prioridades de forma continua.

3.3.2 Proceso de desarrollo del concepto final de innovación funcional técnica y de servicios

Atendiendo aspectos de prioridad, complejidad, tiempos y costos, se prevé implantar la innovación, funcional, técnica y de servicios, en dos fases:

Fase 1. Actualizar la capacidad del Departamento de Mantenimiento para lograr la recuperación de los vehículos del servicio de patrullaje, varados por falta de mantenimiento.

Fase 2. Conversión del Departamento de Mantenimiento en una entidad autónoma y adscrita al MININTER/PNP, para proveer y conservar una flota vehículos especiales, acorde a las demandas de la PNP.

3.3.3 Experiencias sobre evaluación de gestión de plantas de mantenimiento

Cualquier proceso de optimización o innovación, se inicia con la toma de conciencia de la situación interna y de todos los aspectos de su entorno; este paso permite explorar nuevas iniciativas o solucionar los problemas existentes, tomar decisiones, identificar las oportunidades y amenazas.

Los factores más importantes que influyen en la productividad de una organización son: el personal (capacitación, motivación), las políticas de la organización, los sistemas de apoyo a la gestión, control, capacidad de las instalaciones, almacenes, etc.

La identificación y evaluación de los aspectos adversos de la organización, permite optimizar y dirigir los mejores esfuerzos a las áreas críticas de la organización, priorizar las inversiones, y esto es posible mediante la realización de una auditoría en el departamento. Con base en estos resultados se realizarían las correcciones necesarias o se actualizarían los procesos, con el propósito de aumentar la eficacia de las operaciones del departamento.

Al respecto, RENOVETEC (2009), entidad con experiencia en auditoria de gestión de mantenimiento, recomienda auditar en la organización: los factores esenciales del proceso (ponderación de cada factor) y los factores principales no productivos (identificación), datos necesarios para plantear una intervención correctiva o las recomendaciones.

3.4. Prototipo final de la innovación

Un prototipo es un recurso importante en la fase inicial del proyecto, específicamente, durante el diseño conceptual; sirve para consolidar la idea como algo tangible y real.

El prototipo es la representación limitada del proyecto y permitirá verificar el diseño y probar la funcionalidad de los elementos y los procesos que involucran estas ideas, confirmar que cuenta con las características específicas planteadas y, corregir los posibles errores que se vayan encontrando.

Con el prototipo se podrá explorar las respuestas y probar el comportamiento específico del sistema y, de cómo evolucionará hasta convertirse en el futuro en un sistema real, esto es, demostrará la viabilidad y el funcionamiento de la solución propuesta. Además, ayudará a entender la manera en que los usuarios interactúan con los procesos y el sistema, lo cual es clave para mejorar las funcionalidades, detectar los cambios necesarios e incluso hacer descartes.

De partida, para el desarrollo del prototipo (primera fase del proyecto), se tomarán como referencia los resultados identificados en el estudio de viabilidad del proyecto de innovación, con miras a recuperar en el corto plazo (02 años) cerca de 3,000 unidades varadas por falta de mantenimiento.

Atendiendo a la capacidad actual de las plantas de mantenimiento de la PNP, se planea desarrollar el prototipo (fase 1) en las instalaciones de la Maestranza 1, con el equipo de trabajo y los recursos del Departamento de Mantenimiento, dentro de su marco institucional y en el contexto actual de operación.

El Departamento de Mantenimiento: se conforma de cuatro áreas principales; administración, logística, almacén, y maestranzas: la Maestranza 1: dispone de unidades de mantenimiento y talleres de trabajo manual; realizan tareas de inspección, diagnóstico, gestionan repuestos, programan y efectúan el mantenimiento de los vehículos; registran fallas, historial de vida, cambio de repuestos, realizan tareas específicas de reparación y reemplazo de partes críticas de los vehículos.

La identificación y evaluación de los vehículos susceptibles de ser recuperados (costo de reparar menor del valor real) será determinada con base a la evaluación realizada por el departamento y previa verificación desarrollada por un grupo conformado por tecnólogos de la planta, agentes pilotos de la policía (usuarios: responsables de la inspección de los desperfectos mecánicos, registro del

kilometraje recorrido y del control de los mantenimientos realizados al vehículo), y la colaboración de especialista (s).

3.4.1 Descripción del prototipo final

La intervención, está dirigida a la innovación de la gestión productiva del departamento; actualmente la situación crítica que atraviesa el departamento de mantenimiento, se refleja, en el elevado porcentaje de inoperatividad y baja disponibilidad de vehículos de patrullaje.

La competitividad de un centro de mantenimiento, se evalúa a partir de sus características internas a nivel organizacional, y también por los factores externos de su entorno; las relaciones con los proveedores, el Estado, los usuarios, etc., que generan estímulos y permiten sinergias para la creación de ventajas competitivas.

En tal sentido, se ha identificado y analizado los factores que afectan al desarrollo y la competitividad de la cadena productiva existente; se ha revisado las condiciones actuales de funcionamiento del departamento de mantenimiento, sus unidades, los diversos actores, los procesos que se desarrollan, las relaciones económicas que favorecen la generación de valor.

Estos datos, serán validados por una auditoria, para determinar la factibilidad y las dimensiones del prototipo final de intervención y las mejoras de los procesos en los factores críticos de éxito: tecnología, gestión de materiales, plan de mantenimiento, infraestructura y riesgos.

Los resultados de las evaluaciones preliminares, serán aplicados en la ejecución del prototipo inicial, diseñado para recuperar en el corto plazo gran parte de los vehículos varados. El mantenimiento (el que sea requerido), debe realizarse durante la vida útil del vehículo, para minimizar costos y maximizar su disponibilidad y eficiencia operativa.

3.4.2 Proceso de desarrollo del prototipo final de innovación

La misión del futuro departamento de mantenimiento es producir servicios de alta calidad y competitividad, basado en la cultura, orientada hacia la satisfacción continua de los usuarios (clientes). Este enfoque, puede ser caracterizado como un conjunto de procesos, estructurado y articulado en términos de tecnología, que actúan bajo condiciones de cooperación; cada unidad afecta la eficiencia y la productividad de valor del conjunto. El valor obtenido, proviene de la actuación mutua, de relaciones transparentes, participativas, con gran flujo de información y, se consigue en gran parte, con actores sensibilizados y fortalecidos.

Para lograr una mayor efectividad, los centros adoptan metodologías de mantenimiento centrados en la prevención y predicción, que están considerados como un factor clave de la competitividad a través del aseguramiento de la confiabilidad y disponibilidad al menor costo. Para estas estrategias, los datos de monitoreo de condición, permiten anticipar la presencia de errores, y adoptar las medidas del caso, para lograr que los vehículos continúen desempeñando las

funciones deseadas. Para ello, disponen de un sistema de gestión integrado de mantenimiento, basado en RCM (uno de los pilares).

Es indudable, que el avance de la tecnología automotriz, fuerza a la innovación de los centros de mantenimiento, especialmente para acometer servicios de mantenimiento preventivo y predictivo; tienen como soporte un sistema computarizado para llevar a cabo tareas de control y gestión en un proceso (integral), utilizan equipos y herramientas específicas, equipos de transmisión de datos para la conexión entre los diferentes niveles del modelo de la pirámide. En resumen, se convierten en un centro de mantenimiento 'inteligente'.

Para que el departamento se acondicione a las nuevas modalidades de realizar el mantenimiento, debe implementar una serie interdisciplinaria de gestión y controles, para optimizar el uso de los recursos, reducir costes, y el área debe ser apartado de la jerarquía de la PNP, para hacer frente a los nuevos retos de la industria automotriz.

Por tanto, el objetivo estratégico de la innovación será lograr la cultura de mantenimiento, basado en los modos RCM o TPM, que definen las tareas y frecuencias para evitar o reparar los fallos.

La transformación comienza con la educación y la informatización (solo infraestructura). Los usos de la infraestructura es una función del conocimiento, y tiene que empezar con la educación. La organización, deberá dejar de lado, la forma como está resolviendo la gestión del mantenimiento; debe migrar hacia una gestión

integral de la cadena de valor, centrado en la especialización y estructurado para cambiar la cultura del departamento y poder marcar una estrategia competitiva de cara a la satisfacción del usuario.

Un sistema computarizado de gestión de mantenimiento (CMMS), permite la integración de los procesos y de los sistemas de gestión individuales (unidad productiva, financiera, logística comercial); este es un software que centraliza toda la información, facilita el desarrollo de los procesos, automatiza las actividades de programación, control, seguimiento, etc. La información reside en una base de datos, y da soporte a varias funciones y prestaciones: gestión de recursos y mano de obra, registro de activos, órdenes de trabajo, mantenimiento preventivo, materiales e inventario, informes, análisis y auditorías, etc.

Un aspecto esencial para la implantación de un sistema de gestión integrado, es la participación del personal (motor principal de la organización) en todo el proceso de implantación para llegar a dominarlo.

De otro lado, cuando el entorno de trabajo se torna complejo, debido a la incursión, el impacto y la relevancia que la tecnología representa, la dirección de la organización es asumida por ingenieros; su trabajo se centra en la aplicación y optimización de las tecnologías nacientes para la mejora de los servicios o productos; aprovechan todas las vías posibles de TI para resolver problemas.

En experiencia del BSG Institute (2020), descrita en el documento: *“Optimización de la gestión de mantenimiento en una situación de Alta Demanda”*

(ANEXO IV), se destacan dos áreas críticas que deben ser gestionadas estratégicamente: Ingeniería de Mantenimiento (Planificación) y Programación.

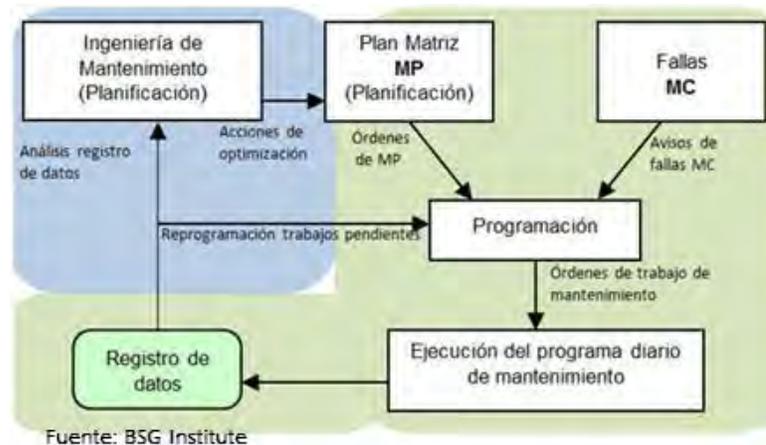


Figura 5: Centro de mantenimiento: áreas críticas (fuente © 2020 BSG Institute)

De esta manera, la intervención en el departamento de mantenimiento supone un gran reto, ofrece muchas oportunidades al personal que cuenta con diferentes habilidades técnicas, representa un cambio empezando desde cómo se conectan los usuarios con el centro de mantenimiento para solicitar los servicios, de cómo se realizan los servicios de mantenimiento en un mundo digital, de cómo se conecta el personal del centro a una cadena de suministro digital de repuestos, equipos, etc.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE DESEABILIDAD, FACTIBILIDAD, VIABILIDAD

El desafío de la innovación para el presente proyecto consiste en revertir la deficiente gestión del departamento de mantenimiento, cuyo resultado final, tanto en calidad como cantidad de unidades restauradas, son deficientes; merma los servicios de patrullaje de la PNP. Su optimización, no solo implica mejorar los procesos, aplicar nuevas tecnologías, sino también la generación de un resultado útil y cuantificable para la PNP.

4.1 Análisis de deseabilidad

El usuario, la PNP, debería consentir la propuesta de mejoramiento de su parque automotor, porque tiene cerca de 3500 unidades en paro en la planta de mantenimiento, situación que se agrava cada vez más, con el paso del tiempo.

La posible recuperación de estas unidades le significaría a la PNP ventajas económicas y resultados más favorables en sus operaciones de patrullaje.

La intervención propuesta favorecería a la población de las zonas no cubiertas (aproximadamente 1500 zonas de Lima metropolitana) por el servicio de patrullaje de la PNP. El nivel de percepción de seguridad ciudadana mejoraría muchos puntos.

En general, para la población de Lima, el servicio de patrullaje es una necesidad; a su falta, la población invierte parte de sus bajos ingresos en su propia protección, restando sus recursos para dedicarlos a una actividad productiva.

4.2 Análisis de factibilidad

El análisis de factibilidad está orientado al mejoramiento de la planta de mantenimiento con el propósito de recuperar aproximadamente 3000 unidades de la flota averiada, los que, en buen porcentaje, solo precisan de repuestos y recursos menores para su mantenimiento. Con la posible recuperación de las unidades averiadas, la PNP lograría reducir la brecha actual de cobertura del servicio de patrullaje policial que se estima en 30%.

En esta línea, se toma en cuenta la adquisición de los repuestos, materiales y el reforzamiento de las plantas de mantenimiento con más equipos, maquinarias, herramientas para soportar la mayor escala de actividades que se ejecutaran en el proceso de reparación. También se considera la implementación de un sistema informático para apoyar los procesos de gestión. Así mismo, se prevé el refuerzo de la planta con nuevos técnicos y, demás personal de apoyo en el área de gestión.

Este proyecto no incluye la revisión de los sistemas complementarios de ayuda que disponen los vehículos de la PNP: radios, internet, GPS (sistema de seguimiento del recorrido de los vehículos).

La intervención propuesta afectará la conducta laboral actual; se valorará la competencia y compromiso con su área de trabajo e institución.

4.3 Análisis de viabilidad

Considera los elementos y los supuestos de costes, para soportar la restauración de cerca de tres mil unidades, de un total de 3500 de vehículos considerados con posibilidades de recuperación, en un periodo de 02 años, Incluye:

4.3.1 Elementos de costos:

a) reforzamiento de las plantas de mantenimiento: adecuación de las instalaciones del área, refuerzo de los sistemas informáticos de apoyo a la gestión y demás materiales, adquisición de nuevas maquinarias (tornos, fresadora, pulidora de precisión, sistema de arranque, scanner, etc.) y herramientas (tecles, compresoras, balanceadoras, elevadores, enllantadores, mesas de trabajo, armarios, etc.), otras mejoras.

b) proceso de mantenimiento y adquisición de repuestos, instrumentos, herramientas y demás materiales. Incluye: la adquisición de repuestos, instrumentos, herramientas y diversos materiales para las actividades de reparación por tipo de avería o falla de las unidades paradas.

Tabla 3: Total de costos estimados de recuperación de 3000 vehículos:

Actividad	Costo (US\$)
Reforzamiento Plantas de Mantenimiento	1 566 000
Mantenimiento de 3000 vehículos averiados	5 220 000

US\$ 6 786 000

Tabla 4: Costos de recuperación por tipo de mantenimiento (US\$)

Tipo Mnto	Cantidad	US\$ Unid.	US\$ Total	Años
Preventivo	900	1600	810000	1
Correctivo	2100	4800	4410000	2
			5220000	

4.3.2 Supuestos de entrada:

La Directiva N° 04-11-2009-DIRGEN PNP-DIRLOG-B “Normas y Procedimientos para la estandarización de los vehículos de la PNP”, VII Disposiciones Específicas, inciso “D” (Cuadro N° 002) señala la vida útil estimada de los vehículos, y define que este parámetro está en función al kilometraje de recorrido (300,000 a 600,000 Km) y al servicio de mantenimiento que reciben.

Tabla 5: Vida útil por tipo de vehículo

Tipo de vehículo	Vida útil estimada
Automoviles	4-6 años
Camionetas	6-8 años
Vehiculos pesados	12-16 años

Datos del uso mensual (kilometraje) del vehículo de patrullaje (sistema):

- En el rango de 3,230 a 8,643 kilómetros mensuales

Datos de un vehículo nuevo estándar:

- Costo vehículo nuevo estándar US\$: 16,000.
- Vida útil: 06 años.
- Kilometraje fin de vida útil: 371,000 km.
- Recorrido promedio mensual: 6,500 km.
- Recorrido promedio diario: 282 km.

Estimado del kilometraje promedio por zona de patrullaje.

- Base de operaciones: Comisaria básica.
- Tiempo de patrullaje: 08 horas.
- Velocidad de patrullaje: 14 km/hora.
- Tiempo de movilidad: 75%.
- Total, recorrido por día: 83 km.
- Vida restante (Vehículo reparado): 4 años (119,500 km).

De los cálculos, se desprende que las unidades recuperadas no tendrían limitaciones a mayores recorridos, encima de los 83 km/día.

4.3.3 Costos de mantenimiento US\$:

- Preventivo: < 10% costo unidad nueva: 1,600.
- Correctivo: < 30% costo de unidad nueva: 4,800.
- Vida útil vehículo recuperado: 04 años.

Tabla 6: Estado de vehículo y tipo de mantenimiento

Estado	Und	Tipo Mnto	%
Recuperable	900	Preventivo	25,7
	2100	Correctivo	60
Irrecuperable	500	-	14,3
Total	3500		100

4.3.4 Cobertura del servicio de patrullaje, brechas

Tabla 7: Brecha de patrullaje PNP

Zonas de patrullaje	6200
Cubiertas	4700
No cubiertas	1500
Brecha patrullaje	31%

4.3.5 Proceso de recuperación (mantenimiento) de unidades:

Tiempo estimado: 02 años, trabajo en grupos y en paralelo, con base en los siguientes supuestos:

Mantenimiento correctivo:

- Equipos de trabajo: 03Técnicos+ 01Operador
- Cantidad: 25 Grupos
- Ritmo de recuperación: 01 Vehículo por semana

Mantenimiento preventivo: 01 año

- Equipos de trabajo: 03Técnicos+ 01Operador
- Cantidad: 04 Grupos
- Ritmo de recuperación: 20 vehículo por semana

Con base en los supuestos, se puede inferir que el proyecto propuesto muestra beneficios derivados de las posibles mejoras al servicio de patrullaje, relativos a la oportunidad y, también económicos.

Al margen, se asienta la confianza en las instituciones y en la eficiencia del personal de la Planta de mantenimiento.

CONCLUSIONES

Se ha identificado un problema público que afecta la eficiencia del servicio de patrullaje motorizado de la PNP en Lima metropolitana, que mantiene una brecha de cobertura, debido en parte al déficit de unidades vehiculares y, que deviene del alto porcentaje de patrulleros inoperativos que ascendería a 30% de la flota.

La raíz del problema reside en la deficiente gestión en la provisión y el mantenimiento del parque automotor; hay un total de 3500 unidades paradas por falta de mantenimiento, y sobre los cuales no hay planes ni recursos para su recuperación, y por lo cual se vienen degradando con el correr del tiempo.

Con la intervención propuesta, el servicio patrullaje de la PNP, se verá fortalecido en dos aspectos: mayor disponibilidad de vehículos operativos, y respaldados por unidades de mantenimiento eficientes, y que en el tiempo reducirán los gastos de alquiler de unidades. La PNP tendrá mayor presencia y efectividad en sus operaciones en pos de la seguridad de la ciudadanía.

Se ha ejecutado las líneas básicas de un proyecto de intervención para la recuperación de las unidades paradas por averías y fallas. Las instalaciones de mantenimiento de la PNP disponen de una infraestructura básica, por lo cual debe ser mejorada y ampliada para emprender un proceso de mantenimiento de mayor escala.

Este proyecto de inversión constituye una intervención limitada en el tiempo, utiliza recursos públicos, con el fin de recuperar cerca de 3000 unidades para el servicio de patrullaje, y cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto, de manera independiente de otros proyectos.

El proyecto propuesto, se encuadra dentro de la normativa institucional.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Aguaza O. (2012). ¿Obstaculiza la corrupción el desarrollo? - XIV Reunión de ...pp2.
Recuperado de:

<http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2012/05/84-R-019M508.pdf>

Asociación Española para la Calidad (AEC), <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/averia>

Boucly, F. (1998). *Gestión del mantenimiento*, pp. 19. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Calventus, Y. et al. (2009). *Tecnología energética y medio ambiente - I*, pp. 45-46. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado el (20 de abril de 2020) de https://www.e-buc.com/portades/9788498802962_L33_23.pdf

Carta iberoamericana de calidad en la gestión pública. (2008). El Salvador: CLAD. Recuperado el 25 de abril del 2020 de:

<http://old.clad.org/documentos/declaraciones/carta-iberoamericana-de-calidad-en-la-gestion-publica/view>

Clark, H. et al. (2012). *Caribbean Human Development Report 2012*. Nueva York: United Nations Development Programme. Recuperado el (20 de abril de 2020) de https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/en/home/library/human_development/caribbean-human-development-report-2012-l/

Cicuendez Santamaría, Ruth “La estructuración organizativa. Tendencias y nuevos sistemas en la prestación de servicios públicos”

<http://pagina.jccm.es/ear/descarga/A1T6.pdf>

<https://docplayer.es/7041155-Tema-6-la-estructuracion-organizativa-tendencias-y-nuevos-sistemas-en-la-prestacion-de-servicios-publicos.html>

Contraloría General de la Republica: Informe consolidado No 1720-2019-CG/SIE-SOP, Operativo “Seguridad Ciudadana”

<https://apps5.contraloria.gob.pe/sroc/doc/historicos/informe/2019-07.pdf>

European Climate Foundation. (10 de junio de 2018). *Repostando hacia el futuro: Cómo impulsar la economía dejando atrás el carbono*. Recuperado el (24 de abril de 2020) de <https://europeanclimate.org/content/uploads/2019/11/10-06-2018-fuelling-spains-future-full-report-es.pdf>

García, S. (2012). *Ingeniería de mantenimiento: Manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento industrial*. Renovetec. Recuperado el (20 de abril de 2020) de <http://www.renovetec.com/ingenieria-del-mantenimiento.pdf>

Huergo, J. (Sin fecha). *Los procesos de gestión*. Argentina: Gobierno de la provincia de Buenos Aires, pp. 1-2. Recuperado el (24 de abril de 2020) de <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materialesparadescargar/seminario4/huergo3.pdf>

ISO 14224 (1999). *Recolección e Intercambio de Datos de Confiabilidad y Mantenimiento de Equipos*.

León, A. (2020). *Gestión del tratamiento de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos en México*. Recuperado el (22 de abril de 2020) de https://www.researchgate.net/publication/340477136_Gestion_del_tratamiento_de_los_Residuos_Peligrosos_Biologico-Infeciosos_en_Mexico

López, S., y Merayo, A. (2013). *Mantenimiento: exposición y consecuencias*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado el (24 de abril de 2020) de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/mantenimiento+consecuencias/dce81c62-e95b-4f64-9130-c3703c70d911>

Maintenance. (2020). Definición. Business Dictionary. Recuperado el (20 de abril de 2020) de <http://www.businessdictionary.com/definition/maintenance.html>

Martínez, M. (2006). *La definición lexicográfica. Forma de la definición. Definición y contorno*, pp. 23. Recuperado el (20 de abril de 2020) de https://books.google.com.pe/books?id=2xJKAcDB6WsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Miranda, I. (2014). *Estudio de los procesos del área de mantenimiento de la Fiusac y diseño de un plan de supervisión de equipo de seguridad industrial*, pp. 5. (Tesis de pregrado en Ingeniería Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el (20 de abril de 2020) de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3122_IN.pdf

Moubray, J. (2000). *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. USA: Aladon LLC.

Norma NFX 60 010. Asociación Francesa de Normalización.

Prokopenko, 1991: 3-6.

https://www.academia.edu/20397123/Libro_Productividad_Prokopenko

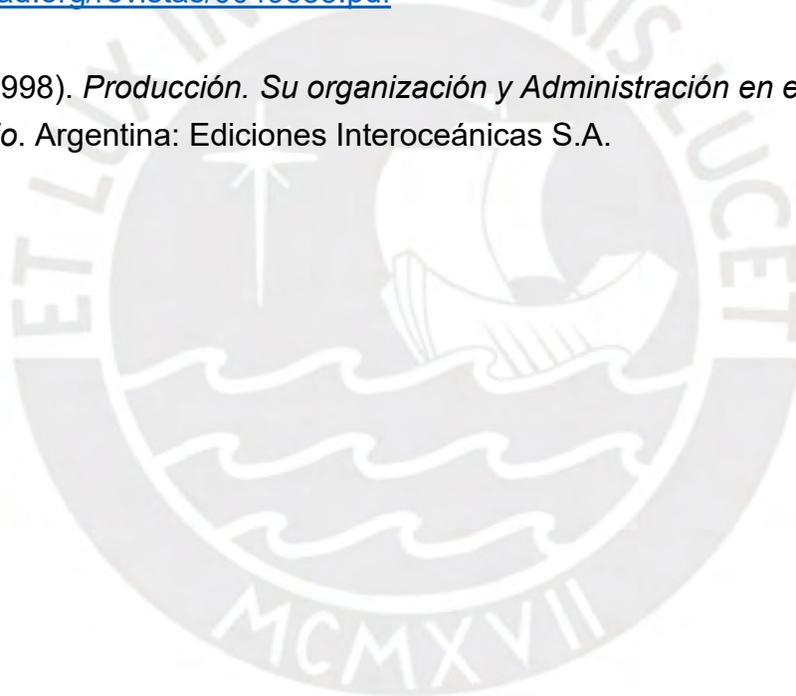
Renovetec (2009), auditorias de mantenimiento

<http://www.renovetec.com/auditoriasdemantenimiento.pdf>

Rodríguez, A. (2000). *Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad: un enfoque sistémico*. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.

Serra, A. (2005). *La gestión transversal. Expectativas y resultados*. Revista del CLAD Reforma y Democracia, No. 32. Recuperado el (20 de abril de 2020) de <http://siare.clad.org/revistas/0049633.pdf>

Solana, R. (1998). *Producción. Su organización y Administración en el Umbral del Tercer Milenio*. Argentina: Ediciones Interoceánicas S.A.



ANEXOS:

ANEXO I:

NORMAS Y DEMAS DOCUMENTOS DEL ESTADO SOBRE SEGURIDAD CIUDADANA:

1. La Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana (Ley N° 27933) define seguridad ciudadana como “la acción integrada y articulada que desarrolla el Estado, en sus tres niveles de gobierno, con la participación del sector privado, la sociedad civil organizada y la ciudadanía, destinada a asegurar la convivencia pacífica, la erradicación de la violencia y la utilización pacífica de las vías y espacios públicos. Del mismo modo, contribuir a la prevención de la comisión de delitos y faltas” (PCM, 2003).
2. Decreto Legislativo N.° 1267 que crea, al interior de la PNP, la Dirección Nacional de Orden y Seguridad y la Investigación Criminal y la Subdirección General que tienen a su cargo planificar, dirigir y supervisar las operaciones policiales en cuanto a seguridad ciudadana y la supervisión de la implementación de políticas de orden interno, público y seguridad ciudadana respectivamente.
3. Política Nacional del Estado Peruano en Seguridad Ciudadana (D.S N° 012-2013-IN)
4. Decreto Supremo N° 056-2018-PCM, Ejes de la Política General de Gobierno al 2021
5. Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2019-2023
6. Normas que regulan el Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana.

7. Reglamento del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana (Decreto Supremo N° 011-2014-IN)
8. Normas relacionadas con los Planes de Seguridad Ciudadana; funcionamiento y responsabilidad de los comités de Seguridad Ciudadana y otras instancias del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana
9. Directiva N° 001-2015-IN “Lineamientos para la formulación, aprobación, ejecución y evaluación de los planes de seguridad ciudadana, supervisión y evaluación de los Comités de Seguridad Ciudadana”, aprobada mediante RM N°010-2015-IN.
10. Resolución Ministerial N° 1519-2013, aprueba la Matriz de Monitoreo y Evaluación del Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013-2018.
11. Guías Metodológicas para el diseño de sectores y mapa del delito en las jurisdicciones policiales de las comisarías y para el patrullaje por sector en los gobiernos locales, aprobadas mediante Resolución Ministerial N° 1168-2014-IN/PNP.
12. Directiva N°01-2009-DIRGEN/EMG “Lineamientos para la efectividad en la ejecución de Planes Integrados de Seguridad Ciudadana entre los Gobiernos Locales y la Policía Nacional del Perú”, aprobada mediante RD N°170-2009-DIRGEN/EMG y modificada mediante Resoluciones N° 189 y 233-2009-DIRGEN/EMG.
13. Normas sobre el Plan de Incentivos a la mejora de la gestión y modernización Municipal del año 2015 dirigido a Municipalidades de tipo “A” y “B”

14. DS. N° 033-2015-EF que aprueba los procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación de los recursos del Plan de Incentivos del año 2015
15. Ley N° 30076 – Ley que modifica el Código Penal, Código Procesal Penal, Código de Ejecución Penal y el Código de los Niños y Adolescentes y Crea Registros y Protocolos con la finalidad de combatir la inseguridad ciudadana.
16. Ley N°30077 – Ley contra el Crimen Organizado.



ANEXO II:**OPERACIONES DE COMPRA DE VEHICULOS - MININTER**

Compras conducidas por MININTER:

Operaciones 2019:

- Alquiler (renting) de flota de 900 vehículos de patrulla, conformado de 700 patrulleros sedan son autos marca Nissan Versa y 200 camionetas pick-up marca Toyota Hilux, disponen de un motor de entre 1300 a 1500 cc, no se especifica año de fabricación, equipamiento: cuentan con GPS, que facilita su ubicación en tiempo real, un sistema de telemetría, para el control de combustible y el reporte detallado del recorrido de cada patrullero.

Adoptan modalidad de alquiler para ceder los costos y procesos de Mntto al contratista, uno de los puntos flacos en el ciclo de vida útil de los patrulleros, y por disponer de unidades operativas todos los días (reemplazo inmediato en caso de falla de vehículo)

- Precio base por tres (03 años de alquiler): US\$ 41.5 millones, plazo de entrega 210 días.
- Proveedor brinda: asistencia técnica las 24 horas del día, auxilio mecánico, y pone a disposición otros 50 vehículos de retén o de reemplazo sin costo adicional alguno ante averías, siniestro o pérdida total del patrullero.
- Asignación: refuerzo del patrullaje de barrios y por lo cual, equipamiento básico: sirenas, rejas de protección.

Operaciones 2017:

- Alquiler (renting) de flota de 575 vehículos por tres años: 367 camionetas Toyota Hilux 4x4, motor diessel de 04 cilindros, 174 HP, láminas de seguridad de 08 micras con UV, barra antivuelco de acero, barra de luces. 199 automóviles Nissan y 09 vehículos (05 ómnibus y 04 grúas móviles). Cargos del Proveedor: SOAT, revisión técnica, auxilio mecánico y reemplazo de unidades en caso de avería o siniestro.
- Precio base por tres (03 años de alquiler): US\$ 9.1 millones

Operaciones 2016:

- Adquisición de 2108 patrulleros inteligentes SUV, marca SsangYong, modelo Rexton W RX320 a Corea del Sur, modalidad compra de gobierno a gobierno. Contrato entre el Estado y la Agencia de Inversión y Comercio de Corea (KOTRA) y Daewoo al amparo del D.S N° 007-2015-IN. Características técnicas: tracción 4x4, transmisión automática de 5 velocidades, motor de 3,199 cc, 217 HP de potencia, equipado con sistema de comunicaciones LTE, que posibilita la interconexión a las bases de datos policiales, geo-posicionar a las patrullas y a los agentes, sistema de visualización y grabación de imágenes (03 cámaras: frontal, posterior y de habitáculo), uso de gasolina de 90 y 95 octanos sin afectar la garantía vehicular y asistencia técnica para la supervisión y mantenimiento (01año).
- El contratista entrego repuestos y accesorios para el servicio de mantenimiento preventivo por (02) dos años o 120, 000 km. También entrego herramientas, materiales e insumos para la implementación de ocho (08) maestranzas en provincias.
- Costo total: US\$ 82 millones, con el siguiente desagregado: costó unitario US\$ 17,950 dólares, conversión vehículo US\$ 6,952 dólares, accesorios US\$ 13,981 dólares. Costo por unidad equipada US\$ 38,883 dólares.
- Asignación: refuerzo de la función policial

Operaciones 2014:

- Adquisición de 228 vehículos conformado por 146 automóviles Nissan Tiida y 82 camionetas Nissan Navara.

Operaciones 2013:

- Adquisición por reposición de 800 unidades HYUNDAI –Santa Fe al gobierno de Corea del Sur, con vida útil estimada de 6 a 8 años y 300,000 km de recorrido. Cuentan con capacidad de intercomunicación en tiempo real.

Operaciones 2012:

- Adquisición de 800 patrulleros inteligentes SsangYong a Corea del Sur, bajo la modalidad de compra directa de gobierno a gobierno, a través del gobierno de Corea, con equipamiento y accesorios puestos en fábrica”.

ANEXO III:

1. ORGANIGRAMA Y FUNCIONES MAESTRANZA No 3

2. “DISPOSICIONES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS IGUALES O INFERIORES A OCHO (08) UNIDADES IMPOSITIVAS TRIBUTARIAS (UIT)”

1. ORGANIGRAMA Y FUNCIONES MAESTRANZA No 3

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA SECCION MAESTRANZA N° 03

ORGANO DE COMANDO

JEFATURA SECCION MAESTRANZA N° 03

ORGANO DE APOYO - Oficina de Administración

ORGANO DE EJECUCION

NEGOCIADO
DE TALLERES

- Servicio mecánica de vehículos
- Servicio mecánica de motocicletas
- Servicio electromecánica
- Servicio alineamiento y dirección
- Servicio lubricantes
- Servicio de almacén
- Servicio pintura
- Servicio planchado
- Servicio de frenos
- Servicio de llantas
- Servicio de lavado y engrase
- Servicio de Informes Técnicos
- Operatividad
- SIGE, SIGA Multiflota

NEGOCIADO
DE ALMACENES

- Repuestos
- Herramientas
- Lubricantes

SECRETARIA Y MESA DE PARTES.

Produce, recibe, registra, archiva y tramita la documentación remitida por el DEPMAN-PNP, de conformidad a las disposiciones vigentes y las que determine el Jefe del Departamento de Mantenimiento.

1. DE LA SECRETARIA

- Dirige la producción y procedimiento de la correspondencia oficial, activa y pasiva.
- Coordina con las áreas colaterales del DEPMAN, Unidades PNP y Personal comprometido en el Mantenimiento de la Flota vehicular.
- Se encarga de organizar, mantener y dar seguridad a los archivos de la Jefatura, proporcionando el tratamiento reglamentario a los documentos de carácter clasificado.
- Proporciona la información solicitada sobre el movimiento y destino de los documentos.
- Difunde las disposiciones y ordenes que determine el Comando y/o Jefe de la Sección Maestranza 03.



FUNCIONES GENERALES DE LA MAESTRANZA N° 03

- A. Ejecutar el Comando y la supervisión de los elementos orgánicos integrantes y asignados a la Sección Maestranza N° 03.
- B. Planifica, Dirige y Controla en forma permanente todas las actividades orientadas al mantenimiento Preventivo y Correctivo de los vehículos de la Flota PNP que son atendidos en la Sección Maestranza N° 03.
- C. Brindar una atención rápida y oportuna en el mantenimiento de 1er, 2do. y 3er. Escalón entre otros Mecánica, Electricidad, Engrase, Revisión de niveles de ácido de Baterías.
- D. Apoyar con los medios adecuados a las Unidades que requieren auxilio mecánica para sus móviles asignadas, así como también efectuar inspecciones técnicas para que puedan solicitar los pedidos de repuestos por medio de los Informes Técnicos.
- E. Administrar los equipos, maquinarias y herramientas existentes en las diversas secciones de los talleres de la maestranza N° 03.
- F. Verificar y controlar el cambio de los repuestos, para el mantenimiento y reparación de las unidades móviles de la Institución que son atendidos en la Sección Maestranza N° 03.
- G. Dirigir y controlar los asuntos relacionados con el apoyo logístico dentro de un Área de Funcionalidad, Seguridad, Entrenamiento, Organización, Planificación y Control de los elementos orgánicos integrantes de la Sección Maestranza N° 03.
- H. Efectuar las gestiones necesarias ante la Superioridad a través de los canales correspondientes, para hacer posible la adquisición de repuestos que requieran los vehículos del parque automotor de la PNP, que son atendidos en esta Sección Maestranza N° 03.
- I. Planificar, coordinar y distribuir los trabajos a fin de dar cumplimiento a las Ordenes y Directivas emanadas de la Jefatura del Departamento de Mantenimiento-DIVLOG-PNP.
- J. Para el cumplimiento como propósito fundamental de brindar un óptimo servicio coordina en forma conjunta con las Departamentos de :
Mantenimiento, Transportes, Combustibles, Abastecimientos y Sección de Almacenes

FUNCIONES DE LA SECCION MAESTRANZA N° 03 (JEFATURA)

1. Planear, dirigir y supervisar en forma permanente la Revista de Operatividad y las actividades orientadas al Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Flota Vehicular PNP de la Jurisdicción de Lima y Callao y cuando la situación lo requiera los vehículos de la diferentes regiones.
2. Responder ante el Departamento de Mantenimiento de la División de Logística de la PNP, acerca del funcionamiento, estado de Operatividad y apoyo logístico que brinda la Sección Maestranza N° 03.
3. Verificar periódicamente la real capacitación, especialización y constante actualización del personal que realiza sus diferentes actividades en la Sección Maestranza N° 03.
4. Realizar las gestiones inmediatas para proporcionar el necesario apoyo Técnico Logístico, a fin de dar cumplimiento a su misión.
5. Supervisar estrictamente a las actividades de las diversas áreas a su cargo, en el desarrollo de su misión específica, coordinando adecuadamente su acción.
6. Mantener y desarrollar un alto grado de eficiencia operativa de las Unidades de Transporte, Equipos, Maquinarias y Herramientas que ha sido asignadas a la Sección Maestranza N° 03.
7. Sugiere las recomendaciones pertinentes, dentro del Área de su competencia, las mismas que pone a su consideración del Jefe del Departamento de Mantenimiento para que adopte su decisión final.
8. Convocar a reunión de Comando, por lo menos una vez por semana, a fin de estar enterado y solucionar la problemática de la Sección Maestranza N° 03.
9. Unificar los criterios de las Áreas a su cargo, para que los objetivos Técnicos Logísticos de la Sección Maestranza N° 03, se cumplan en forma eficiente.
10. Dictar charlas sobre el plan de instrucción no Escolarizado a todo el personal de la Sección Maestranza N° 03.
11. Presta auxilio mecánico a la flota vehicular, cuando la situación lo requiera.
12. Tienen bajo su Comando directo la coordinación y Control de la misión asignada.

2. DIRECTIVA N° 04-08-2019-COMGEN-PNP/SECEJE-DIRADM-B

RCG 223-2019-COMGEN/SECEJE-PNP DEL 15ABR2019 –

<https://direicaj-pnp.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Directiva-Compras-BB-SS-8UIT-1.pdf>

“DISPOSICIONES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS IGUALES O INFERIORES A OCHO (08) UNIDADES IMPOSITIVAS TRIBUTARIAS (UIT)”

I. OBJETO

Establecer normas y procedimientos que regulen las contrataciones de bienes y servicios cuyos montos sean iguales o inferiores a ocho (08) Unidades Impositivas Tributarias (UIT), que realicen las Unidades Ejecutoras (UE) de la Policía Nacional del Perú (PNP).

VII. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

7.1 Del requerimiento

7.1.1. La Dirección de Administración, la Unidad de Administración o la que haga sus veces en las UE de la PNP es responsable de aprobar el trámite para la atención de los requerimientos de contratación de bienes y servicios cuyos montos sean iguales o inferiores a ocho (08) Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

7.1.2. El Área Usuaria es responsable de requerir los bienes y/o servicios a contratar, con la debida antelación y tomando las previsiones del caso. Está prohibido realizar contrataciones de bienes y servicios si no les antecede una orden de servicio o de compra.

7.1.3. Las áreas que conforman las UE, cuando se constituyan en Áreas Usuarias, son las responsables de definir y elaborar las especificaciones técnicas y/o los términos de referencia debiendo contener la descripción clara, objetiva y precisa de las características y/o requisitos funcionales, cantidad y condiciones en las que debe ejecutarse la contratación de bienes o servicios que requieren, de acuerdo a sus necesidades reales orientadas al cumplimiento de las funciones de la PNP y definiendo la finalidad pública.

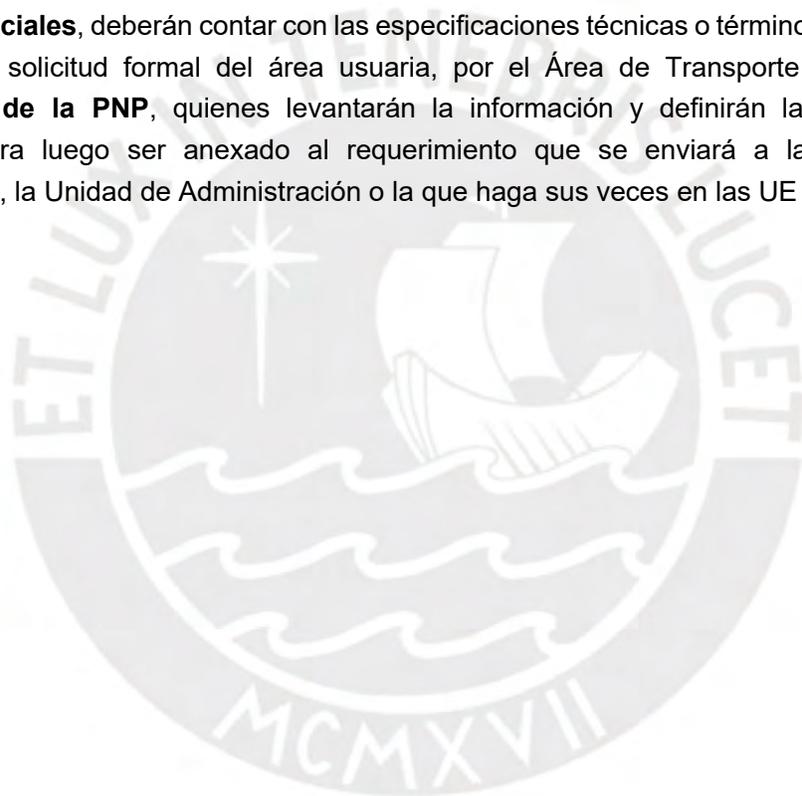
7.1.4. Las Áreas Usuarias son responsables de cautelar que las especificaciones y/o términos de referencias proporcionen acceso al proceso de contratación en condiciones de igualdad y que no tengan por efecto la creación de obstáculos ni direccionamiento que perjudiquen la competencia en el mismo. Así también, son responsables de supervisar la ejecución de dichas contrataciones y de otorgar la conformidad respectiva.

7.1.5. Los pedidos de compra para la adquisición de bienes muebles, materiales, suministros deben consignar el sello y firma del responsable de Almacén General de la División de Logística

o la que haga sus veces en las UE de la PNP, según corresponda, que indique "NO HAY STOCK".

7.1.6. Para definir las especificaciones técnicas y/o términos de referencia, las Áreas Usuarias prevén que en la adquisición de bienes no se hagan referencias a marcas o nombres comerciales, ni otros que orienten la contratación, salvo que se haya implementado el proceso de estandarización debidamente autorizado por el titular de la entidad o el que haga sus veces por delegación de facultades, en cuyo caso se agregará las palabras "o equivalente" a continuación de dicha referencia; asimismo, las Áreas Usuarias deben tener en consideración para el requerimiento de bienes o servicios lo siguiente:

7.1.6.3. Para los requerimientos de bienes y servicios, relacionados **al mantenimiento de vehículos policiales**, deberán contar con las especificaciones técnicas o términos de referencia elaborados, a solicitud formal del área usuaria, por el Área de Transporte de las UE, o **maestranzas de la PNP**, quienes levantarán la información y definirán la solución a la necesidad, para luego ser anexado al requerimiento que se enviará a la Dirección de Administración, la Unidad de Administración o la que haga sus veces en las UE de la PNP.

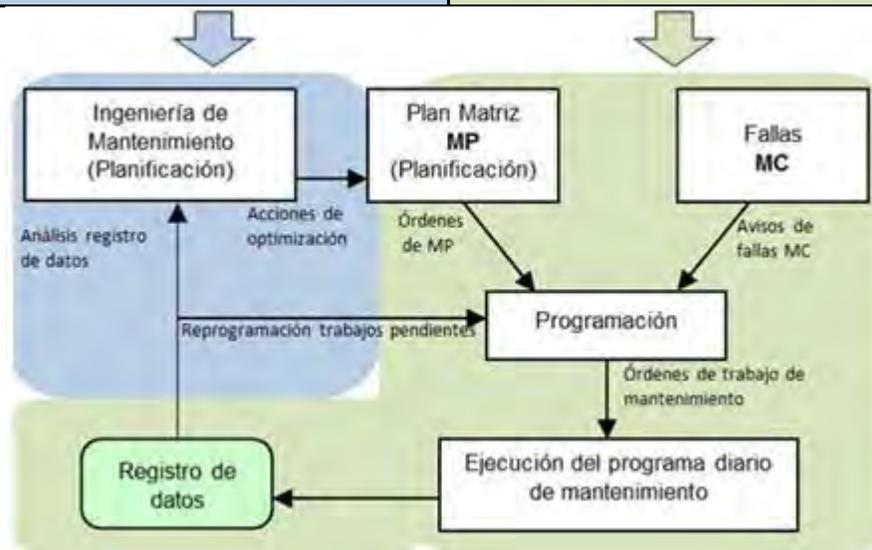


ANEXO IV:

BSG INSTITUTE – Artículo “Optimización de la Gestión del Mantenimiento en una Situación de Alta Demanda”

INTRODUCCIÓN

Con una visión simplificada, pero muy efectiva, puede considerarse que el mantenimiento tiene dos áreas que deben gestionarse:



Para aumentar la productividad y bajar los costos el Jefe del Área de Mantenimiento debe asegurarse que estas dos áreas existan, sean claramente distinguibles y funcionen bien.

- Al asegurar la programación de las actividades se minimizan los tiempos muertos y aumenta la productividad de los mantenedores.
- Un supervisor presente con los mantenedores asegura la productividad y calidad del trabajo lo que minimiza las fallas tempranas (recaídas por trabajo mal ejecutado).
- La ejecución del Plan Matriz (MP) minimizará la ocurrencia de fallas en el mediano y largo plazo.
- Ingeniería de Mantenimiento trabaja analizando e implementando mejoras y optimizaciones (revisar contratos mal utilizados, repuestos excesivos en bodega, fallas frecuentes de equipos, mejora la programación, convenios con empresas de servicio de taller y especialistas.
- La organización y roles deben mantenerse siempre.

SITUACIÓN AL MOMENTO DE INICIAR EL TRABAJO DE MEJORAMIENTO.

La empresa Fundición Talleres S.A., tiene una larga historia de trabajo primero como departamento Talleres de la Braden Cooper Co. Hasta la actualidad como Sociedad Anónima su objetivo ha sido siempre producir los repuestos que necesitan faenas productivas de la minería, plantas concentradoras y fundiciones de empresas. Sus principales áreas productivas son una moderna fundición de acero, una maestranza de maquinado y terminación y una calderería; apoyadas por las necesarias secciones de programación de producción, control de calidad, mantenimiento, apoyo logístico, etc. que permiten cumplir las metas de producción de piezas de acero al año.

Al momento de realizar el trabajo las condiciones de mercado eran muy difíciles debido a la continua baja en los precios mundiales de los productos de la empresa y la gran competencia que debía enfrentar con otras maestranzas nacionales y extranjeras.

Una auditoría realizada a la función mantenimiento arrojó bajos índices de efectividad en la gestión del mantenimiento y una mala percepción por parte de las áreas clientes:

	INDICADOR	VALOR
1	<p>Grado de control administrativo de la gestión</p> <p>§ áreas más débiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> · productividad de la mano de obra · costos · planificación 	48%
2	<p>Conformidad con criterios de una empresa "World Class"</p> <p>en un rango de medición de – 100 a + 100</p> <p>§ áreas más débiles</p> <ul style="list-style-type: none"> · mantenimiento preventivo · integración con las interfaces · medición de resultados 	-24
3	<p>Grado de satisfacción de los Jefes de Centro con los servicios del área de mantenimiento.</p> <p>En un rango de medición de 0 a 7</p>	4
4	Disponibilidad de equipos relevantes para la producción	92%

5	Confiabilidad de equipos relevantes para la producción (como MTTF)	10 días
6	Mantenibilidad de equipos relevantes (como MTTR)	4 horas
7	<p>Aplicación de un Modelo de Administración del Mantenimiento</p> <p>Sólo cuatro procedimientos de los ocho típicos se estaban aplicando.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Catálogo de Equipos (EDIM) · Mantenimiento Preventivo · Plan Maestro · Programación 	50%

En el equipo de mantenimiento no se distinguían roles y procedimientos claros para ejecutar el trabajo, prácticamente no había mantenimiento preventivo ni programación de las actividades. Debido a esta situación la gerencia decidió iniciar un proceso de mejoramiento que la llevara nuevamente a las condiciones de eficacia que habían sido tradicionales. El aspecto más importante que se deseaba revertir era el relacionado con el comportamiento de los equipos reflejado en sus indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad dado que producían continuos atrasos e interrupciones en la producción.

ETAPAS DEL TRABAJO DE OPTIMIZACIÓN.

1. Organizar las funciones del personal del área de mantenimiento para establecer una estructura eficaz que fuera capaz de atender las necesidades inmediatas.
2. Realizar un Análisis inicial del RR HH de mantenimiento, principalmente de las destrezas técnicas y de gestión del personal de supervisión y jefaturas.
3. Realizar un Análisis Estratégico abreviado que orientara las acciones siguientes.
4. Definir un sistema básico de registro sistemático de la información de fallas y mantenimiento.
5. Re-diseñar la relación con los clientes de mantenimiento (área productiva)
6. Capacitar al personal en nuevas destrezas informáticas.

MEDIDAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DEL MANTENIMIENTO.

1) Organizar las funciones del personal del área de mantenimiento para establecer una estructura eficaz en cuanto a sus resultados y eficiente en el manejo de los recursos (humanos, económicos, equipos y repuestos).

La organización contaba con el siguiente personal, que se estimó suficiente para las tareas que se debían realizar:

- 1 Supervisor mecánico, 9 mecánicos, 1 soldador, 1 tornero
- 1 Supervisor eléctrico, 4 Eléctricos, 1 Electrónico
- Un Analista de repuestos y un programador

a) Formación de sendos grupos de trabajo de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Con este objeto se definió una organización constituida por dos grupos de trabajo diferentes:

- Personal para el Mantenimiento Preventivo
- Personal para el Mantenimiento Correctivo

El objetivo era asegurar que los trabajos de Mantenimiento Preventivo se ejecutaran por personal especializado que relacionara claramente las acciones preventivas con las fallas que se trataba de evitar o minimizar y que los trabajos de Mantenimiento Correctivo se ejecutaran por personal experto en diagnosticar y resolver las fallas en el mínimo tiempo posible.

b) Constitución de Equipos de trabajo

Se constituyeron equipos de trabajo formados por un

- Supervisores,
- Planificadores,
- Programadores,
- Analista de repuestos,
- y los Trabajadores.

Con el objetivo de asegurar que las funciones de Ejecución, Reflexión y Supervisión de los trabajos de mantenimiento se realizaran de la mejor manera y de forma permanente.

Como **Planificador** del grupo se designó un trabajador con experiencia de terreno para realizar la planificación, preparación y coordinación de todos los trabajos del grupo. Haría la programación semanal y diaria y el seguimiento de los trabajos. Aseguraría que todos los trabajadores tuvieran asignadas sus tareas diarias. Actuaría bajo la supervisión del Supervisor del grupo y del Jefe de Mantenimiento.

El **Supervisor** del grupo haría la supervisión técnica y administrativa de los trabajos en terreno.

El **Analista de repuestos** haría todo lo necesario para obtener a la brevedad posible y en el mediano y largo plazo los repuestos que necesiten los dos grupos para sus tareas. Mantendría al día el registro de existencias del pañol del taller y el orden y aseo respectivos.

Un **Programador** haría todas las tareas de programación de los trabajos de ambos grupos y el registro y análisis de datos (especialmente de fallas, tasa de fallas y MTBF de equipos críticos) que le asigne el Jefe de Mantenimiento. También haría la recepción, registro y coordinación centralizada de todos los llamados por trabajos correctivos que surjan diariamente, asegurándose que fueran puestos en conocimiento inmediato del Supervisor y del Planificador de Mantenimiento Correctivo.

Se debería tender a la multifuncionalidad del personal de mantenimiento.

c) Equipo de Mantenimiento preventivo.

El grupo de mantenimiento preventivo estuvo integrado por:

- Supervisor Eléctrico,
- Un Planificador, trabajador con experiencia de terreno;
- 4 Trabajadores y
- Un Lubricador.

Se dedicaron exclusivamente al mantenimiento preventivo, excepto casos de emergencias importantes.

El Planificador debía preparar un plan de lubricación y un plan de mantenimiento preventivo para todos los equipos de la planta, empezando por los equipos críticos. Debía preparar semanalmente un programa de trabajos de Mantenimiento Preventivo, que sometía a la aprobación del Supervisor de Mantenimiento Preventivo y del Jefe de Mantenimiento. Debía hacer todas las coordinaciones necesarias para que se realizara el programa.

Hacía el seguimiento diario del programa de Mantenimiento Preventivo para asegurar su cumplimiento.

Utilizaba un formulario de Orden de Trabajo de Mantenimiento Preventivo.

El supervisor del grupo hacía la supervisión técnica y administrativa de los trabajos en terreno además de sus tareas como Supervisor Eléctrico.

Se incluyó en el proceso de mantenimiento preventivo, en la medida de lo posible, a los operadores de las máquinas.

2) Equipo de Mantenimiento correctivo.

El grupo de mantenimiento correctivo estuvo integrado por:

- el Supervisor Mecánico, quien lo dirigía,
- un Planificador, trabajador con experiencia de terreno y
- 9 Trabajadores.

Se dedicarían exclusivamente al mantenimiento correctivo diario tanto de emergencia como programado.

El Planificador debía preparar todos los trabajos de Mantenimiento Correctivo que surgieran diariamente y hacer las coordinaciones necesarias para que se ejecutaran en apoyo directo al Supervisor de Mantenimiento Correctivo. Haría la estimación del tiempo de duración de los trabajos y distribuía, en conjunto con el Supervisor, el personal entre los diversos trabajos. Debía hacer el seguimiento de cada una de las tareas correctivas para asegurar que se terminaran a tiempo.

El Planificador debía preparar el día anterior el programa de actividades de mantenimiento correctiva del día siguiente para todos los equipos de la planta, según se fueran dando los eventos de falla. Semanalmente debía preparar un programa de trabajos de Mantenimiento Correctivo Programado

según las necesidades de la planta, que sometía a la aprobación del Supervisor de Mantenimiento Correctivo y del Jefe de Mantenimiento.

Debía hacer el seguimiento diario del programa de Mantenimiento Correctivo y todas las coordinaciones necesarias para su cumplimiento.

Utilizaba un formulario de Orden de Trabajo de Mantenimiento Correctivo.

El Supervisor del grupo hacía la supervisión técnica y administrativa de todos los trabajos correctivos (eléctricos y mecánicos) en terreno, coordinando con el Supervisor Eléctrico la supervisión técnica de los trabajos correctivos eléctricos.

3) Aclarar y definir las funciones principales de una administración eficaz del mantenimiento para que cada equipo de trabajo tuviera clara sus responsabilidades.

a) Planificación

Las tareas de planificación fueron esenciales para el Mantenimiento eficaz. Los planificadores de los grupos de Mantenimiento Preventivo y de Mantenimiento Correctivo hacían la planificación de todos los trabajos de su grupo preparando las tareas, estimando los repuestos y herramientas especiales necesarios y las medidas de seguridad especiales. Estimaban las horas hombre necesarias para cada trabajo, según su experiencia y la del Supervisor respectivo a fin de hacer el programa diario de trabajo. Registraban estos datos en la Orden de Trabajo respectiva. Cada Orden de Trabajo se hacía con distinto grado de detalle según la importancia del trabajo.

b) Programación

La programación es esencial para asegurar un empleo apropiado de la mano de obra de mantenimiento de tal manera que se ejecuten todos los trabajos necesarios en el menor tiempo posible. Asegura que se coordinen todas las actividades para evitar pérdidas de tiempo.

El programador, en conjunto con los planificadores de los dos grupos preparaban diariamente un programa de trabajo para todos los trabajadores para el día siguiente y semanalmente, un programa para la semana siguiente. El programa era escrito en un formulario apropiado y aprobado por el Supervisor del grupo respectivo y por el Jefe de Mantenimiento.

c) Lubricación

El Planificador de Mantenimiento Preventivo debía preparar un programa de lubricación para todas las máquinas de la planta y hacer el programa diario del lubricador. En conjunto con el Supervisor de Mantenimiento Preventivo se aseguraba que se estuvieran utilizando los lubricantes apropiados en cada punto de lubricación y que el pañol de lubricación cumpliera con las normas de seguridad, medio

ambiente y orden. Para mejorar el plan de lubricación recurrió a la asesoría de técnicos de lubricación de las empresas proveedoras de lubricantes.

Se incluyó a los operadores de las máquinas en el programa de lubricación.

d) Registro de información.

El registro de información debía asegurar que se constituyera un buen Historial de Mantenimiento (correctivo y preventivo) especialmente en cuanto a las fallas. El programador estaba a cargo de la recopilación, ordenamiento, registro y análisis de la información técnica y económica de mantenimiento, la formación de un historial técnicamente apropiado, el cuidado de la información registrada en planos y manuales y la recepción de todos los llamados por solicitudes de trabajo tanto correctivas como preventivas. En este papel constituía la imagen de servicio del Departamento frente a los clientes de Operaciones. Con este objeto debió diseñar y preparar un sistema para el control y manejo de la información de solicitudes de trabajo.

4) Análisis de Fallas

El Supervisor y el Planificador de Mantenimiento Preventivo, apoyados por el Supervisor de y el planificador de Mantenimiento Correctivo hacía el análisis de fallas para mejorar paulatinamente los planes de Mantenimiento Preventivo.

El registro de información de mantenimiento era responsabilidad del Programador.

El registro de información de consumo de repuestos era responsabilidad del Analista de Repuestos.

5) Atención al Cliente (persona de las áreas operativas).

Para dar una buena atención al cliente se estableció un programa en la intranet para realizar todas las solicitudes de atención de fallas y de otros trabajos que requiriera Operaciones vía e-mail y un teléfono de atención atendidos ambos por el programador.

Todas las solicitudes de trabajo se canalizaron a través del Programador. Los supervisores que recibían solicitudes de trabajo las debían informar al programador para su control y seguimiento.

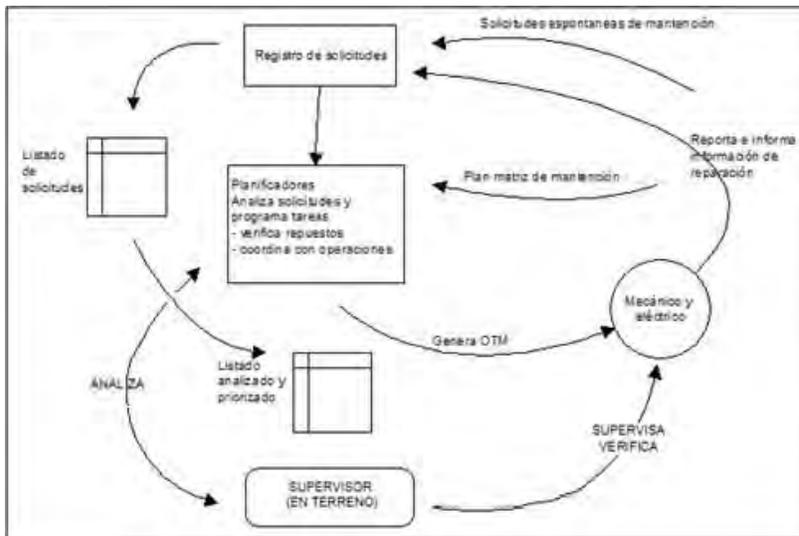
Este disponía de una planilla (Excel) para llevar el Historial de los equipos y registrar todos los eventos de mantenimiento y falla que ocurrían diariamente. Se agregaron las columnas necesarias para registrar información para el “diagnóstico de mantenimiento” y para la “cantidad de repuestos ocupados”.

Se preparó una planilla para el “Registro de Solicitudes de trabajo” con toda la información necesaria para un buen registro y seguimiento de las fallas. La información necesaria está consignada en el Anexo.

El programador hizo un diseño sencillo de un diálogo con los clientes acerca de las “solicitudes de trabajo” para dar una imagen apropiada del servicio del Departamento de Mantenimiento.

6) Sistema de Información de mantenimiento

Se planteó un esquema como el siguiente para ordenar las solicitudes de trabajos apoyándose con el computador:



7) Comunicaciones

Para hacer operativo el nuevo esquema de trabajo se proporcionaron tres radios transmisores para que los supervisores, planificadores y programador pudieran mantenerse en contacto permanente. Se conectaron en red los computadores de los supervisores y el programador. Se instruyó a los mecánicos y eléctricos que informen al programador de todas las solicitudes de trabajos de mantenimiento que les sean hechas directamente.

Se empezó a construir una base de datos para ser utilizada para el registro de las solicitudes y programación de tareas.

8) Análisis estratégico

Se realizó una jornada de trabajo de todo el personal para establecer formalmente la Visión, Misión, Objetivos y Políticas del área de mantenimiento en concordancia con la expresión de estrategias de la gerencia de la empresa.

El Jefe del Departamento preparó una expresión de la Misión del Departamento y una expresión de los Objetivos, algunos de los cuales ya estaban expresados, pero necesitaban ser formalizados.

También se preparó una expresión de Políticas de Mantenimiento que debían cumplir las interfaces como Abastecimientos, Operaciones, Recursos Humanos, Seguridad, Contabilidad, etc. Todo esto se presentó a la gerencia para su aprobación, promulgación y difusión a todo el personal. Estas políticas

estaban destinadas a hacer más fácil y expedita la tarea de mantenimiento con la colaboración de las funciones de interfaz.

9) Retroalimentación y proceso de correcciones al plan de trabajo

A los tres meses de iniciado el proceso se revisaron los resultados y se introdujeron los cambios necesarios.

a) Se modificó el Historial para hacerlo más expedito.

Estaba funcionando bien y al día, pero necesitaba un par de columnas para separar bien las fallas y los trabajos preventivos. Se agregó una columna para el dato de las horas reales trabajadas por las UCM.

b) Las Órdenes de Trabajo Correctivas terminadas no le estaban llegando al Programador destacando la información que se debía registrar en el Historial.

c) El registro de solicitudes diarias de trabajo estaba funcionando bien. Sin embargo, estaba incompleto. Sólo se estaban anotando 3 o 4 solicitudes diarias en circunstancias que se generaban 10 o 12 todos los días.

d) Se estableció que el programador calculara la tasa de fallas y el MTBF para 5 equipos críticos semana a semana para verificar los progresos logrados.

- Tasa de fallas = cantidad de fallas / tiempo efectivo de operación
- MTBF = tiempo efectivo de operación / cantidad de fallas.

e) El programa diario que se confeccionaba no se cumplía a cabalidad

Debido a la gran cantidad de trabajos de emergencia que aún seguía apareciendo. Estos trabajos de emergencia no se estaban registrando ni controlando adecuadamente. Las Ordenes de Trabajo correctivas seguían siendo generadas y llenadas por los trabajadores sin numerarlas y sin registrar el trabajo realizado.

Para corregir esto se dispuso que el Planificador Correctivo debiera:

- Generar personalmente todas las Órdenes de Trabajo correctivas programadas y de emergencia, numerarlas, y llevar el registro y control de que los trabajos se ejecuten, no queden a medio terminar, se continúen en el turno siguiente y tengan todos los recursos para ejecutarse.
- Agregar a la hoja de programación diaria una columna para anotar el N° de la Orden de Trabajo.
- Disponer de comunicación por radio con el supervisor de turno y los trabajadores a fin de resolver oportunamente los problemas logísticos que se presenten.
- Prever con anticipación suficiente la falta de personal para el turno siguiente y proponer una solución.

f) El plan de Mantenimiento Preventivo no está evitando todas las fallas.

Para corregir esto el Planificador Correctivo deberá:

- Proporcionar diariamente al Planificador Preventivo una lista de los trabajos de emergencia surgidos en el día para que este revise los defectos del Plan de Mantenimiento Preventivo.

- El Planificador de Mantenimiento Preventivo deberá:

- Preparar diariamente el Programa de Lubricación.
- Preparar planes de Mantenimiento Preventivo para las Máquinas Esmeriles Pendulares que fallan frecuentemente.
- Preparar planes de Mantenimiento Preventivo para las Tapas de los Hornos Eléctricos que fallan frecuentemente.
- Actualizar las Pautas de Mantenimiento Preventivo sobre la base de las fallas que están ocurriendo a diario.
- Hacer por lo menos 5 mejoramientos a las pautas actuales por semana.

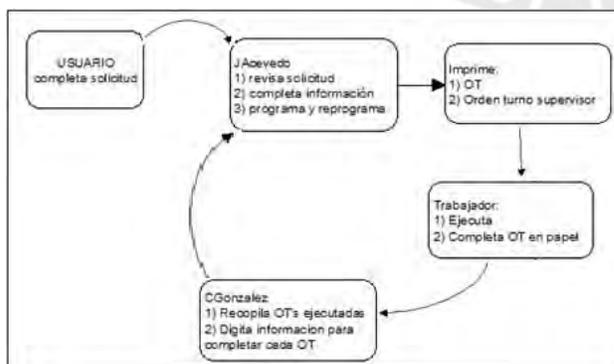
g) Desarrollar un Software en la red para mejorar la comunicación entre el programador y los planificadores de tal manera que puedan acceder a la información simultáneamente y no se dupliquen los ingresos de datos.

h) Generar un plan de capacitación a los operadores de grúas y hornos que son los que presentan más fallas de operación.

i) Establecer un programa de mediano plazo de reparaciones mayores a los equipos que presentan fallas más frecuentes.

10) Software para el manejo de las solicitudes de los clientes

Se desarrolló un sistema sencillo de manejo de las solicitudes, planificación del trabajo, generación de la orden de trabajo, ejecución del trabajo y aviso al usuario.



Registro de solicitudes: El sistema permitía registrar las solicitudes de mantención a través de un formulario que quedaría disponible en la intranet. Para que los clientes ingresaran directamente sus requerimientos. El mismo formulario servía para informar al cliente, la fecha programada para ejecutar el trabajo o cualquier observación que hubiera a este.

REGISTRO DE SOLICITUDES DE MANTENCION

Fecha Aviso : 27/04/2004 **Area :** Molds Mantención
 Fusión Reparaciones
 Trat. Térmicos Mecanizado
 Terminaciones

Hora Aviso : 03:37:36 p.m.
Número Solicitud : 17
UCM Equipo : GRUP242
Descripción Equipo : GRUA DE 15 TON
Descripción Falla : ENBALATAR ZAPATAS DE MANERA URGENTE Y MONTAR EN GANCHO AUXILIAR
Observación Aviso : SE REQUIERE PARA TURNO A DEL 28/04/04
Nombre Solicitante : PABLO GARCES
Anexo Solicitante : 4541

SEGUIMIENTO PROGRAMACION TRABAJO:

N° OT : 17
FECHA : 28/04/2004
TURNO : A

Formulario de ingreso de solicitudes de mantenimiento del cliente.

Programación de actividades: Las solicitudes ingresadas alimentaban directamente la planilla de trabajo del programador, en donde se ingresa el turno y la fecha de programación de la actividad y se completan los demás datos de la Orden de Trabajo.

       						
SOLICITUD	DESCRIPCION FALLA	DESCRIPCION TRABAJO	Trabajadores Asignados	HH prog.	PROGRAMADO PARA:	MATERIALES
N°: 4 Fecha: 26/04/2004 Area: Moldeo UCM: MADE131	SIN TRANSMISION	REPONER MACHONES DE GOMA EN INTERIOR DE PARRILLA, Y CHEQUEAR LENTEJAS.	Alejandro Delso 8 Juan Saavedra 8 Eduardo Espinoza 8	8	Fecha: 27/04/2004 Turno: A	<input checked="" type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente
N°: 5 Fecha: 26/04/2004 Area: Terminaciones UCM: GRUP344	Motoreductor del carro trabado		Juan P. Silva 2 Marcelo Bello 2	2	Fecha: 26/04/2004 Turno: B	<input checked="" type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente
N°: 6 Fecha: 26/04/2004 Area: Terminaciones UCM: MAES327	Falta coneccion de fuerza y control		Juan P. Silva 4 Raúl Fuentes 4	4	Fecha: 26/04/2004 Turno: B	<input type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente
N°: 7 Fecha: 26/04/2004 Area: Moldeo UCM: MOVE002	DESPICHE LENTO Y FILTRANDO		Alejandro Jelvez 2 Marcelo Bello 2	2	Fecha: 27/04/2004 Turno: B	<input checked="" type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente
N°: 8 Fecha: 26/04/2004 Area: Terminaciones UCM: MAES325	Montar polea en motor, montar motor en esmeril y conectar		Alejandro Jelvez 3 Marcelo Bello 3	3	Fecha: 26/04/2004 Turno: B	<input checked="" type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente
N°: 10 Fecha: 27/04/2004 Area: Terminaciones UCM: RUTR630	FABRICAR COPLAS CON HILO DE 1" NPT POR UN SOLO LADO Y DE UN LARGO DE 2,1/2" PARA SOLDAR EN RED DE AIRE.		Raúl Rosales 3	3	Fecha: 27/04/2004 Turno: A	<input checked="" type="radio"/> OK <input type="radio"/> Pendiente

Formulario de ingreso de solicitudes de mantenimiento del cliente.

Desde la hoja de trabajo de programación, se pueden obtener e imprimir las órdenes de trabajo individuales y las programaciones de turno para el supervisor.

PROGRAMACION SUPERVISOR TURNO		A	CONTINUAR
Sup_informado			
SOLICITUD	DESCRIPCION FALLA	Trabajadores asignados	HH prog.
N° : 26 Area : Terminaciones UCM : GRUP344 Fecha : 28/04/2004 Hora : 03:49:	Conectar Motoreductor De Carro Descripción trabajo	Raúl Fuentes 	2
N° : 27 Area : Moldeo UCM : CAME264 Fecha : 28/04/2004 Hora : 03:50:	Carro Trabado Descripción trabajo	Alejandro Jelvez Marcelo Bello 	4 4
N° : 28 Area : Fusión UCM : RUTR610 Fecha : 29/04/2004 Hora : 11:21:	Reset De Partir Parar Malo Descripción trabajo	Claudio Kaempfe 	2
N° : 29 Area : Terminaciones UCM : MONO355 Fecha : 29/04/2004 Hora : 11:24:	Sin Freno Gancho Y Limites No Cortan Tanto Del Gancho Como Del Monoriel Descripción trabajo	Claudio Kaempfe 	6

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1) Acciones realizadas:

- Organizar las funciones del personal de mantenimiento distinguiendo las funciones de supervisión, planificación, programación y análisis de repuestos.
- Efectuar las descripciones de cargo y los perfiles de personal para las funciones principales.
- Capacitar y motivar a las personas que ejercen las funciones relevantes para lograr la comprensión y "apropiación" de los objetivos de sus funciones.
- Iniciar la actualización de los planes de mantenimiento preventivo de los equipos más relevantes.
- Canalizar las solicitudes de mantenimiento de las distintas áreas de una forma sistemática.
- Desarrollar una herramienta computacional de apoyo a las funciones más relevantes para administrar el mantenimiento.
- Iniciar un registro sistemático de la información relevante de las intervenciones y fallas de los equipos en un formato útil para la gestión.

2) Mejoras de gestión desarrolladas:

Como resultado general del trabajo, se entregó al Departamento de Mantenición:

- a) El diseño de una estructura eficaz para administrar los recursos para mantenimiento con las descripciones de cargo de las funciones más relevantes.
- b) Las instrucciones y el seguimiento durante cuatro meses de las acciones necesarias para implantar la nueva estructura organizacional.
- c) Capacitación y motivación al personal de mantenimiento acerca de sus nuevas funciones.
- d) Los criterios para posicionar la Función Mantenimiento dentro de la empresa, los que luego debían ser comunicados y explicados a las demás áreas.
- e) Un sistema informático para el apoyo de las funciones más críticas, la automatización de tareas y el registro del historial de los equipos.

3) Conclusiones y Resultados logrados:

El trabajo desarrollado y las mejoras implementadas provocaron mejoras efectivas en la gestión del mantenimiento de la empresa:

- a) Disminución de los costos de mantenimiento y la reducción de la tasa de fallas de los equipos.
- b) Recuperación de la función de los supervisores de mantenimiento: En el estado en que se encontraba la organización, los supervisores ocupaban gran parte de su tiempo resolviendo problemas triviales (conseguir repuestos, obtener herramientas y gestiones de todo tipo), en lugar de tomar las decisiones sobre la forma de reparar las fallas y verificar la calidad del trabajo. Es decir, los supervisores se encontraban haciendo el trabajo de un ayudante. Con las medidas tomadas, en la práctica, la empresa recuperó la diferencia de sueldo que pagaba a un supervisor con relación a un ayudante de mecánico, por cada supervisor contratado.
- c) Aumento de la productividad del personal: La productividad del personal de mantenimiento era baja (alrededor de un 40%), según la auditoría realizada un año antes. Con el establecimiento de un Programador de Mantenimiento, "que se adelantaba a cada trabajo" y programaba, turno a turno, la labor de los mantenedores se logró subir esta productividad. Durante los meses observados subió al menos un 10% la productividad del personal, es decir si mantenimiento aprovechaba 9.2 personas de las 23 de que disponía con esta mejora, en ese breve lapso pasó a aprovechar 11.3, es decir el equivalente a 2,3 personas más (1,3 si se descuenta al programador).
- d) Minimización de tiempo de digitación de información: Un sistema que permite capturar la información esencial ocupando el mínimo de tiempo del personal de mantención, optimiza el uso del recurso humano para su labor principal, mantener equipos. Las solicitudes se estaban transmitiendo entre tres y cuatro veces entre distintas personas.

- e) Con el uso del sistema de información desarrollado, en el lapso de dos meses se determinó que el 40% de las fallas eran producidas por errores de operación, esta información se utilizó para iniciar un programa de capacitación de los operadores.
- f) Mejora de la información de fallas: El registro sistemático de la información permitió orientar los esfuerzos de mantenimiento hacia las acciones más eficaces.
- g) Durante el periodo de este trabajo se inició la actualización de las pautas incorporándose mejoras en al menos 10 de ellas.

