

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Aplicación del Análisis de Modo y Efectos de Falla, para mejorar la  
gestión del mantenimiento de infraestructura a nivel nacional del  
Osinergmin, Lima 2020

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

July Lorenza Chavez Zevallos

**REVISOR**

Roger Eugenio Ucañán Leyton

Lima, Perú

2021

## RESUMEN

El principal objetivo de la presente investigación tiene como enfoque determinar como la metodología de Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF) influye en la mejora de la gestión del mantenimiento de Infraestructura a nivel nacional del Osinergmin durante el 2020, debido que durante el periodo 2019 no se ejecutó en su totalidad el programa anual de mantenimiento obteniendo un desfase del 7.39% de incumplimiento de lo programado; por ello a través del AMEF se identificó las fallas en el proceso administrativo de la gestión de mantenimiento en sus cuatros tipos de alcance; y posterior a emplear la herramienta se obtuvo los niveles de prioridad de riesgo (NPR), los cuales se recomendaron acciones y se llevaron a cabo durante el periodo 2020. Cabe resaltar que el nivel prioritario de riesgo de mayor jerarquía fue el de 160 en el tipo de mantenimiento No recurrente, debido al alcance de las oficinas en sedes Lima; no obstante, tras aplicar la metodología, los resultados durante 2020 se optimizaron respecto al 2019 en 1.75%, así también el tipo de mantenimiento recurrente presentaba un NPR de 90 y durante la atención del 2020 se optimizaron en 10.91% respecto al 2019.

*Palabra Clave:* Metodología AMEF, causa y efecto, gestión, mantenimiento.

## ABSTRACT

The main objective of this research is to determine how the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) methodology influences the improvement of the management of infrastructure maintenance at the national level of Osinergmin during 2020, due to the fact that during the period 2019 the annual maintenance program was not fully executed, obtaining a lag of 7.39% of non-compliance with the programmed; For this reason, through the FMEA, the failures in the administrative process of maintenance management were identified in its four types of scope; and after using the tool, the risk priority levels (RPN) were obtained, which actions were recommended and carried out during the 2020 period. It should be noted that the highest priority risk level was 160 in the type of maintenance Non-recurring, due to the scope of the offices in Lima headquarters; However, after applying the methodology, the results during 2020 were optimized with respect to 2019 by 1.75%, as well as the type of recurring maintenance presented an NPR of 90 and during 2020 care they were optimized by 10.91% with respect to 2019.

*Key Word:* FMEA Methodology, cause and effect, management, maintenance.

## ÍNDICE

I	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes y Fundamentación Científica .....	1
1.1.1	Realidad Problemática .....	1
1.1.2	Antecedentes .....	3
1.1.3	Fundamentación Científica .....	9
1.2	Justificación de la Investigación .....	12
1.3	Problema.....	14
1.4	Conceptuación de las Variables .....	15
1.5	Objetivos .....	16
II	Metodología de la Investigación.....	17
2.1	Tipo de Estudio .....	17
2.2	Diseño de Investigación .....	17
2.3	Método de investigación .....	17
III	Metodología de la Solución del Problema.....	18
3.1	Reseña Histórica de la Organización Gubernamental.....	18
3.2	Distribución Geográfica de Oficinas de atención de la Organización .....	18
3.3	Gestión por Procesos .....	20
3.4	Competencias de Unidad de Logística y Servicios Generales .....	20
3.5	Diagnóstico del Subproceso de la Gestión del Mantenimiento de Oficinas a Nivel Nacional del Osinergmin.....	22
3.6	Mantenimiento de Infraestructura Recurrente o Rutinario .....	24
3.6.1	Indicadores del Mantenimiento de Infraestructura de Mantenimiento Recurrente	29
3.7	Mantenimiento de Infraestructura No Recurrente o No Rutinario.....	31
3.7.1	Indicadores del Mantenimiento de Infraestructura de Mantenimiento No Recurrente.....	36
3.8	Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolsos (RBS) .....	37
3.8.1	Indicadores de Cumplimiento del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolso (RBS).....	38
3.9	Mantenimiento de Infraestructura generadas por Órdenes menores a 8 Unidad Impositiva Tributaria (UIT) .....	39
3.9.1	Indicadores de Cumplimiento del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Ordenes menores a 8 Unidad Impositiva Tributaria (UIT) .....	40

3.10 Metodología de Análisis de Modo Efecto y Falla (AMEF) .....	45
IV Análisis y Presentación de Resultados .....	51
4.1 Procedimientos .....	51
4.1.1 Procedimiento N° 1- Creación del AMEF .....	51
4.1.2 Procedimiento N°2 - Identificar el Proceso .....	52
4.1.3 Procedimiento N°3 - Listar el Modo de Falla Potenciales.....	52
4.1.4 Procedimiento N°4 - Definir los Efecto de Falla Potenciales.....	55
4.1.5 Procedimiento N°5 - Describir las causas.....	56
4.1.6 Procedimiento 6 -Desarrollo de Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF) con cálculo de NPR .....	58
4.2 Acciones recomendadas ante el Nivel de Prioridad de Riesgo. ....	68
4.3 Resultados de Implementación de Matriz AMEF durante el periodo 2020 .....	69
4.3.1 Sub Proceso de Mantenimiento de Infraestructura de la Unidad de Logística en Osinergmin. ....	70
4.3.2 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente:.....	71
4.3.3 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura No Recurrente:.....	72
4.3.4 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolso: .....	73
4.3.5 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Órdenes menores a 8UIT: .....	74
V Conclusiones.....	77
VI Recomendaciones .....	80
VII Referencias Bibliográficas .....	81
VIII Anexos .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1: Distribución de equipo organizacional de la Unidad de Logística (ULOG) .....	20
Figuras 2: Distribución de Subprocesos de Servicios Generales (SSGG) a nivel Macro.....	21
Figuras 3: Distribución delimitada del Mantenimiento de Infraestructura que pertenece a los Subprocesos de Servicios Generales (SSGG).....	22
Figuras 4: Alcance de Mantenimiento Recurrente.....	25
Figuras 5: Flujograma Mantenimiento Recurrente desarrollado en el instructivo de subprocesos de Servicios Generales .....	28
Figuras 6: Alcance de Mantenimiento No Recurrente.....	32
Figuras 7: Flujograma Mantenimiento No Recurrente desarrollado en el instructivo de subprocesos de Servicios Generales .....	35
Figuras 8: Cronograma de Mantenimiento No Recurrente en Sedes Lima (elaboración de cronograma en equipo de SSGG) .....	36
Figuras 9: Consolidado de Reembolso del periodo 2019 .....	38
Figuras 10: Cronograma de Plan de Mantenimiento 2019 .....	42
Figuras 11: Flujograma de Procesos de Generación de Reembolso .....	43
Figuras 12: Flujograma de procesos de generación de ordenes menores a 8UIT.....	44
Figuras 13: Flujo de puesta en marcha del AMEF (Espinoza y Sifuentes, 2020) .....	45
Figuras 14: Matriz AMEF IATF 16949 (Datalyzer, 2015).....	46
Figuras 15: Diseño de Matriz AMEF para el Mantenimiento de Infraestructura .....	47
Figuras 16: Rango de severidad (Galeano y Pérez, 2017).....	48
Figuras 17: Clasificación de frecuencia o probabilidad de ocurrencia (Pérez, 2014) .....	49
Figuras 18: Criterio de evaluación de detección (Pérez, 2014) .....	50
Figuras 19: Enfoque de los Mantenimientos de Infraestructura gestionada en Osinergmin ...	52
Figuras 20: Cronograma de mantenimiento no Recurrente en sedes Lima del cronograma de Mantenimiento .....	72
Figuras 21: Consolidado de Reembolso del periodo 2020 .....	73
Figuras 22: Cronograma de Plan de Mantenimiento 2020 .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de Oficinas en Sedes Lima .....	18
Tabla 2: Distribución de oficinas en sedes Lima Distribución de oficinas Regionales y Desconcentradas. ....	19
Tabla 3: Competencias de la Gerencia de Administración y Finanzas.....	20
Tabla 4: Identificación de variación porcentual a nivel macro de la gestión de mantenimiento de Infraestructura de Osinergmin durante el periodo 2019 .....	24
Tabla 5: Cuantificación de intervenciones de Mantenimiento Recurrente durante el periodo 2019.....	29
Tabla 6: Desfase Porcentual de cantidad de Intervenciones del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente 2019. ....	30
Tabla 7: Desfase Porcentual de Intervenciones fuera de plazo mensualizado durante el 2019 .....	30
Tabla 8: Alcance del Mantenimiento de Equipos de cocina.....	33
Tabla 9: Alcance del Actualización de Planos.....	34
Tabla 10: Desfase o Variación Porcentual de Intervenciones no ejecutadas durante el 2019. ....	37
Tabla 11: Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por RBS durante el periodo 2019. ....	39
Tabla 12: Resumen de Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por ordenes menores a 8UIT durante el periodo 2019.....	40
Tabla 13: Valorización asignada para la Severidad de las Fallas .....	51
Tabla 14: Valorización asignada para probabilidad de Ocurrencia .....	51
Tabla 15: Valorización de nivel de detección.....	52
Tabla 16: Listado de potenciales Fallas de subproceso de Mantenimiento de Infraestructura .....	53
Tabla 17: Listado de efectos de falla potenciales de Mantenimiento de Infraestructura .....	55
Tabla 18: Listado de causas potenciales de Mantenimiento de Infraestructura.....	56
Tabla 19: Identificación de mayor NPR por tipo de mantenimiento y propuestas de acciones recomendadas.....	68
Tabla 20: Comparación de variación porcentual a nivel macro de la Gestión de Mantenimiento de Infraestructura de Osinergmin durante el periodo 2019 y 2020 .....	70

Tabla 21: Desfase Porcentual de cantidad de Intervenciones del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente 2020. ....	71
Tabla 22: Desfase Porcentual de Intervenciones fuera de plazo mensualizado durante el 2020 .....	71
Tabla 23: Desfase o Variación Porcentual de Intervenciones no ejecutadas durante el 2019. ....	73
Tabla 24: Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuradas generadas por RBS durante el periodo 2020. ....	74
Tabla 25: Resumen de Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuradas generadas por ordenes menores a 8UIT durante el periodo 2020.....	75

### **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo A : Sistema de Gestión de Documentos Digitales.....	83
Anexo B : Informe de Mantenimiento no recurrente.....	83
Anexo C: Acta de Conformidad a atencopnes de mantenimiento Recurrente o Pronto Intervento. ....	84
Anexo D : Conformidad de detalle de gastos para Mantenimiento generados por Reembolso. ....	84
Anexo E: Generación de órdenes de Servicio por mantenimiento por órdenes menores a 8UIT .....	84

## I Introducción

### 1.1 Antecedentes y Fundamentación Científica

#### 1.1.1 Realidad Problemática

En la actualidad las entidades públicas reguladoras Peruanas que se encuentran adscritos a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) son cinco (05), siendo una de estas el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) que tiene como facultad ser supervisora, reguladora, normativa, fiscalizadora, sancionadora y conciliadora de controversias o reclamos de usuarios externos según el Decreto Supremo N°010-2016-PCM; en otras palabras la entidad gubernamental busca regular, supervisar y fiscalizar los sub sectores de electricidad, minería e hidrocarburos a fin de que estas brinden un servicio permanente, con reglas claras, debido que se busca que las empresas mineras y de energía cumplan con las políticas sectoriales; a fin de proteger los intereses de la población.

Asimismo, el Osinergmin está compuesta por diez (10) Gerencias Administrativas y entre ellas se ubica la Gerencia de Administración y Finanzas (GAF) que se encarga de planificar, organizar, gestionar los recursos físicos, contables y activos del organismos; a su vez esta se despliega por cinco (05) unidades y entre ellos se ubica la Unidad de Logística (ULOG) que se conforma por veinticuatro (24) servidores público administrativos que velan por ejecutar las contrataciones públicas de manera transparente, mantener el seguimiento de los inventarios y el mantenimiento de oficinas a nivel nacional; a fin de cumplir con los requerimientos de los usuarios y mantener los equipos y/o activos en óptimas condiciones.

Dentro de las herramientas que la gestión de riesgo proporciona, podemos encontrar la metodología AMEF O AMFE también denominada “Análisis de modo y efecto de falla”, que consiste en identificar los posibles riesgos de una empresa de producción o servicio,

clasificar los procesos por severidad, a fin de detectar, analizar las posibles causas, eliminar o mitigar los riesgos críticos y plantear acciones preventivas.

Asimismo, según Galeano & Pérez (2017) afirman que el análisis de modo y efecto de falla es un procedimiento disciplinado basado en un conjunto de actividades sistematizado que busca evaluar fallas latentes y sus efectos, a fin de referir acciones que disminuyan o eliminen las mismas. Cabe mencionar que la metodología lo presenta para reconocer los procesos o producto de producción y esta a su vez se puede clasificar en AMEF de diseño y AMEF de proceso; siendo la primera el canal para proporcionar el resultado de un producto. Finalmente recomienda la documentación de los análisis reconocidos en los procesos trabajado.

Por otra parte, según Véliz (2017) reitera que la metodología AMEF es el cimiento para analizar un determinado proceso, a fin de obtener información cualitativa y cuantificar la etapa más crítica del proceso estudiado. Además, según Fernandez (2019) sostiene que la gerencia moderna que aplica la metodología AMEF es para reconocer las fallas, posterior a ello evaluar, organizar sus efectos y causas; a fin de soslayar sus ocurrencias. Adicional a ello sustenta que las características principales de la metodología son de carácter preventivo, de sistematización, de priorización y participación. Por consiguiente, en el Perú las entidades públicas están optando por reconocer los planes de acción para mitigar riesgos administrativos, debido que orientan su importancia de gestionar los riesgos administrativos con un enfoque de stakeholders, es decir, reconocer los riesgos de la gestión para sus usuarios internos (servidores públicos) y externos (atención al usuario). Cabe resaltar que la aplicación del análisis de modo y efecto de falla permitirá al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) reconocer los riesgos en el sub proceso de mantenimiento de oficina de las cuarenta y nueve (49) oficinas a nivel nacional. Cabe mencionar que el reconocimiento de los procesos en mantenimiento de infraestructura se desglosará en su

mantenimiento recurrente donde se presenta un 6% de desfase en cumplimiento del programa de intervenciones anual de mantenimiento, respecto al mantenimiento no recurrente en un 7%, mantenimiento por reembolso en un 3% y las generaciones de ordenes menores a 8UIT en un 25% ; a fin de reconocer minuciosamente los flujos administrativos y tener acciones de respuestas ante los riesgos más cercano que podrían generar impacto negativo en la gestión.

### **1.1.2 Antecedentes**

Galeano & Pérez (2017) aplico el análisis de modo y efectos de falla en el principal proceso de variabilidad de una empresa de plásticos. En el mercado competitivo de colombiana la empresa Placa S.A ejerce su actividad desde 1993 en la ciudad de Bogotá , orientado a diseñar, fabricar y comercializar envases de plásticos y esta a su vez se caracteriza por su proceso de inyección y extrusión- soplado que se traduce en productos de envase de calidad; sin embargo en la actualidad dichos procesos ha presentado un incremento en los reprocesos y las No conformidades del producto; por la cual el área de producción señalo que durante el 2016 se había ejecutado la producción de lotes de 600 unidades con un 59% de eficiencia.

Entonces, se toma como conocimiento que para el proceso de extrusión soplado interviene el factor humano y tecnológico, siendo estos el problema latente de los reprocesos identificados. La aplicación del AMEF permitió identificar que el número prioritario de riesgo (NPR) más relevante es de 392 y se ubica en el proceso de precursor hueco en el molde de soplado; es decir las No conformidades causados por el mal cadre de parámetros de corte y limpieza de las mismas y el NPR en segundo lugar es de 343 en el proceso de extrusión soplado y proceso manual rebabado. Causados por el aislamiento de máquina y manejo de productos a reprocesar.

Asimismo, a fin de disminuir el número prioritario de riesgo (NPR) se presenta acciones correctivas en la etapa de precursor hueco en el molde de soplado se propone el uso

de cuchillas en frío y cuchillas en caliente según el modelo de precursor y a su vez se asignó como responsable al área de ingeniería técnico de planta para la aplicación y el seguimiento de las mismas; por otro lado, se presenta acciones correctivas para el segundo número prioritario de riesgo (NPR), tales como la adquisición de Compuesto comercial de purga para la limpieza de la maquinarias y capacitaciones y/o charlas de manipulación eficaz del material a reprocessar; a fin de disminuir el periodo de máquinas paradas y asegurar la correcta manipulación de los productos, cabe resaltar que los responsables asignados son el área de Ingeniería y Técnicos de planta y producción de calidad en el mismo orden.

Zegarra (2017) señala que en la empresa de producción de jabones ha venido reportándose con frecuencia en el último periodo productos no conformes ellos causados por el exceso de rebabas que se ubican al borde de los jabones de tocador. Cabe mencionar que los productos señalados como una No Conformidad se suelen dividir por sus características como diferencias en la longitud, pulidor, peso y forma y esto a su vez se representan en un 16.67% de la muestra realizada durante el periodo de 01 de junio al 25 de julio del 2017.

En primer lugar, se llevó a cabo el análisis de tiempo en cada proceso de la elaboración del jabón de tocador, obteniendo como resultado que en el proceso de Troquelado existía una duración mayor respecto a los demás, siendo esto 138 minutos por un lote de 150 Kg. Tras aplicar la herramienta de Ingeniería de análisis de modo y efecto de falla al proceso de Troquelado en sus 4 diversas No conformidades se obtuvieron un NPR de potencia fallo representado en un 126 en dos numerales. La primera de ellas en la dimensión variada del producto y la estructura de la misma. Zegarra, nos comenta que al reconocer la información y al aplicar las mejoras basados en desarrollar un diagrama Gantt de tareas con responsables de trabajo en mantenimiento de los equipos del proceso de Troquelado.

Finalmente se obtuvo reducciones en las no conformidades de las cuatro características presentadas en el primer párrafo. La primera de ellas se basa en la reducción

de 364 No Conformidades respecto a la longitud del jabón de tocador, la segunda de ellas redujo a 182 unidades respecto al peso del jabón de tocador, la tercera de ellas redujo 137 unidades respecto a la estructura del jabón de tocador y 137 unidades respecto al pulido del jabón tocador. En conclusión, en la empresa Azemar Perú S.R.L se pudo reducir presupuesto en las no conformidades, brindando la rentabilidad mensual a un 30%. Por lo tanto, esta investigación permitirá viabilizar la aplicación de la herramienta AMEF, constatando un producto conforme en el mercado y generando rentabilidad en su producto, mitigando la deficiencia en un 16% de la No conformidad presentada. Posterior a ello se recomienda analizar en un segundo momento el número prioritario de riesgo (NPR) y continuar la cadena de mejora continua, a fin de optimizar tiempos.

Gómez (2019) presento un diseño de sistema de gestión de mantenimiento en una empresa de preparación de alimentos basados en la metodología de Análisis de modo y efecto de falla (AMEF) y la evaluación de los resultados según la norma COVENIN 2500-93. La empresa ecuatoriana EMASC se encuentra ubicada en Quito y se dedica al servicio de catering y esta a su vez ha elaborado un cronograma de mantenimiento preventivo a sus equipos; sin embargo, las atenciones a las reparaciones (correctivas) de los equipos para atenciones a las fallas se ha incrementado; debido que no se cumple las intervenciones preventivas a los equipos programados; esto es porque se prioriza las actividades de producción lo cual conlleva al límite que el equipo se encuentre inoperativo (falla total). Cabe resaltar que la empresa cuenta con una dimensión para el área de mantenimiento donde se realiza los correctivos y preventivos.

Asimismo, se planteó aplicar la metodología de análisis de modo y efecto de falla (AMEF); a fin de reconocer la criticidad de los equipos, encontrándose la falla en el equipo del “refrigerador” con un índice prioritario de riesgo (NPR) de 252; identificando las causas en el termostato descompuesto, bajo voltaje, reguladores en mal estado que conlleva a la

insuficiencia de conservas refrigerados los alimentos perecibles. Posterior a ello se analizó las condiciones del mantenimiento de los equipos de la empresa EMASC de acuerdo a la normativa COVENIN 2500-93 obteniendo en un 59% de aprobación del área; es decir se debería replantear el cronograma de mantenimiento.

El análisis en párrafo interior permitió determinar un modelo de gestión respecto al mantenimiento de los equipos; es decir se priorizo el mantenimiento preventivo a los equipos con mayor detección y uso. Los resultados de la aplicación contribuyo a la productividad en un 5%, mejoro la eficiencia en un 12%, y la disponibilidad de los equipos en un 6%. Finalmente, el autor recomienda la implementación del AMEF en la priorización de los siguientes equipos y así permanecer con la mejora continua; además propone indicadores que realice seguimientos de las órdenes de trabajo, a fin de generar historial de fallos de intervenciones para contribuir a la mejora continua. Cabe resaltar que el modelo de gestión mejoro en un 12% la eficacia e incremento, en un 5% la productividad y en un 6% la disposición de equipos.

Fernandez (2019) estudia el Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF) donde es necesario reconocer la importancia de su ejecución y que esto no solo estudian equipo determinado sino también los factores externos que pueden intervenir en la presencia de alguna falla. Adicional a ello menciona que su estudio se basó en revistas científicas tales como Redalyc, ProQuest, ESBSCO y Google Académico.

En las últimas décadas a partir de la Revolución Industrial, las maquinas fueron optimizándose sus usos y por ende incrementaba la dificultad de su uso lo que conllevo a creación del Departamento de Mantenimiento, que busca resolver fallas ocurridas en las maquinarias o procesos, por otro lado, los siguientes años se incorporó la visión de prevenir estas fallas a través de inspecciones; por ello actualmente el mantenimiento se subdivide en preventivo, correctivo y predictivo.

El ingreso de la gestión moderna ha llevado la adquisición de maquinarias industriales de diferentes volúmenes y utilidades, por ello la importancia de relacionar los fundamentos de la metodología AMEF con el mantenimiento preventivo; debido que este último de todos los mantenimientos busca precaver posibles paras de producción o procesos operativos o de servicio. Asimismo, el mantenimiento preventivo se encuentra presente en industrias de manufactura y administrativas. La metodología AMEF se puede incorporar como técnica de análisis preventivo; según sus características y tipos, estas dependerán el estudio y enfoque a realizar; puesto que la herramienta de soporte te permitirá cumplir la disponibilidad y continuidad de los equipos y/o maquinaria. Tras estudio de la aplicación del AMEF para el mantenimiento preventivo se obtuvo que esta incrementa la disposición de los equipos en un 19%, incrementa la seguridad de uso en un 12%; disminuyendo fallas, traduciéndose en 315 posibles intervenciones y 892.17 horas para intervenir en reparaciones de maquinarias. El autor también afirma que la aplicación del análisis del modo y efecto de fallas (AMEF) logrará el cumplimiento de los objetivos de mejora de desempeño de los equipos y procesos, dado que es un sistema aplicable a cualquier organización, y en toda entidad siempre existe la necesidad de prevenir y determinar las fallas, para evitar sobre costos, incumplimiento con la entrega al cliente o usuario final, evitando fallas en los equipos o maquinarias, entre otros.

Espinoza & Sifuentes (2020) utiliza las herramientas de Ingeniería de Pla de Ventas y Operaciones (PVO) y análisis de modo y efecto de falla (AMEF), a fin de mejorar el nivel de servicio de una empresa de fabricación de equipos de Industria Gráfica nacional e internacional ubicada en Lima-Perú.

Los autores a través de un *brainstorming* pudieron identificar, que la causa latente se enfoca en la demora en la entrega de las maquinarias plastificadoras. Por esta razón, se empleó la matriz del análisis de modo y efecto de falla (AMEF) donde el índice prioritario de riesgo (NPR) significativo es de 512 y se ubica en la falla del Husillo de las piezas tubulares

de la plastificadoras; debido que estas actualmente realizan movimientos no sostenidos, causados por pieza con agujeros desgastados, generando piezas fuera de especificaciones técnicas. Cabe resaltar que las acciones recomendadas es colocar un límite de rectificación para el montaje y designar como responsable a un Técnico de rectificado del área de producción. Por otro lado, el segundo índice prioritario de riesgo (NPR) significantes es de 192 y se origina por los rodamientos desgastados generando una desviación de calibración de piezas de trabajo, Cabe resaltar que las acciones recomendadas es realizar una medición de desgaste a los rodamientos y realizar su mantenimiento, además se debe reemplazar los rodamientos en un periodo a corto plazo; para ello se asigna como responsable al operario de mantenimiento.

Tras la aplicación del Plan de Ventas y Operaciones, la empresa pudo visualizar la integración de las diversas áreas de la empresa recogiendo información globalizada donde concluyó que la metodología del análisis de modo y efecto de falla (AMEF) atacaría el 14.1 % de las causas problemáticas de la empresa; mientras que la herramienta de ingeniería de Pla de Ventas y Operaciones (PVO) atacará en un 60.4%.

Además, a través del estudio de muestreo se alcanzó que el 95% de confianza y un error de 5%, ello contribuyó a la mejora del proceso de fabricación del rodillo de silicona y en general a la disminución de tiempos en el área de mecanizado. Cabe resaltar que estos tiempos lo reflejaran en su diagrama de análisis de procesos (DAP). Finalmente recomiendan supervisar los procedimientos de mantenimiento, así como analizar las características de inspección de la empresa agroindustrial.

### ***1.1.3 Fundamentación Científica***

Martínez (2004), comenta que el Análisis de modo y efectos de fallas (AMEF) se incorporó en los años setenta bajo la compañía Ford, dicho termino buscaba mejorar la seguridad, la producción y diseños de los vehículos en la época. Cabe resaltar que se encontraban sumergidos en el apogeo industrial y esta herramienta les permitió mostrar al mercado resultados potente respecto al diseño de los automóviles, evitando los defectos en las carrocerías. Por lo cual señalan que, a partir de Ford, las empresas implementan la metodología para prevenir posibles fallas. Por tal motivo tiempo después Ford, presenta un manual con estándares; cautivando el mercado automotriz.

Rivera (2016), señala que la metodología análisis modal de fallos y efectos o en sus siglas AMEF y FMEA, permite identificar las fallas latentes de un producto o un proceso. Esto inicia a través de asignar valores a la probabilidad de las veces que puede ocurrir dichas fallas, la severidad y la forma de detección del efecto que origina. Los datos obtenidos se multiplican y el resultado se representa por el índice de prioritario de riesgo (NPR) que será ordenado de forma jerárquica para asignar acciones correctivas y dirigir un responsable; a fin de mitigar, eliminar los riesgos. Por otro lado, recalca que la herramienta es más funcional en proceso de producción, sin embargo, no quita la funcionalidad en procedimientos de gestión.

Fernandez (2017), señala que el Análisis de modo y efectos de fallas (AMEF), es una herramienta para aplicar analíticamente, a fin de identificar y reconocer las factibles fallas de ciertos procesos o productos existentes que generen perdidas monetarias; asimismo estos reconocimientos sirven de prevención para asignar medidas correctivas y proponer mejoras siempre siguiendo el modelo de Causa, Modo de Falla y efecto.

Zegarra (2017), comenta que, en 1993, Automotive Industry Group Accion (AIAG) usa la metodología Análisis de modo y efectos de fallas (AMEF), para perfeccionar su norma

QS9000 para contratistas, lo que llevo al éxito y a capturar la atención de las industrias Petroleras, electrodomésticos e industrias de equipos medicinales.

Cabrejos (2017), define a la metodología Análisis de modo y efectos de fallas (AMEF) como herramienta que permite tener dos controles tanto preventivo como de detección. La primera de ellas busca eliminar la posible causalidad del defecto o reducir /mitigar dicha ocurrencia. La segunda de ellas propone acciones correctivas o tomar posesión de disposiciones reactivas con el momento.

Rodríguez & Rojas (2019) manifestaron al mantenimiento como todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes. Asimismo, reconoce tipos de mantenimiento tales como, mantenimiento Proactivo, manteamiento basado en la Fiabilidad o Mantenimiento Productivo Total. Por otro lado, recalca los mantenimientos ante los fallos emergentes cuyo objetivo fundamental es la rápida devolución de la maquina a las condiciones de servicio. Para ello se pone énfasis en sustituir o reparar rápidamente las piezas que han fallado. Si bien es un tipo de mantenimiento poco desarrollado, en la actualidad se utiliza masivamente junto con el mantenimiento correctivo.

Torpoco & Villón (2019), considera al mantenimiento periódico la mejor herramienta para poder controlar si tiene daños de un equipo o maquinaria, a fin de garantizar su funcionamiento sin interrupción, De acuerdo a su tesis el mantenimiento de infraestructura debe realizarse semestralmente para mantener en buen estado. Asimismo, aclara que la herramienta AMEF también es aplicada en nuestro país, que a su vez se presenta como guía técnica con la denominación de Instrumentos para el análisis en la gestión del riesgo Seguro Social Salud. En este marco, la Oficina de Gestión de la Calidad está comprometida en promover la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, para fortalecer la cultura

de calidad y hacer que sus servicios tengan como eje central a los asegurados con servicios satisfactorios. Además, la comunicación de las áreas de Mantenimiento y Calidad deben mantener objetivos en común y así garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos.

Burga (2020), define a la metodología del Programa de mantenimiento como herramienta clave para reconocer las instalaciones educativas públicas y esta solo es comprendido por Ingenieros y validada por los mismos; asimismo menciona que el desgaste natural de la infraestructura educativa se origina por la no claridad del programa de mantenimiento preventivo y que en el Perú se tiene 63% de instituciones que deberían emplear dicha metodología. Finalmente señala que el término mantenimiento representa las acciones de internas y externas de un determinado lugar a fin de obtener las condiciones de seguridad.

Barrientos (2017), define que el mantenimiento periódico en un proyecto de construcción identificando las fallas con la metodología Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) en donde se pretende mejorar las gestiones de mantenimiento de los equipos y reducir sus costos. Lo mencionado anteriormente se puede lograr si solo si se analiza los procesos involucrados, a fin de controlar las posibles desviaciones detectadas en la planificación de los equipos y maquinarias

Fernandez (2019), comenta que las últimas décadas a partir de la Revolución Industrial, las máquinas fueron optimizándose sus usos y por ende incrementaba la dificultad de su uso lo que conllevó a creación del Departamento de Mantenimiento, que busca resolver fallas ocurridas en las maquinarias o procesos, por otro lado, los siguientes años se incorporó la visión de prevenir estas fallas a través de inspecciones; por ello actualmente el mantenimiento se subdivide en preventivo, correctivo y predictivo. El ingreso de la gestión moderna ha llevado la adquisición de maquinarias industriales de diferentes volúmenes y utilidades, por ello la importancia de relacionar los fundamentos de la metodología AMEF con el mantenimiento preventivo; debido que este último de todos los mantenimientos busca

prevenir posibles paros de producción o procesos operativos o de servicio. Finalmente es necesario resaltar que es importante llevar el control exhaustivo del programa de mantenimiento a nivel nacional y realizar seguimiento a las inspecciones de las mismas. Por otro lado, la relación del AMEF con los mantenimientos ante los fallos emergentes es fundamentalmente para la rápida devolución de la máquina a las condiciones de servicio.

## **1.2 Justificación de la Investigación**

En las entidades públicas se ha venido gestionando la optimización en los procesos administrativos, y el Organismo Supervisor de la Inversión en energía y Minería (Osinermin) no es ajena a ello, por lo cual apostó por la implementación de la metodología AMEF en uno de los subprocesos que Servicios Generales lidera. Cabe mencionar que este sub proceso de mantenimiento de Oficinas se encuentra conformada, por el Mantenimiento de Infraestructura Recurrente, Mantenimiento de Infraestructura No Recurrentes, Mantenimiento de Infraestructura generadas por reembolso y Mantenimiento de Infraestructuras generadas por órdenes de servicios menores e iguales a ocho (08) Unidad Impositiva Tributaria (UIT), esto a fin de reconocer los posibles potenciales fallas en los procesos administrativos de gestionar el mantenimiento de las cuarenta y nueve (49) oficinas del Osinermin a nivel nacional y poder tener un registros de acciones correctivas ante eventos atípicos. El presente informe, permitirá a la empresa Organismo Supervisor de la Inversión en energía y Minería (Osinermin) conocer los riesgos operativos del subproceso para gestionar oportunamente los controles correspondientes, a fin de mitigar los impactos potenciales en la continuidad del servicio a nuestras áreas usuarias interna, así como garantizar la operatividad de nuestros equipos. Se sabe que, al reconocer las fallas en todo proceso se optimiza los procesos.

En el marco metodológico, se utilizarán el instrumento debido que en una primera instancia dicho instrumento fue usado para analizar las fallas de la gestión del sub proceso de Limpieza y Saneamiento Ambiental de las oficinas del Osinergmin, donde permitió reconocer, los riesgos operativos del subproceso para gestionar oportunamente los controles correspondientes y así mitigar los impactos potenciales en la continuidad del servicio a nuestras áreas usuarias. Asimismo, el sub proceso de mantenimiento de instalaciones o infraestructura al abarcar tres horizontes, arroja en gran cantidad posibles fallas, unos más severos que otros por ende en primera instancia enumeramos los fallos y priorizamos el que mayor impacto, donde su acción involucra un responsable en la Unidad de Logístico de la Gerencia de Administración y Finanzas del Osinergmin.

El estudio establecido en el presente informe tiene una importante relevancia social, porque las gestiones mantendrán en óptimas condiciones la infraestructura cuidando la integridad del servidor público y del ciudadano. Además, una de las funciones del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) es responder ante las alertas de quejas ciudadanas por el sospechoso caso de no estar conforme con lo notificado en su recibo de energía, el cual se atiende mediante ventanilla, cabe resaltar que mencionamos dicha ocurrencia por que el impacto de mantener en óptimas condiciones la infraestructura permitirá conocer que el ciudadano se encuentra respaldado en nuestras instalaciones. Asimismo, la implementación de la metodología AMEF no necesita inversión presupuestal, debido que los veinticuatro (24) funcionarios públicos al conocer sus funciones y los casos atípicos diariamente podrán alimentar con la información.

Cabe resaltar que la Unidad de Logística cuenta con base de datos en sus archivos compartidos desde el periodo 2015; sin embargo, en el sistema del ERP SAP y Sistema de Gestión de Documentos Digitales (SIGED) se cuenta con información o base de las órdenes y servicios históricos. Cabe resaltar que la funcionalidad de los sistemas dependerá del grado

de códigos atribuyen a cada servidor público. Toda esa documentación se preverá para conocer las diferentes gestiones por líder de sub procesos y reconocer con mayor facilidad los flujos de atención ante requerimiento. El mantenimiento que requerirá un equipo o instalación serán todas las sedes regionales y desconcentradas del Osinergmin y el ULOG actuara en función al programa anual y en función a requerimientos de JOR, de igual manera, para poder determinar qué tipo de mantenimiento ha generado, como se mencionó en el punto anterior, este se mide por el impacto y el medio al cual afecta y que medida llevar en su atención como orden de servicio o reembolso. El criterio a seguir para evaluar tareas de mantenimiento en el Osinergmin es distinto si las consecuencias de falla son distintas. Cada falla identificada en el análisis de Confiabilidad debe de ser clasificado en una de estas categorías Finalmente es necesario resaltar que es importante llevar el control exhaustivo del programa de mantenimiento a nivel nacional y realizar seguimiento a las inspecciones de las mismas.

### **1.3 Problema**

#### **Problema General**

¿De qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de falla mejora la gestión del mantenimiento de infraestructura a nivel nacional del Osinergmin, Lima 2020?

#### **Problemas Específicos**

¿Cómo la aplicación del análisis de modo y efecto de falla mejora la gestión del mantenimiento de infraestructura recurrente en el Osinergmin, Lima - 2020?

¿Cómo la aplicación del análisis de modo y efecto de falla mejora la gestión del mantenimiento de infraestructura no recurrente en el Osinergmin, Lima - 2020?

¿Cómo la aplicación del análisis de modo y efecto de falla mejora la gestión del mantenimiento de infraestructura generadas por órdenes menores a 8 UIT en el Osinergmin, Lima - 2020?

¿Cómo la aplicación del análisis de modo y efecto de falla mejora la gestión del mantenimiento de infraestructura generadas por reembolso en el Osinergmin, Lima - 2020?

#### 1.4 Conceptuación de las Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Escala de medición
<b>V. 1.</b> Metodología: Análisis de modo y efecto de falla (AMEF)	Se emplea para identificar, evaluar y predecir los fallos que pueden suceder en un proceso o producto. (Fernández, 2017)	Es la previsión de los posibles fallos, efectos e impacto que estos generan, a fin de presentar acciones de contingencias	Detectabilidad	Intervalo Establecen valores de medición
			Seguridad de Funcionamiento	
			Gravedad	
			Frecuencia	
<b>V. 2.</b> Gestión del mantenimiento de oficinas a nivel nacional del Osinergmin.	Se desagrega en mantenimiento preventivo, correctivo de equipos e infraestructura. Rodríguez & Rojas (2019)	Garantiza que todas las instalaciones y equipos están operativos y en óptimas condiciones de ser ocupado	Recurrente	Intervalo Establecen valores de medición
			No Recurrente	
			Órdenes menores a 8 UIT	
			Reembolsos	

## 1.5 Objetivos

### **Objetivo General**

Determinar como la aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, mejorara la gestión del mantenimiento de infraestructura a nivel nacional del Osinergmin, Lima 2020.

### **Objetivo Específicos**

Determinar como la aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, mejorara la gestión del mantenimiento de infraestructura recurrente en el Osinergmin – 2020.

Determinar como la aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, mejorara la gestión del mantenimiento de infraestructura no recurrente en el Osinergmin – 2020.

Determinar como la aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, mejorara la gestión del mantenimiento de infraestructura generadas por órdenes menores a 8 UIT en el Osinergmin – 2020.

Determinar como la aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, mejorara la gestión del mantenimiento de infraestructura generadas por reembolso en el Osinergmin – 2020.

## **II Metodología de la Investigación**

### **2.1 Tipo de Estudio**

Según Cabrejos (2017) señalan que el estudio es tipo aplicada por que se cuenta con información de ente gubernamental mediante su plataforma SIGED que contempla los mantenimientos recurrentes, no recurrente, reembolsos y ordenes menores a 8UIT del Osinergmin, a fin de identificar fallas en proceso de gestión, así como evaluar y asignar valoraciones de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener acciones de contingencias.

### **2.2 Diseño de Investigación**

El diseño de la presente investigación será tipo cuasiexperimental, debido que se comparará las variables independientes con la variable dependiente; a fin de comparar el antes y después de las mismas.

### **2.3 Método de Investigación**

El presente estudio es de metodología descriptiva puesto se describirá la situación actual del organismo gubernamental, permitiendo identificar la gestión administrativa y operativa del mantenimiento de infraestructura del Osinergmin, además se aplica el método explicativo ya que analizará cómo impacta la implementación de la metodología AMEF en la gestión del mantenimiento a nivel nacional. Por otro lado, es de tipo cuantitativo. Finalmente, la naturaleza de la presente muestra en distintos momentos en el tiempo como la variable independiente “La metodología del análisis de modo y efecto de falla” impacta a la variable dependiente “Gestión de mantenimiento de infraestructura” podríamos denominar que el tipo de estudio es longitudinal.

### III Metodología de la Solución del Problema

#### 3.1 Reseña Histórica de la Organización Gubernamental

El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinerghmin) se fundó en diciembre de 1996, mediante la Ley N° 26734, con la denominación OSINERG, debido que su alcance de supervisión regia a los sub sectores de electricidad hidrocarburos, posterior a ello en 15 de octubre de 1997, se adiciono la supervisión de minería por lo cual se denominó Osinerghmin. Por ello el organismo gubernamental se encarga de regular, supervisar y fiscalizar, los sub sectores de electricidad, hidrocarburos y minería, además de cumplir de las normas legales del rubro y técnicas de competencia.

#### 3.2 Distribución Geográfica de Oficinas de Atención de la Organización

Actualmente el Osinerghmin cuenta en la provincia de Lima cuenta con doce (12) Oficinas Regionales, además en provincias cuenta con veintitrés (23) oficinas Regionales y catorce (14) oficinas desconcentradas.

**Tabla 1**

*Distribución de Oficinas en Sedes Lima*

<b>Denominación</b>	<b>Sedes Lima</b>
	Sede Central
	Sede Roca de vergallo
	Sede Gerencia de Regulación de Tarifas (GRT)
	Almacén Ventanilla
	Oficina Regional Lima Norte
	Oficina Regional Lima Sur
Lima	Oficina Lima noreste
	Oficina Lima sureste
	Oficina. Callao
	Oficina Cañete
	Oficina Huacho
	Sede Stor

*Nota:* Autoría Propia

**Tabla 2**

*Distribución de oficinas en sedes Lima Distribución de oficinas Regionales y Desconcentradas.*

<b>Denominación</b>	<b>Región</b>	<b>Sede</b>
Zona Norte	Ancash	Chimbote
	Ancash	Huaraz
	Cajamarca	Cajamarca
	Cajamarca	Jaén
	Cajamarca	Chota
	Tumbes	Tumbes
	Piura	Piura
	La libertad	Trujillo
	Lambayeque	Chiclayo
Zona Oriente	Loreto	Iquitos
	Loreto	Yurimaguas
	Ucayali	Pucallpa
	San Martín	Tarapoto
	Madre de dios	Madre de dios
	Amazonas	Chachapoyas
	Huánuco	Huánuco
	Huánuco	Tingo María
Zona Centro	Junín	Huancayo
	Junín	La Merced
	Junín	Tarma
	Junín	Mazamari
	Huancavelica	Huancavelica
	Ayacucho	Ayacucho
	Ayacucho	Puquio
	Apurímac	Abancay
	Apurímac	Andahuaylas
	Pasco	Pasco
Zona Sur	Ica	Ica
	Arequipa	Arequipa
	Moquegua	Moquegua
	Moquegua	Ilo
	Tacna	Tacna
	Cusco	Pichari
	Cusco	Quillabamba
	Cusco	Cusco
	Puno	Puno
	Puno	Juliaca

*Nota:* Autoría Propia

### 3.3 Gestión Por Procesos

Según el Manual de Organización y Funciones del Osinergmin se tiene la distribución de diez (10) Gerencias entre administrativa, Operativa, de las cuales la Gerencia de competencia del presente informe pertenece a la Gerencia de Administración de Finanzas que a su vez esta conforma los procedimiento de Logística, Gestion documentaria y Archivo, Contabilidad y Finanzas- Tesorería.

**Tabla 3**

*Competencias de la Gerencia de Administración y Finanzas.*

Gerencia	Unidades
Gerencia de Administración y Finanzas (GAF)	Logística (ULOG)
	Gestión Documentaria y Archivo
	Contabilidad (UCON)
	Finanzas y Tesorería (UFIN)

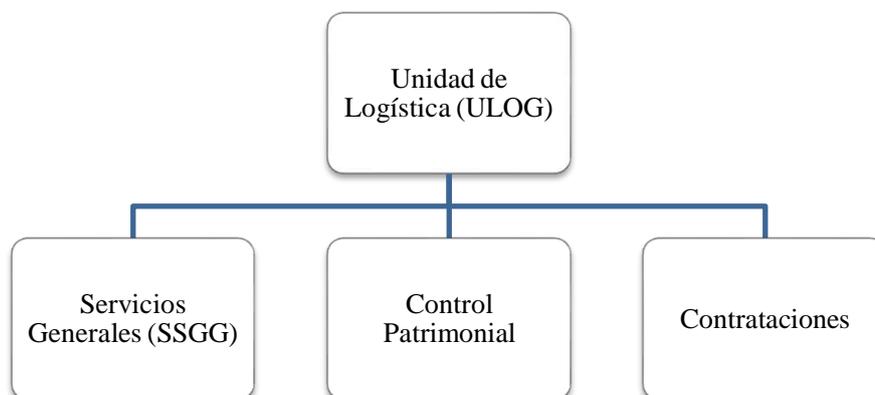
*Nota:* Autoría Propia

### 3.4 Competencias de Unidad de Logística y Servicios Generales

La unidad de Logística se encuentra comprendida por sub equipos distribuidas de las siguientes maneras:

**Figura 1**

*Distribución de equipo organizacional de la Unidad de Logística (ULOG)*



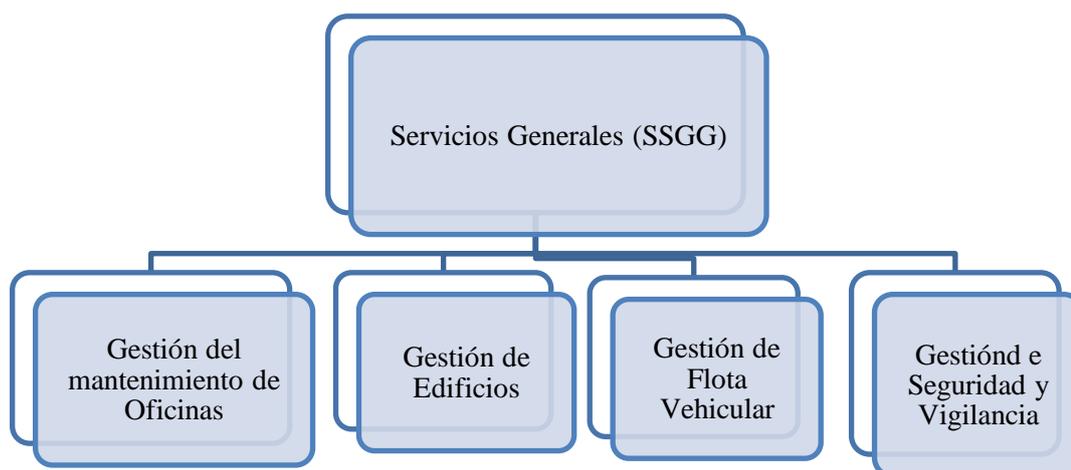
*Nota.* El gráfico representa la distribución de la Unidad desde el periodo del 2019.

Cabe precisar que el presente trabajo se encuentra enfocado en las actividades que ejerce el sub equipo de Servicios Generales (SSGG) y estas a su vez, comprende las actividades de asegurar y brindar funcionalidad y operatividad a las 49 sedes a nivel nacional (13 en Lima y 37 en Provincias), lo cual incluye la gestión de arrendamiento (de 47 sedes alquiladas), mudanza (cuando hay cambio de local), acondicionamiento de infraestructura, vigilancia, limpieza, mantenimiento de Oficinas ( infraestructura y de equipos), pago de alquileres y arbitrios, pago de impuesto predial (en 3 sedes propias), pago de servicios públicos (agua, luz, cable y gas), mantenimiento de flota vehicular, suministro de combustible, renovación de inspección técnica vehicular, todo ello a nivel nacional, asimismo; dotación de *breaks*, fotocopiado, ploteo de planos, administración del pool de choferes, administración de la recepción y central telefónica en sedes Lima.

A manera ilustrativa, se refiere a grandes rasgos lo que implica cada subproceso que se gestiona al interior de SSGG:

## Figura 2

### *Distribución de Subprocesos de Servicios Generales (SSGG) a nivel Macro*



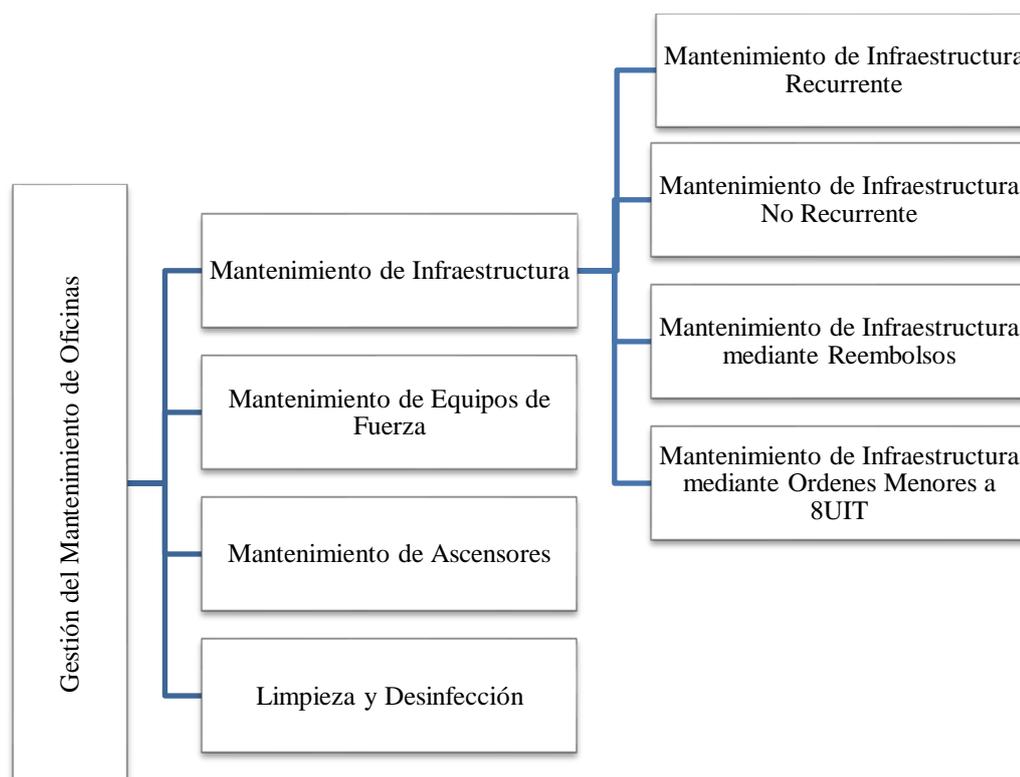
*Nota.* La figura representa la distribución de la Unidad desde el periodo del 2019.

### 3.5 Diagnóstico del Subproceso de la Gestión del Mantenimiento de Oficinas a Nivel Nacional del Osinergmin.

El sub proceso de Gestión de mantenimiento de Oficinas las sedes en Lima, se administra 3 contratos que incluye: mantenimiento de infraestructura, mantenimiento de equipos de fuerza y mantenimiento de ascensores en sede Central, adema a partir del 2021 se incorporó la contratación de limpieza y desinfección de las oficinas del Osinergmin a nivel nacional.

**Figura 3**

*Distribución delimitada del Mantenimiento de Infraestructura que pertenece a los Subprocesos de Servicios Generales (SSGG)*



*Nota.* La figura representa la distribución delimitada y supervisada por el sub proceso de mantenimiento del Osinergmin.

El presente informe de suficiencia profesional se refiere a implementar la metodología AMEF en el mantenimiento de infraestructura que tiene como finalidad publica contribuir en

la gestión de los servicios generales que requiere Osinergmin, a través de acciones que garanticen que la infraestructura en las sedes de Lima mediante contratación Mixto (Suma alzada y Precios Unitarios) y a las sedes Regionales mediante ordenes de servicio menores a ocho Unidad Impositiva Tributaria (8UIT), a fin de que la infraestructura se encuentren en condiciones adecuadas y facilitar la continuidad de nuestro servicio institucional a la ciudadanía.

Cabe precisar que éste servicio comprende el mantenimiento recurrente (pronto intervento ejecutado a través de 10 técnicos multifuncionales a disposición) y el mantenimiento de Infraestructura no recurrente (preventivo que contempla el mantenimiento a las áreas verdes, mantenimiento de alfombras, mantenimiento de persianas, mantenimiento de ventanas y mamparas, mantenimiento de letreros, resane y pintado de fachadas, mantenimiento a los dispensadores de agua, mantenimiento a los equipos de cocina y trampa de grasa y mantenimiento a los equipos de aires acondicionados).

Por otro lado, el mantenimiento de infraestructura está compuesto por el seguimiento al Programa Anual de mantenimiento de sedes Lima, el Programa Anual de mantenimiento en las oficinas Regionales, consolidado de mantenimiento generados por Reembolso y el cumplimiento de las ordenes menores a 8UIT (Unidad Impositiva Tributaria). Por lo que en la siguiente Tabla (4), se podrá visualizar que a nivel macro el porcentaje de cumplimiento de la programación del Mantenimiento de Infraestructura del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería resulta en un 92.60% y la variación del incumplimiento es en un 7.39% respecto a las actividades o intervenciones programadas.

**Tabla 4**

*Identificación de variación porcentual a nivel macro de la gestión de mantenimiento de Infraestructura de Osinergmin durante el periodo 2019.*

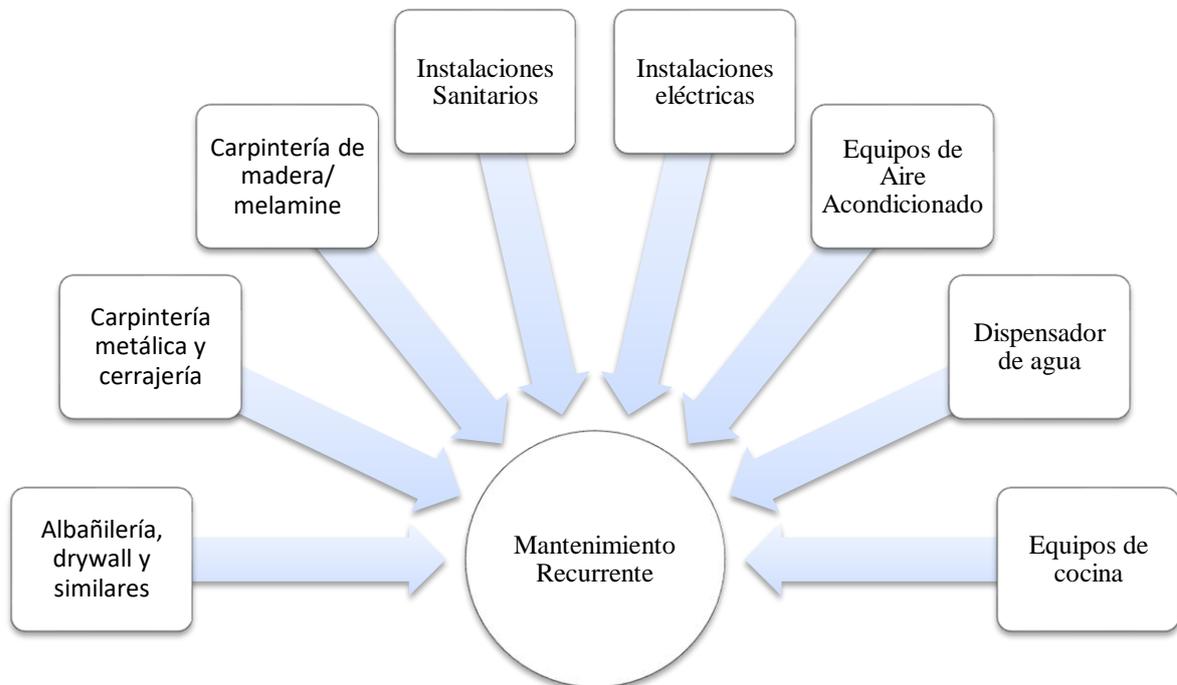
<b>Tipo de Mantenimiento</b>	<b>Programación o intervención programado durante 2019</b>	<b>Programación o intervención ejecutadas durante 2019</b>	<b>Porcentaje de Cumplimiento ejecutado/programado</b>	<b>Variación Porcentual, respecto al 100%</b>
Recurrente	8000	7540	94.25%	-5.75%
No Recurrente	190	169	88.95%	11.05%
Generados mediante Reembolsos	50	34	68.00%	32.00%
Generados mediante Reembolsos	297	163	54.88%	45.12%
<b>TOTAL</b>	<b>8537</b>	<b>7906</b>	<b>+92.60%</b>	<b>-7.39%</b>

*Nota:* Autoría Propia

### **3.6 Mantenimiento de Infraestructura Recurrente o Rutinario**

Se interviene a través del pronto intervento, en el cual tenemos técnicos que se encargan de atender solicitudes de los usuarios y que entregan, posterior a ello, actas de conformidad de servicio, las cuales son registradas diariamente para realizar el cruce de información y se pueda conciliar el monto de Capital de Trabajo utilizado cada mes.

Tras lo mencionado en párrafo precedente las solicitudes de los usuarios para pronto intervento debe incluir al menos inspecciones periódicas, atención a incidencias que tienen carácter permanente, mantenimientos preventivos de menor escala y reparaciones menores. A continuación, se plantea las categorías:

**Figura 4***Alcance de Mantenimiento Recurrente*

*Nota.* La figura representa el alcance del servicio de Mantenimiento de Infraestructura por pronto intervento

Las categorías descritas en la figura N°4 se define de la siguiente manera:

En albañilería, drywall y similares: Abarca las refacciones menores en paredes de ladrillo ante la humedad y que impliquen picado, tratamiento, tarrajeo y/o enchape de porcelanato, cambio de porcelanato en sector del piso o sector de pared, refacciones y/o reforzamiento en paredes de drywall, resane, pintado de paredes, entre otros similares.

En carpintería metálica y cerrajería: Se comprende el mantenimiento y reparaciones menores en estructuras metálicas de oficinas (sillas, escritorios), pasadizos (cenefas metálicas), escaleras (pasamanos) y áreas comunes (barandas), mantenimiento en puertas convencionales o enrollables, reparación, colocación o cambio de chapas y cerraduras,

carpintería metálica menor en general (incluye soldadura), duplicado de llaves, entre otros similares.

En carpintería de madera/ melamine: Abarca el mantenimiento y/o arreglos en puertas, marcos, muebles, credenzas, escritorios, sillas y sillones, pintado y/o laqueado en mobiliario menor, mantenimiento de letreros institucionales, entre otros similares.

En instalaciones sanitarias: Se describe al mantenimiento preventivo, revisión y solución a problemas de funcionamiento en accesorios de lavatorios, urinarios e inodoros, cambio de accesorios, instalación o reemplazo de llaves de pase, desatoros menores en lavatorios, inodoros y duchas, entre otros similares.

En instalaciones eléctricas: Acapara la revisión permanente y cambio de ser necesario en fluorescentes, interruptores y tomacorrientes, revisión e intervenciones menores en tableros eléctricos de distribución, cableado y tomas de carga (incluye reemplazo de componentes), reparaciones menores en ventiladores, luces de emergencia, extractores, detectores de humo y artefactos eléctricos/ electrónicos, otros similares.

En equipos de aire acondicionado: Comprende la revisión general e intervenciones menores de equipos tipo Split ducto, fan coil, Split decorativo, ventana u otros, seguimiento periódico a parámetros eléctricos y de enfriamiento, revisión de funcionamiento de bombas de condensado, termostatos, contactores, capacitores y reemplazo cuando resulte necesario, entre otros similares.

En dispensadores de agua: Comprende la revisión general e intervenciones menores en equipos tipo bidón o línea directa, seguimiento periódico a parámetros eléctricos, de enfriamiento y de calentamiento, revisión de funcionamiento de resistencias, relay, contactores, capacitores, termostatos, válvulas *check* y reemplazo cuando resulte necesario, entre otros similares.

En equipos de cocina: Comprende la revisión general e intervenciones menores en cocinas industriales, cámaras de refrigeración, cámaras de congelado, mesas refrigeradas, távolas, hornos, campana extractora y otros, y reemplazo de repuestos y/o accesorios menores cuando resulte necesario, entre otros.

Finalmente, las actividades de mantenimiento recurrentes conocidas como actividades por pronto intervento no incluye todo aquello que requiera la intervención de un equipo de trabajo especializado o que, por la magnitud, implique desatender de manera prolongada la realización de las inspecciones periódicas o la atención de incidencias de carácter rutinario.

A continuación, se mostrará el flujograma del Mantenimiento Infraestructura Recurrente que está distribuido en cinco columnas con la intervención del contratista, servicios generales, el área usuaria interna, el técnico multifuncional y la jefa de Logística, se desarrolló dicho diagrama con punto de partida de requerimiento, la intervención de servicios generales en delegar la actividad de pronto intervento al técnico con el perfil que subsane dicha ocurrencia, posterior a ello la usuaria interna interviene en validar que la ocurrencia fue atendida y posterior a ello se ingresa en la matriz mensual de capital de trabajo, posterior conciliación con contratista y generación de conformidad por líder de equipo y jefatura de la Unidad de Logística para ingreso de documento de pago por mesa de partes del Osinergmin.



### 3.6.1 Indicadores del Mantenimiento de Infraestructura de Mantenimiento Recurrente

Se consideró como indicador de atenciones y cumplimiento del mantenimiento de Infraestructura recurrente, los informes de las conciliaciones mensuales del cruce de cantidad de atenciones realizadas por los diez personales técnicos multifuncionales desde el periodo de enero a diciembre del 2019. Cabe resaltar que las atenciones de pronto intervento se efectuaron en las sedes de Lima del Osinergmin.

Durante la programación anual y en referencia a la cuantificación de atenciones o intervenciones durante el 2018 se estimó que durante el periodo 2019 se debería intervenir en una cantidad de 8000 intervenciones A continuación, se mostrará una tabla de intervenciones en las atenciones de las sedes de Osinergmin siendo estas en un total de 7540 atenciones durante el 2019, existiendo un desfase de intervenciones de 6%.

**Tabla 5**

*Cuantificación de intervenciones de Mantenimiento Recurrente durante el periodo 2019*

Oficina	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Sede Central	319	366	426	297	299	412	423	373	341	533	450	328	4567
Sede Basadre	70	64	74	50	61	84	37	90	99	59	74	53	815
Sede GRT	36	55	49	51	51	40	52	67	59	55	130	36	681
Sede Roca de Vergallo	19	38	26	15	35	22	34	72	39	33	33	22	388
Sede STOR	52	18	18	19	39	17	28	18	60	24	29	16	338
Of. Lima Norte	41	18	3	12	17	8	1	23	23	0	44	14	204
Of. Lima Sur	9	25	8	4	7	17	16	5	12	20	32	6	161
Of. Callao	4	8	4	3	2	5	5	3	8	14	7	4	67
Of. Huacho	0	9	0	0	6	4	0	0	9	5	12	3	48
Of. Cañete	3	0	5	0	6	3	13	4	11	4	11	3	63
Of. Lima Noreste	0	7	3	4	0	9	6	8	10	10	5	2	64
Of. Lima Sureste	1	9	5	3	4	2	7	3	8	7	11	1	61
Almacén de ventanilla	0	2	3	7	5	4	10	11	14	17	10	0	83
<b>Total</b>	<b>554</b>	<b>619</b>	<b>621</b>	<b>458</b>	<b>527</b>	<b>623</b>	<b>622</b>	<b>666</b>	<b>679</b>	<b>764</b>	<b>838</b>	<b>488</b>	<b>7540</b>

*Nota:* Informe de Mantenimiento de Diciembre 2019 obtenido del TGFM –OSN-20-0003

**Tabla 6**

*Desfase Porcentual de cantidad de Intervenciones del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente 2019.*

<b>Programación estimada durante 2019</b>	<b>Intervenciones ejecutadas durante 2019</b>	<b>Porcentaje de Ejecución ejecutado/programado</b>	<b>Variación Porcentual, respecto al 100%</b>
8000 intervenciones	7540 intervenciones	94%	-6%

*Nota:* Autoría Propia

Durante las intervenciones del periodo 2019, existieron incumplimientos en las ejecuciones de los requerimientos mensuales obteniendo un porcentaje de ejecución o intervenciones acumuladas fuera de plazo del 22.91% durante el periodo 2019, cuales se representa en la siguiente tabla:

**Tabla 7**

*Desfase Porcentual de Intervenciones fuera de plazo mensualizado durante el 2019*

<b>Periodo Mensual del 2019</b>	<b>Intervenciones presentadas</b>	<b>Intervenciones conformes</b>	<b>Intervenciones realizadas fuera de plazo</b>	<b>Porcentaje de intervenciones fuera de plazo</b>
Enero	554	553	1	-0.18%
Febrero	619	617	2	-0.32%
Marzo	621	615	6	-0.97%
Abril	458	440	18	-3.93%
Mayo	527	514	13	-2.47%
Junio	623	619	4	-0.64%
Julio	622	619	3	-0.48%
Agosto	666	651	15	-2.25%
Setiembre	679	656	23	-3.39%
Octubre	764	753	11	-1.44%
Noviembre	838	815	23	-2.74%

Diciembre	488	468	20	-4.10%
<b>Total</b>	<b>7459</b>	<b>7320</b>	<b>139</b>	<b>-22.91%</b>

*Nota:* Información recuperada de entregable de Mantenimiento de enero a diciembre del 2019, mediante expediente SIGED 201700063865

### **3.7 Mantenimiento de Infraestructura No Recurrente o No Rutinario**

Contempla una supervisión de las actividades que se tienen programadas según frecuencia establecida en el Programa Anual de Mantenimiento Preventivo, se tendrá en cuenta las condiciones climáticas y actividades atípicas que podrían suscitarse e interrumpir lo programado, lo cual llevara a una reprogramación. Asimismo, se solicitará a contratista su documentación de seguridad contempladas en el control Operacional de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGS) y Requisitos Ambientales para la contratación de servicios, la cual debe ser revisada como primer filtro por SSGG, a fin de asegurar que esté completa y se pueda dar inicio al servicio programado. Cabe resaltar, en el caso de las actividades de alto riesgo, remitirla al área de seguridad para que gestionen el Permiso de Trabajo; además, posterior a la ejecución de los servicios se recibe y revisa los informes remitidos por el proveedor para realizar las conformidades y se continúe con su proceso de pago.

**Figura 6***Alcance de Mantenimiento No Recurrente*

*Nota:* Las categorías descritas en la figura N°6 se define de la siguiente manera:

Mantenimiento de Fachadas y Áreas Comunes: Comprende el pintado de exteriores (fachadas), interiores en áreas comunes y algunos ambientes de uso privado, asimismo la limpieza externa de ventanas de fachadas con una frecuencia anual.

Mantenimiento de bombas de agua: Comprende la revisión, evaluación, mediciones, limpieza y reemplazo de accesorios de los sistemas de bombeo, a fin de garantizar el buen funcionamiento y fiabilidad de dichos equipos, manteniendo su vida útil y previniendo imprevistos que comprometan el normal bombeo de agua con una frecuencia cuatrimestral.

Mantenimiento de equipos de aire acondicionado: Comprende la revisión, evaluación, mediciones, limpieza y reemplazo de accesorios de unidades condensadoras, unidades evaporadoras, y demás que forman parte de los equipos de aire acondicionado, a fin de garantizar el buen funcionamiento y fiabilidad de dichos equipos con una frecuencia cuatrimestral.

Mantenimiento de equipos dispensadores de agua: Comprende la revisión, evaluación, mediciones, limpieza y reemplazo de accesorios de los surtidores eléctricos de agua, ya sean de línea directa o con bidón, a fin de garantizar el buen funcionamiento y fiabilidad de dichos equipos con una frecuencia cuatrimestral.

Mantenimiento de áreas verdes, persianas y rollers: Comprende la supervisión de las plantas y la limpieza general de las persianas y rollers con una frecuencia cuatrimestral.

Mantenimiento de ventanas y mamparas: Comprende la revisión, evaluación, limpieza y reemplazo de accesorios de ventanas y mamparas, a fin de garantizar el buen funcionamiento y fiabilidad de dichos elementos con frecuencia cuatrimestral.

Mantenimiento de equipos de cocina: Comprende la revisión, evaluación, mediciones, limpieza y reemplazo de accesorios de los equipos de cocina (estufa, plancha freidora, campana extractora, congeladora de 2 puertas, mesas refrigeradas y cámara de conservación de 2 puertas), a fin de garantizar el buen funcionamiento y fiabilidad de dichos equipos de sede Central.

### **Tabla 8**

#### *Alcance del Mantenimiento de Equipos de cocina*

<b>Mantenimiento de Equipos de Cocina</b>	<b>Frecuencia</b>
Mantenimiento de estufa - Cámara de Conservación	
Plancha Freidora - Campana Extractora	Trimestral
Congeladora - Mesa Refrigeradora	

*Nota:* Autoría Propia

Mantenimiento de áreas verdes: En los términos de referencia de las bases integradas de la contratación se citaron las cantidades de plantas ornamentales que cada oficina del Osinergmin contempla donde mínimamente se solicita a contratista la realización de fumigaciones preventivas, a fin de evitar plagas y enfermedades de las plantas, los plaguicidas a utilizar, nacionales o importados deberán contar con la autorización sanitaria de

uso por DIGESA y cumplir las disposiciones de seguridad para el cuidado de la integridad de la seguridad y salud de las personas. Con frecuencia es semanal.

Actualización de planos: Comprende la inspección a detalle, toma de datos, registros, elaboración y/o actualización de los planos en las especialidades de arquitectura, eléctricos e ingeniería sanitaria de las sedes en Lima, a fin de disponer información relevante para la toma de decisiones en el mantenimiento, etc.

**Tabla 9**

*Alcance del Actualización de Planos*

<b>Planos</b>	<b>Frecuencia</b>
Arquitectura	Anual
Planos eléctricos	
Instalaciones Sanitarios	

*Nota:* Autoría Propia

A continuación, se mostrará el flujograma del Mantenimiento Infraestructura No Recurrente que interviene SSGG, contratista, área de seguridad y Jefatura ULOG.



### 3.7.1 Indicadores del Mantenimiento de Infraestructura de Mantenimiento No Recurrente

Durante la programación anual del 2019, se proyectó los mantenimientos preventivos mediante un cronograma, que contemplaba el seguimiento de lo programado y ejecutado de las actividades(ítem), el cual se presenta a continuación:

**Figura 8**

*Cronograma de Mantenimiento No Recurrente en Sedes Lima (elaboración de cronograma en equipo de SSGG)*

Nº		ITEM	FRECUENCIA	2019																																																			
				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S				
1.1	Mantenimiento de la fachada de edificios	Anual																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.2	Mantenimiento de ventanas y mamparas	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.3	Mantenimiento preventivo de bombas de agua	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.4	Mantenimiento de equipos de refrigeración	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.5	Mantenimiento de equipos de cocina - comedor piso 12 – sede central	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.6	Mantenimiento de equipos dispensadores de agua	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.7	Mantenimiento de alfombras																																																						
1.7.1	Lavado de alfombra en Oficinas de Atención al Usuario y Recepción	Cada 02 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.7.2	Lavado de alfombra en Oficinas	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.8	Mantenimiento persianas verticales, mini persianas horizontales y	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.9	Mantenimiento de letreros	Cada 04 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
1.10	Mantenimiento de plantas ornamentales y áreas verdes																																																						
	Programado																																																						
	Real																																																						
2.1	Trampas de grasa	Cada 02 Meses																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						
2.2	Equipos de seguridad	Mensual																																																					
	Programado																																																						
	Real																																																						

*Nota:* La figura representa el cronograma de seguimiento de ULOG de periodo 2019 –

Presentaciones del Plan Operativo Institucional (POI).

En consecuencia, se puede observar que las cantidades programadas no fueron ejecutadas en su totalidad teniendo un porcentaje no ejecutado en 11.05%, ubicadas en el

mantenimiento de fachada, mantenimiento preventivo de bomba de agua, mantenimiento de alfombra y trampas de grasa.

**Tabla 10**

*Desfase o Variación Porcentual de Intervenciones no ejecutadas durante el 2019*

<b>Mantenimientos programados durante 2019</b>	<b>Mantenimientos ejecutados durante 2019</b>	<b>Intervención Porcentual ejecutado</b>	<b>Variación Porcentual respecto al 100%</b>
190	169	88.95%	-11.05%

*Nota:* Autoría Propia

### **3.8 Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolsos (RBS)**

El servicio de mantenimiento de infraestructura que refiere a las intervenciones de emergencia, y está a su vez es una intervención especializada y que no puede contemplarse en el mantenimiento recurrente(pronto intervento) se empleara a atender mediante reembolsos, para ello es necesario contar con el maestro del año fiscal y posterior a ello, generar una Nota Informativa en que se describen los antecedentes que llevaron a que se ejecute el servicio de manera inmediata, así como un alcance de lo realizado, a fin de incluirlo en un expediente de contratación junto con el informe del proveedor y su factura. Posterior a ello, se cuelga dicha información al SIGED para generar una solicitud de pedido y generar la HES.

### 3.8.1 Indicadores de Cumplimiento del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolso (RBS)

Durante el 2019, se efectuaron el siguiente consolidado de reembolsos mediante la partida presupuestaria de mantenimientos de infraestructura y equipos.

**Figura 9**

*Consolidado de Reembolso del periodo 2019*

CONSOLIDADO DE REEMBOLSOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA GENERADOS PARA SEGUIMIENTO DURANTE 2019					
Partida	Fecha SolPed	SolPed N°	Descripción	Proveedor	Factura
2.3.2.4.1.1	7/03/2019	3200023911	Reembolso por incremento de carga en OR Lima Norte	Sra. LOVATÓN VILLENA GIOVANNA	F410-00009172
2.3.2.4.1.5	12/03/2019	3200023986	Reembolso por servicio de reparación de equipos de aire acondicionado de sede Central, Lima Sur y Roca de Vergallo y reparación de congeladora en sede Central.	GESTIÓN DE SERVICIOS COMPARTIDOS S.A.C	F001-00015141
2.3.2.4.1.5	14/03/2019	3200024024	Reembolso por el servicio de trabajo de emergencia y reparación en equipos de aire acondicionado de sedes Central	CORPORACIÓN TEURONELPER (R&M) S.A.C.	E001-985
2.3.2.4.1.5	14/03/2019	3200024024	Reembolso por el servicio de trabajo de emergencia y reparación en equipos de aire acondicionado de sede GRT	CORPORACIÓN TEURONELPER (R&M) S.A.C.	E001-985
2.3.2.4.1.5	14/03/2019	3200024024	Reembolso por el servicio de trabajo de emergencia y reparación en equipos de aire acondicionado de sede STOR.	CORPORACIÓN TEURONELPER (R&M) S.A.C.	E001-985
2.3.2.4.1.1	20/03/2019	3200024151	Reembolso por servicio de reparación de emergencia ante filtración de tubería de desagüe en piso 13 de sede Central	CORPORACIÓN TEURONELPER (R&M) S.A.C.	E001-1008
2.3.2.4.1.1	29/04/2019	3200024751	Servicio de mantenimiento de trabajos varios en OR Apurímac	ANTILLA CONSULTORES ASESORES Y CONSTRUCTORES SAC	E001-23
2.3.2.4.1.5	29/04/2019	3200024756	Servicio de mantenimiento preventivo de 06 equipos de aire acondicionado en OR Piura	ARCELA SILVA ANDY ENRIQUE	E001- 6
2.3.2.4.1.5	29/04/2019	3200024748	Servicio de mantenimiento preventivo de 06 equipos de aire acondicionado en OR San Martín	FRIO-SOLUCIONES E.I.R.L.	F0001-000826
2.3.2.4.1.1	29/04/2019	3200024744	Servicio de mantenimiento de puertas y mamparas de vidrio en OR La Libertad	AKB SERVICIOS GENERALES S.A.C.	F0001-000035
2.3.2.4.1.5	29/04/2019	3200024749	Mantenimiento preventivo de equipos de aire acondicionado en OR Loreto y OR Yurimaguas	BARDALES TELLO TESORO DE JESUS	E001-18
2.3.2.4.1.1	20/05/2019	3200025010	Reembolso por servicio de suministro y cambio de mampara piso 11 norte y de vidrios en ventanas sede central pisos 05, 09 y 10.	GESTIÓN DE SERVICIOS COMPARTIDOS S.A.C.	F001-00016280
2.3.2.4.1.1	9/07/2019	3200025635	Reembolso por servicio de reparación en las instalaciones sanitarias de inodoros en baños de damas piso 03 y piso 11 lado norte de la sede	RAMIREZ ZANABRIA HERMINIO ANIBAL	001-001498
2.3.2.4.1.5	8/08/2019	3200026028	Reembolso por reparación de mesa de conservación de alimentos ubicada en la cocina de la sede Central.	SOLUCIONES ELECTROTECNICAS Y COMUNICACIONES E.I.R.L.	E001-118
2.3.2.4.1.5	19/11/2019	3200027369	Reembolso por reparación de emergencia de equipos de aire acondicionado en sala de Consejo Directivo y oficina de Presidencia en	SOLUCIONES ELECTROTÉCNICAS Y COMUNICACIONES E.I.R.L.	E001-130
2.3.2.4.1.5	2/12/2019	3200027577	Reembolso por servicio de emergencia de recarga y mantenimiento correctivo de extintores de sede Central	INDUSTRIAL PRODEX DELGADO S.A.	E001-1031
2.3.2.4.1.1	13/12/2019	3200027839	Reembolso de reparación de emergencia en la red de la cocina del piso 12 lado norte y techo del piso 11 en sede Central	RAMIREZ ZANABRIA HERMINIO ANIBAL	001-00152

*Nota:* La figura representa el cronograma de seguimiento de ULOG de periodo 2019 respecto a reembolsos.

Es necesario mencionar que se busca disminuir la cuantificación de intervenciones de emergencias, mientras menos ocurrencias atípicas sucedan se podría deducir que se realiza un mejor control en las actividades de mantenimiento a nuestros equipos e infraestructura.

Asimismo, durante el 2019 se presentaron 34 intervenciones de actividades de mantenimiento

a nivel nacional lo que conlleva a un valor porcentual de 68% respecto al valor tentativo según lo programado, cabe resaltar que la programación de cantidades a ejecutarse se tuvo como referencia los expedientes de reembolsos del periodo 2018.

**Tabla 11**

*Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por RBS durante el periodo 2019.*

<b>Cuantificación de intervenciones tentativas de RBS a ejecutar durante 2019</b>	<b>Cuantificación intervenciones de RBS efectuadas durante 2019</b>	<b>Porcentaje de intervención RBS -2019</b>
50	34	68%

*Nota:* Autoría Propia

### **3.9 Mantenimiento de Infraestructura generadas por Órdenes menores a 8 Unidad Impositiva Tributaria (UIT)**

Se generan a través del requerimiento del área usuaria ante determinada necesidad, o tras inspecciones a cargo del equipo de SSGG, o en cumplimiento a la programación de actividades recurrentes para oficinas Regionales, con ello se prepara un expediente de contratación que comprende la definición de términos de referencia o especificaciones técnicas, el contacto con proveedores para que envíen sus cotizaciones, la preparación de un cuadro comparativo de precios, la coordinación con mejor postor para el llenado de una declaración jurada que sustente su no impedimento de contratar con el Estado, la búsqueda de su Constancia RNP y la elaboración de un informe técnico que sustente la necesidad de adquirir o contratar. Con el expediente de contratación completo, se remite a la Jefatura de Logística hasta la notificación de la orden de servicio, tras ello, se coordina con proveedor para la confirmación de la recepción y para definir el periodo de ejecución, el mismo que se refleja a través de un acta de inicio de actividades. De manera complementaria, debe requerirse al proveedor los requisitos documentarios que exige el control operacional del sistema de gestión de seguridad y del sistema de gestión ambiental y se efectúa seguimiento.

### 3.9.1 Indicadores de Cumplimiento del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Ordenes menores a 8 Unidad Impositiva Tributaria (UIT)

Tras programa anual de las oficinas regionales y desconcentradas del Osinergmin plasmados en el cronograma de mantenimiento 2019, se contemplaron las actividades de mantenimiento de aires acondicionado, puesta a tierra, bomba de agua, sistema de detección contra incendios, ventanas y mampara, luces de emergencia, tableros y conexiones eléctricas, entre otras. En la siguiente figura 10 observará el cronograma de las treinta y siete oficinas Regionales y desconcentradas del Osinergmin, mencionadas previamente mencionadas en la Tabla 02.

Asimismo, en el siguiente resumen se concluye que el porcentaje de cumplimiento del cronograma es del 55% de las intervenciones realizadas durante el 2019, por lo cual encontramos una variación o desfase porcentual de 45 % de incumplimiento.

#### Tabla 12

*Resumen de Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por ordenes menores a 8UIT durante el periodo 2019.*

<b>Resumen de intervenciones de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por órdenes menores a 8 UIT durante el Periodo 2019</b>					
Nº	Oficina Regionales y Desconcentradas	Intervenciones Programadas	Intervenciones Ejecutadas	Porcentaje de Ejecución	Variación porcentual respecto al 100%
1	Tumbes	11	8	73%	27%
2	Piura	16	10	63%	38%
3	Lambayeque	10	1	10%	90%
4	La libertad	17	10	59%	41%
5	Cajamarca	12	8	67%	33%
6	Of. Chota	5	4	80%	20%
7	Of. Jaén	6	5	83%	17%
8	Ancash	7	5	71%	29%
9	Of. Chimbote	7	3	43%	57%
10	Amazonas	10	4	40%	60%
11	San Martín	14	12	86%	14%
12	Loreto	15	15	100%	0%
13	Of. Yurimaguas	9	6	67%	33%
14	Ucayali	7	2	29%	71%

15	Madre de dios	12	7	58%	42%
16	Huánuco	4	3	75%	25%
17	Of. Tingo maría	5	5	100%	0%
18	Pasco	8	0	0%	100%
19	Junín	17	10	59%	41%
20	Of. La merced	9	5	56%	44%
21	Of. Mazamari	6	4	67%	33%
22	Of. Tarma	5	3	60%	40%
23	Huancavelica	7	2	29%	71%
24	Ica	9	7	78%	22%
25	Ayacucho	8	3	38%	63%
26	Of. Pichari	4	1	25%	75%
27	Of. Puquio	3	0	0%	100%
28	Cusco	5	0	0%	100%
29	Of. Quillabamba	1	0	0%	100%
30	Apurímac	9	4	44%	56%
31	Of. Andahuaylas	4	0	0%	100%
32	Arequipa	6	3	50%	50%
33	Moquegua	8	5	63%	38%
34	Of. Ilo	4	1	25%	75%
35	Tacna	8	3	38%	63%
36	Puno	6	2	33%	67%
37	Of. Juliaca	3	2	67%	33%
	<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>163</b>	<b>55%</b>	<b>45%</b>

Nota: Autoría Propia

Figura 10

Cronograma de Plan de Mantenimiento 2019

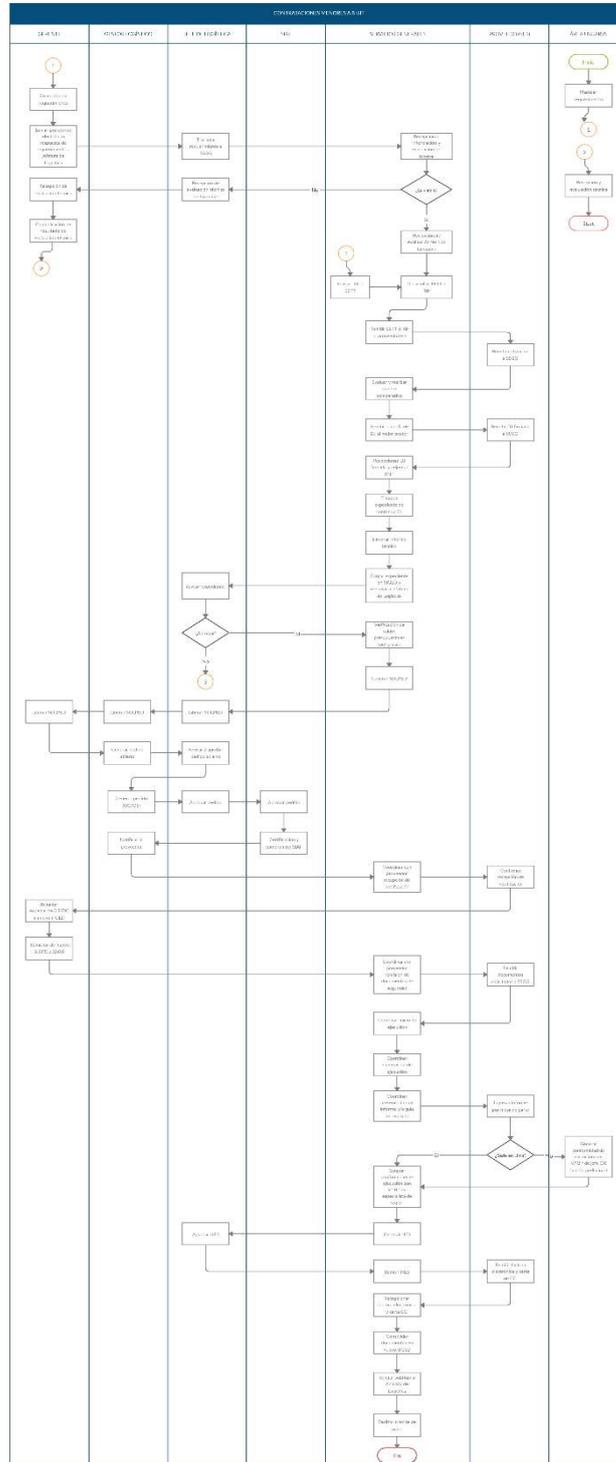
OSINERGMIN		PLANEACIÓN ANUAL LIC. 2019-2020 OFICINAS REGIONALES 2019										Servicio General					
OFICINA REGIONAL	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio	Edificio		
REGIÓN NOROCCIDENTAL	1	Trujillo	Mantenimiento de equipos HVAC Mantenimiento de inst. sanitarias	Mantenimiento y recarga de extintores													
	2	Piura	Mantenimiento de sistemas de agua	Mantenimiento y recarga de extintores													
	3	Lambayeque	Mantenimiento de equipos HVAC	Mantenimiento y recarga de extintores													
	4	Lambayeque	Mantenimiento de equipos HVAC	Mantenimiento de planta y ascensores													
	5	Cajamarca	Mantenimiento de tableros y conexiones eléctricas Mantenimiento de sistemas de ventilación Mantenimiento de sistemas de agua	Mantenimiento de instalaciones sanitarias													
	6	La Libertad															
	7	La Libertad	Mantenimiento y recarga de extintores														
	8	Arequipa															
	9	La Libertad															
REGIÓN CENTRAL	10	Arequipa	Mantenimiento de extintores, pernos y cables	Mantenimiento de dispositivos de agua													
	11	San Martín	Mantenimiento de dispositivos de agua	Mantenimiento de equipos HVAC													
	12	Uchis	Mantenimiento de equipos HVAC	Mantenimiento de bombas de agua													
	13	San Martín	Mantenimiento de equipos HVAC	Mantenimiento de sistemas de drenaje contra incendios													
	14	Uchis	Mantenimiento de equipos HVAC	Mantenimiento de instalaciones sanitarias													
	15	San José	Mantenimiento de tableros y conexiones eléctricas Mantenimiento de planta y bombas														
	16	Uchis	Mantenimiento y recarga de extintores														
	17	San Martín	Mantenimiento y recarga de extintores	Mantenimiento de equipos HVAC													
	18	Uchis															
REGIÓN SURESTE	19	Uchis	Mantenimiento de mobiliario	Mantenimiento de planta y ascensores													
	20	San Martín	Mantenimiento y recarga de extintores														
	21	San Martín															
	22	San Martín															
	23	Lambayeque															
	24	Uchis	Mantenimiento y recarga de extintores	Mantenimiento de equipos HVAC													
	25	Uchis															
	26	San Martín															
	27	San Martín															
REGIÓN SUR	28	Uchis															
	29	Uchis															
	30	Uchis															
	31	Uchis															
	32	Uchis															
	33	Uchis															
	34	Uchis															
	35	Uchis															
	36	Uchis															

Nota: La figura representa el seguimiento del Mantenimiento de Infraestructura de las sedes a nivel nacional del Osinergmin que lidera ULOG durante el periodo 2019.



**Figura 12**

*Flujograma de Procesos de Generación de Órdenes menores a 8UIT*



*Nota:* La figura representa el procedimiento que se lleva a cabo con la contratación vigente del servicio de mantenimiento de infraestructura para actividades generadas por órdenes menores a 8UIT.

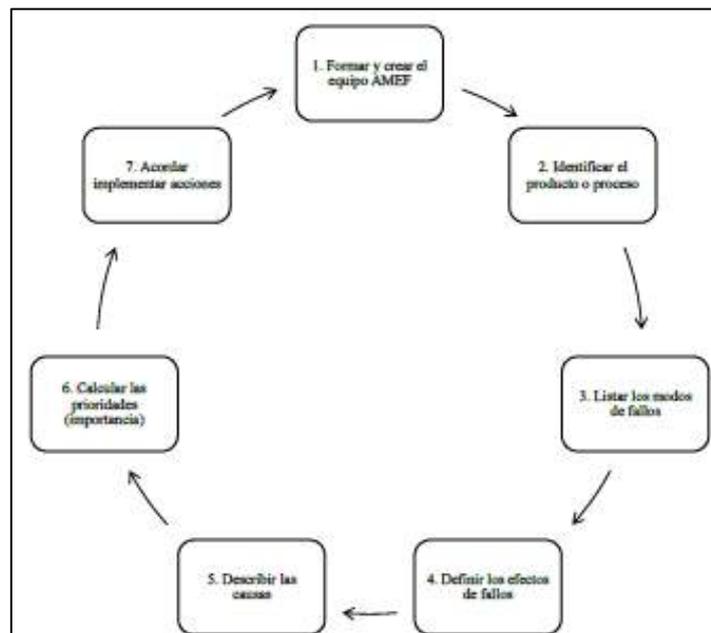
### 3.10 Metodología de Análisis de Modo Efecto y Falla (AMEF)

Cabrejos (2017) sostiene que el AMEF asegura que el producto resultante de los procesos de manufactura y ensamble cumpla con las necesidades expectativas del cliente. De esta manera se apoya no solo en el sub proceso de mantenimiento sino a la Unidad de Logística a nivel gerencial. Cabe precisar que si se identifican las potenciales fallas en la gestión administrativas se podrá tomar acciones de mejora para mitigar la ocurrencia.

Fernandez (2019) manifiesta que las ventajas del AMEF son las de reconocer las posibles fallas en el proceso de gestión, reconocer y comprender cada procedimiento en la gestión del mantenimiento de infraestructura, reconocer y determinar los efectos que pueden ocasionar las fallas de la gestión del sub proceso del mantenimiento, calcular el nivel de criticidad o gravedad, identificar el origen de las posibles fallas a ocurrir, tasar los niveles de confiabilidad a causas posibles de las fallas y determinar mediante el Nivel de Indicador su impacto en el procedimiento, documentar las acciones de mitigación e identificar mejora.

**Figura 13**

*Flujo de puesta en marcha del AMEF (Espinoza Y Sifuentes, 2020)*



*Nota:* La figura 10 muestra el flujo para poner en marcha la aplicación de la metodología AMEF, cabe precisar que se asignaran valores de severidad de daño y de probabilidad de ocurrencia y los criterios de detectabilidad

Sabiendo que el AMEF se desarrolló bajo las reiterativas fallas en el ejército de los Estados Unidos a finales de 1940, que mediante la matriz AMEF podría identificar, eliminar las fallas, a través de ello se creó la matriz AMEF IATF 16949 que inicialmente se utiliza en un software, pero algunas empresas pueden emplear en el Excel, esto dependerá de los recursos, según Datalyzer (2015)

**Figura 14**

*Matriz AMEF IATF 16949 (Datalyzer, 2015)*

Step / Function	Requirement	Failure Mode	Effect	Potential Cause of Failure	Critical Process			Parameterized Action	Responsible / Target Completion Date	Action Results					
					Critical Parameter	Critical Function	Severity			Occurrence	Detectability	Severity	Occurrence	Detectability	
DF 30: Physical application of new mode into part	Control over solution with new specifications. Hardware	Insufficient coverage and specified surface	Minor integr. breach at new hole zone	Manuals revised and lead not revised to enough	None	0	1	20	George Drogosz / 21-3-2014	The added system checked OK	7	5	10		
			Controlled areas over the parts	Controlled in of the testing in	Time lead dropped	Fast cycle of design and the process and parameters maintenance program is clear lead	0	1	10	George Drogosz / 24-3-2014	Keep with the data with approved and new control time lead number - Control area show process is in control (P4=1.35)	7	1	20	
			Unavailability operation due to cut through part over test	Accuracy too high	Temperature too low	Pressure too low	Parameterized maintenance program to replace lead	4	1	10	George Drogosz / 24-3-2014		7		
			Time lead delivered due to input	None	1	20	James Drogosz / 21-3-2014	Automatic spray was installed (check data) (P4=1.35) control check from process is in control (P4=1.35)	7						
			Time line modified	None	1	20	George Drogosz / 21-3-2014		7						

*Nota:* La figura representa la metodología AMEF a nivel automatizada como software implementado en instituciones.

Asimismo, se plantea una matriz para el análisis de modo y efecto de falla a fin de mejorar la gestión del mantenimiento de infraestructura, por ello la matriz AMEF presenta

once (11) columnas donde se describe el modo de falla, el efecto de falla, el grado de severidad, las causas que lo originan, la ocurrencia, el control de ocurrencia, el grado de detectabilidad, el nivel de indicador NPR, las acciones recomendadas y el responsable asignado para su ejecución o seguimiento del cumplimiento de las mismas; a fin de reconocer los conceptos se han codificado diez (10) columnas desde la segunda columna hasta el último con las siguientes letras como se muestra en la siguiente figura elaborada.

**Figura 15**

*Diseño de Matriz AMEF para el Mantenimiento de Infraestructura*

Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF)										
Tipos de Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	SEV	Causas Potenciales	OCC	Controles de Ocurrencia	DET	NPR	Acciones de Recomendadas	Responsable
¿Cuál es el proceso / actividad?	¿De qué maneras puede fallar el proceso / actividad / producto?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo?	¿Qué tan severo es el?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Qué tan seguido?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Falla?	¿Qué también pueden?	Índice de Prioridad de Riesgo	¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>

*Nota:* La figura representa la metodología AMEF a nivel automatizada como software implementado en instituciones.

Pérez (2014), define el Modo de Falla (A) como el obstáculo en la una organización puede no lograr los objetivos, ya que al no complacer al usuario se expresa la no conformidad; no obstante, para Macías (2017) es el modo como afecta a los productos y procesos por el incumplimiento de los términos de referencia, condiciones específicas del servicio. Por otro lado, define al Efecto de Falla (B) la forma más común de falla del cliente

o usuario, ocurre cuando se percibe el potencial de falla de insatisfacción ante sus necesidades, además este se cuantifica en los resultados de variables.

Galeano y Pérez (2017) manifiesta que la severidad (C) de las fallas se puede encontrar entre los parámetros de 1 a 10 siendo 1 el más bajo en severidad y 10 el de mayor impacto en el cliente o usuario creando la no conformidad en la ejecución de mantenimiento de Infraestructura, cabe resaltar que es importante reconocer los riesgos para cuantificar la severidad; no obstante, los valores pueden asignarse de acuerdo al investigador y a su necesidad. Asimismo, reconociendo el C, podremos identificar las causas u origen potencial (D) que originaron el suceso.

### Figura 16

*Rango de severidad (Galeano Y Pérez, 2017)*

EFECTO	CRITERIO	
	SEVERIDAD DEL EFECTO SOBRE EL PROCESO	RANGO
	EFECTO EN MANUFACTURA	
Falla en cumplimiento requisito de seguridad y/o regulatorios	Puede poner en peligro al operador (maquina) sin advertencia.	10
	Puede poner en peligro al operador (maquina) con advertencia.	9
Interrupción importante	100% de la producción puede tener que ser destruida. Parada de línea (Stop Shipment)	8
Interrupción Significativa	Una parte de la producción puede tener que ser destruida. Parada de línea (Stop Shipment). La desviación del proceso primario incluye la disminución de la velocidad de la línea o necesidad de personal adicional.	7
Interrupción Moderada	100% de la producción puede tener que ser re trabajada fuera de línea y aceptada.	6
	Una parte de la producción puede tener que ser re trabajada fuera de la línea y aceptada	5
Interrupción Moderada	100% de la producción puede tener que ser re trabajada en la estación antes de que sea procesada.	4
	Una porción de la producción puede tener que ser re trabajada en la estación antes de que sea procesada.	3
Interrupción Menor	Inconvenientes ligeros para el proceso, la operación o el operador.	2
Sin Efecto	Ningún efecto apreciable.	1

*Nota:* La figura representa los rangos de severidad que se podría tener en cuenta para la puntuación, cabe resaltar que esto pueden ser modificado o ajustados según el autor.

Por otro lado, el autor Pérez (2014) manifiesta que al aplicar la herramienta Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF) es importante definir la probabilidad de ocurrencia (E) que falla un proceso un procedimiento, a fin que el usuario final no perciba el efecto de fallas al final causando una brecha entre el cliente o usuario y el empleador del servicio, para ello se deberá apoyar de datos o indicadores históricos. Cabe reconocer que el parámetro que el autor otorga se desglosa de 1 a 10 siendo 1 el de baja probabilidad de ocurrencia y 10 el de mayor ocurrencia; no obstante, los valores pueden asignarse de acuerdo al investigador y a su necesidad; por lo que en el acápite IV se establecerá valores de probabilidad en función al presente trabajo.

### Figuras 17

*Clasificación de frecuencia o probabilidad de ocurrencia (Pérez, 2014)*

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos, ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos. Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o previos al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

*Nota:* La figura representa los valores de ocurrencia que se podría tener en cuenta para la puntuación, cabe resaltar que esto pueden ser modificado o ajustados según el autor.

Respecto al índice de detectabilidad, se enmarca dentro de la probabilidad de detectar con antelación la posible causa y/o modo de fallo, y ante ello disponer de controles oportunos, a fin de mitigar, disminuir y evitar impactos que genere pérdida y/o retraso en la programación del cronograma de mantenimiento.

## Figuras 18

*Criterio de evaluación de detección (Pérez, 2014)*

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE DETECCIÓN SUGERIDO PARA AMEF						
DETECCIÓN	CRITERIO	TIPOS DE INSPECCIÓN			MÉTODOS DE SEGURIDAD DE RANGOS DE DETECCIÓN	CALIF.
		A	B	C		
CASI IMPOSIBLE	Certeza absoluta de no detección			X	No se puede detectar o no es verificada	10
MUY REMOTO	Los controles probablemente no detectarán			X	El control es logrado solamente con verificaciones indirectas o al azar	9
REMOTA	Los controles tienen poca oportunidad de detección			X	El control es logrado solamente con inspección visual	8
MUY BAJA	Los controles tienen poca oportunidad de detección			X	El control es logrado solamente con doble inspección visual	7
BAJA	Los controles pueden detectar		X	X	El control es logrado con métodos gráficos con el CEP	6
MODERADA	Los controles pueden detectar		X		El control se basa en mediciones por variables después de que las partes dejan la estación, o en dispositivos Pass/NO pass realizado en el 100% de las partes después de que las partes han dejado la estación	5
MODERADA MENTE ALTA	Los controles tienen una buena oportunidad para detectar	X	X		Detección de error en operaciones subsiguientes, o medición realizada en el ajuste y verificación de primera pieza (solo para causas de ajuste)	4
ALTA	Los controles tienen una buena oportunidad para detectar	X	X		Detección del error en la estación o detección del error en operaciones subsiguientes por filtros múltiples de aceptación: suministro, instalación, verificación. No puede aceptar parte discrepante	3
MUY ALTA	Controles casi seguros para detectar	X	X		Detección del error en la estación (medida automática con dispositivo de paso automático). No puede pasar la parte discrepante	2
MUY ALTA	Controles seguros para detectar	X			No se pueden hacer partes discrepantes porque el item ha pasado a pruebas de errores dado el diseño del proceso/producto	1

Tipos de inspección: A) A prueba de error B) Medición automatizada C) Inspección visual/manual

*Nota:* La figura representa los valores de ocurrencia que se podría tener en cuenta para la puntuación, cabe resaltar que esto pueden ser modificado o ajustados según el autor.

Adicionado a lo expuesto anteriormente, en la metodología AMEF brinda un indicador denominado el Nivel Prioritario de Riesgo (NPR) que resulta del producto de los índices de severidad, ocurrencia y detectabilidad que se determinará en cada investigación según el alcance y contexto. Mediante la siguiente fórmula, tenemos:

$$NPR = Severidad (C) * Ocurrencia (E) * Detectabilidad (G)$$

Cabe resaltar que se debe corregir o atender el mayor NPR, puesto que presenta riesgo en un proceso y/o procedimiento.

## IV Análisis y Presentación de Resultados

Según lo indicado en la figura N°13, se inicia con el desarrollo de la matriz AMEF en la gestión del mantenimiento de Infraestructura del Osinergmin.

### 4.1 Procedimientos

#### 4.1.1 Procedimiento N° 1- Creación del AMEF

En el presente informe para definir nuestro grado de severidad valorizamos de 1 al 5 siendo uno la clasificación más bajo y no detectable la severidad de daño o fallo y siendo cinco la severidad con mayor impacto generando desazón. Asimismo, se valoriza la probabilidad de ocurrencias del efecto.

**Tabla 13**

*Valorización asignada para la Severidad de las Fallas*

Nivel de severidad	Clasificación	Criterio
1	Bajo	El defecto no se percibe
2	Moderado	S identifica un fallo inferior, generando un ligero desagrado
3	Intermedio	El fallo genera un desagrado
4	Alto	El fallo es crítico, se genera alto grado de desagrado
5	Crítico	El fallo genera impacto y no se otorga la conformidad al servicio.

Nota: Autoría Propia

**Tabla 14**

*Valorización asignada para probabilidad de Ocurrencia*

Nivel de ocurrencia	Clasificación
1	Remoto
2	Improbable
3	Moderado
4	Probable
5	Casi cierto

Nota: Autoría Propia

Rivera (2016) sostiene la probabilidad de detectar una situación atípica, un fallo un daño se manifiesta a través de inspección

**Tabla 15**

*Valorización de nivel de detección*

Nivel de riesgo	Clasificación	Descripción
1	Muy Escasa	El defecto es visible pero improbable detectable para los controles
2 a 3	Escasa	El defecto aun es visible
4 a 5	Moderado	Se detecta el fallo
6 a 7	Frecuente	El defecto es de naturaleza así que se detecta
8 a 9	Elevada	Se detecta con facilidad
10	Muy elevada	Muy probable de detectar el fallo

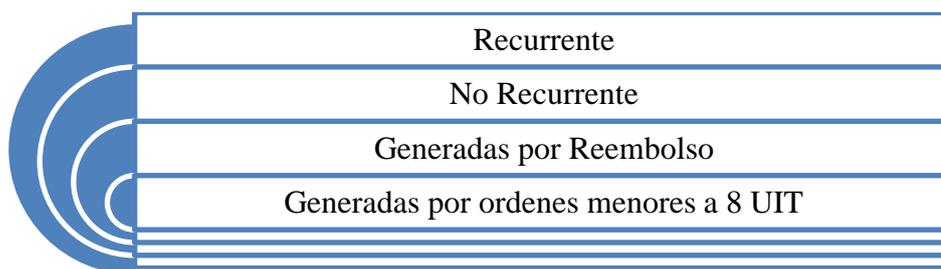
Nota: Autoría Propia

#### **4.1.2 Procedimiento N°2 - Identificar el Proceso**

El procedimiento se explica en el capítulo III y se enfoca en el mantenimiento de infraestructura en sus cuatro dimensiones o enfoques:

**Figura 19**

*Enfoque de los Mantenimientos de Infraestructura gestionada en Osinergmin*



Nota: Autoría Propia

#### **4.1.3 Procedimiento N°3 - Listar el Modo de Falla Potenciales**

Teniendo en cuenta la técnica del brainstorming, se logró identificar las posibles fallas alrededor de los cuatro enfoques de los procedimientos tanto en Mantenimiento de

Infraestructura Recurrente, No recurrente, generados por reembolso y generados por órdenes de servicios menores a 8UIT, tal como se describe en la siguiente tabla.

**Tabla 16**

*Listado de potenciales Fallas de subproceso de Mantenimiento de Infraestructura*

N°	Modo de Falla
1	El personal destacado o tercero no cumple con un perfil mínimo del puesto
2	Personal destacado o tercero no ha sido capacitado
3	No se cumple con una adecuada supervisión por parte del contratista
4	No atención en el plazo de requerimiento
5	Deficiente ejecución de mantenimiento a plantas
6	Ejecución de mantenimiento en plantas a destiempo
7	Riego inoportuno en plantas
8	Presencia de plagas en plantas
9	Maltrato por parte de usuarios a plantas
10	Antigüedad de equipos de aire acondicionado
11	Exposición a condiciones de humedad de los tableros eléctricos de equipos de aire acondicionado
12	Deterioro en componentes de equipos de aire acondicionado
13	Filtraciones en los equipos de aire acondicionado
14	Daños mecánicos (vibración inusual) de equipos de aire acondicionado
15	Mala manipulación de termostato por parte de los usuarios
16	Deficiente ejecución de mantenimiento en los equipos de aire acondicionado
17	Presencia y proliferación de insectos, ácaros o parásitos en las alfombras
18	Corrosión de platinas por exposición a condiciones de humedad
19	Manchas ocasionadas por usuarios
20	Deficiente ejecución de mantenimiento a las alfombras
21	Ejecución de mantenimiento en las alfombras a destiempo
22	Suciedad (caliche) en los caños de los dispensadores de agua
23	Deterioro de componentes de los dispensadores de agua
24	Deterioro del cableado eléctrico y fusibles térmicos en los dispensadores de agua
25	Falla por desgaste o deterioro en el purificador o filtro de dispensadores de agua
26	Deficiente ejecución de mantenimiento de dispensadores de agua
27	Mala manipulación de los dispensadores por parte de los usuarios
28	Desgaste en accesorios de rollers

29	Desgaste en soporte de rollers
30	Desgaste de accesorios de persianas horizontales y persianas verticales
31	Suciedad en las láminas de persianas horizontales y persianas verticales
32	Mala manipulación de los usuarios
33	Fallas por desgaste en los frenos hidráulicos de las mamparas
34	Fallas por desgaste en rieles de puertas corredizas
35	Corrosión en los marcos de las ventanas por exposición a condiciones de humedad
36	Descuadre de ventanas
37	Corrosión de la carcasa
38	Ensuciamiento y/o rotura del sello mecánico
39	Fallas por desgaste y/o lubricación de rodajes
40	Falla por desgaste de la válvula de ingreso de agua
41	Deficiente ejecución de mantenimiento de bombas de agua
42	Ejecución de mantenimiento de bomba de agua a destiempo
43	Deficiencia en el tratamiento de pintado las paredes exteriores de la institución
44	Fallas por desgaste en los niples y quemadores de cocina
45	Irregularidad de temperatura en las congeladoras
46	Irregularidad de temperatura en mesa refrigerada
47	Irregularidad de temperatura en cámara de conservación
48	Deterioro en la faja de campana extractora
49	Falta de limpieza en los filtros de la campana extractora
50	Desorganización de contratista
51	Contratista saturado
52	Cartera de proveedores limitada en rubros de infraestructura, eléctrico, carpintería, sistemas de refrigeración y áreas verdes
53	Cartera de proveedores limitada en rubros de metalmecánico, electrónico, sanitario y sistemas contra incendios
54	Contratista no cumpla con estándares en SGS y SGA
55	No cumplir con estándares mínimos para trabajos en altura
56	No cumplir con estándares mínimos para trabajos en caliente
57	No cumplir con estándares mínimos para trabajos con riesgo eléctrico

Nota: Autoría Propia

#### 4.1.4 Procedimiento N°4 - Definir los Efecto de Falla Potenciales

En consecuencia, de los modos potenciales de falla encontrados y listados en la tabla 16, se propuso efectos o impacto de las variables, el cual se visualizará en la siguiente tabla:

**Tabla 17**

*Listado de efectos de falla potenciales de Mantenimiento de Infraestructura*

N° de modo de Falla	Efectos de Falla Potenciales
1 al 3	1. Actividades de mantenimiento mal ejecutadas. 2. Instalaciones en condiciones desfavorables. 3. Reclamos y/o quejas de usuarios. 4. Deterioro temprano en instalaciones de las sedes. 5. Resolución de contrato.
4	1. No se otorga la conformidad al acta generado
5 al 9	1. Crecimiento deficiente de plantas. 2. Plantas en condiciones desfavorables. 3. Afectación en interiores de sedes. 4. Reclamos y/o quejas de usuarios. 5. Muerte de plantas.
10 al 16	1. Inoperatividad de equipo de aire acondicionado (evaporado y/o condensador). 2. Fuga de gas refrigerante en condensador de equipos de aire acondicionado. 3. Goteo en los condensadores por deterioro de sistema de drenaje. 4. Desconfiguración en variación de temperatura en termostato de equipos de aire acondicionado 5. Reclamos y/o quejas de los usuarios.
17 al 21	1. Afectación en la salud de los usuarios causadas por organismo microscópicos en alfombras. 2. Alfombras en condiciones desfavorables. 3. Generar OC en reemplazo de alfombras. 4. Reclamos y/o quejas de los usuarios.
22 al 27	1. Inoperatividad de dispensador de agua. 2. Identificación del mal sabor de agua por los usuarios que consumen del dispensador averiado. 3. Daños en botones de variación de temperatura en los dispensadores de agua. 4. Reclamos y/o quejas de los usuarios.
28 al 32	1. Afectación a la salud de los usuarios por esparcimiento de partículas de polvillo impregnados en las láminas de persianas. 2. Desprendimiento de rollers y persianas horizontales y verticales por mala manipulación de los usuarios. 3. Desprendimiento de rollers y persianas horizontales y verticales por deterioro. 4. Reclamos y/o quejas de los usuarios.

33 al 36	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forzamiento de usuario para el desplazamiento de ventana y/o mampara causando rotura.</li> <li>2. Reclamos y/o quejas de los usuarios.</li> </ol>
37 al 42	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inoperatividad de la bomba de agua.</li> <li>2. Deficiencia en respuesta ante eventos de peligro (amago de incendio, incendio)</li> <li>3. Pérdida de potencia en funcionamiento de la bomba de agua.</li> </ol>
43	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visualización de pintado sucio, por falta de eliminación de polvo y partículas sueltas o materiales mal adheridos en las paredes.</li> <li>2. Visualización antiestético por grietas y fisuras en las paredes.</li> <li>3. Salitrado en las paredes externas</li> </ol>
44 al 49	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inoperatividad de equipos de cocina.</li> <li>2. Descomposición de alimentos de primera necesidad.</li> <li>3. Reclamos y/o quejas de usuarios por concesionaria cerrada.</li> </ol>
50 al 53	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades de mantenimiento mal ejecutadas.</li> <li>2. Instalaciones en condiciones desfavorables.</li> <li>3. Reclamos y/o quejas de usuarios.</li> <li>4. Deterioro temprano en instalaciones de las sedes.</li> <li>5. Resolución de contrato.</li> </ol>
54 al 57	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayor exposición a accidentes de trabajo y/o accidentes ocupacionales y/o impactos ambientales.</li> <li>2. Incumplimiento legal.</li> <li>3. Generación de brechas de cumplimiento en ISO 45001 e ISO 14001.</li> <li>4. Resolución de contrato.</li> </ol>

Nota: Autoría Propia

#### **4.1.5 Procedimiento N°5 - Describir las causas**

Se define las causas que originaría los potenciales fallos, en la gestión de mantenimiento de Infraestructura en sus 4 enfoques del Osinergmin, los cuales se listan en la siguiente tabla:

**Tabla 18**

*Listado de causas potenciales de Mantenimiento de Infraestructura*

<b>N° de modo de Falla</b>	<b>Causas potenciales</b>
1 al 3	Calidad del servicio mermada
4	

	Usuario quede insatisfecho
5 al 9	Mal manejo de plantas
10 al 16	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado
17 al 21	Mal manejo de alfombras
22 al 27	Alteración en calidad de agua
28 al 32	Caída de rollers y persianas
33 al 36	Trabas de ventana y mampara
37 al 42	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua
43	Visibilidad antiestética
44 al 49	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina
50 al 53	Inoportuna atención de emergencias
54 al 57	Incumplimiento de controles operacionales en SGS y SGA

Nota: Autoría Propia

Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF) de la gestión de Mantenimiento de Infraestructura a nivel nacional en OSINERGMIN

Nombre del sub proceso:	Gestión de Mantenimiento de Infraestructura
Elaborado por:	July Lorenza Chavez Zevallos

Revisa do Por:	Luis Alexander Valenzuela Benites
Aprobado Por:	Luis Alexander Valenzuela Benites

Tipos de Mantenimiento de Infraestructura	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	SEV	Causas Potenciales	OCC	Controles de Ocurrencia	DET	NPR	Acciones de Recomendadas	Resp.
¿Cuál es el proceso / actividad?	¿De qué maneras puede fallar el proceso / actividad / producto?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo?	¿Qué tan severo es el efecto sobre el usuario?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Qué tan seguido ocurre la causa o Modo de Falla?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Falla?	¿Qué también pueden detectarse la Causa o Modo de Falla?	Índice de Prioridad de Riesgo	¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?
Recurrente	El personal destacado o tercero no cumple con un perfil mínimo del puesto	1. Actividades de mantenimiento mal	5	Calidad del servicio mermada	2	1. Contemplar perfil mínimo de personal destacado, capacitaciones periódicas al personal tanto en la parte operativa como en SST y supervisión del contratista, todo ello como parte de los TdR. 2. Evaluar inclusión de ocurrencias más sensibles en Otras Penalidades, a fin de	5	50	1. Reunir evidencias que sustenten observaciones en la ejecución del servicio. 2. Cuando corresponda, remitir oficio a contratista, comunicando aplicación de penalidad, darle plazo para su descargo, y de ser el caso, aplicar	Especialista Senior en Servicios Generales y Asistente de Servicios Generales

	Personal destacado o tercero no ha sido capacitado	ejecutadas. 2. Instalaciones en condiciones desfavorables. 3. Reclamos y/o quejas de usuarios. 4. Deterioro temprano en instalaciones de las sedes. 5. Resolución de contrato.	5	Calidad del servicio mermada	2	tener un elemento disuasivo hacia contratistas. 3. Incidir en contratistas y operarios destacados sobre el conocimiento pleno de los TdR, y absolver dudas a fin de minimizar ocurrencias de incumplimiento por desconocimiento. 4. Remitir TdR del servicio a Asistentes Administrativos de OR's para su soporte en la supervisión del servicio. 5. Supervisión permanente y revisiones inopinadas durante la ejecución del servicio. 6. Evaluar periódicamente la percepción del servicio. 7. Programar reuniones presenciales o por vía conferencia con contratistas, y de ser el caso, con Asistentes Administrativos de OR's para revisar resultado de evaluaciones y establecer acuerdos.	5	50	penalidad en pago. 3. Seguimiento con contratista para conocer causas de problemas existentes, y fomentar la toma de acciones que permitan evitar recurrencias. 4. Remitir oficio a contratista comunicando incumplimiento contractual y de no subsanar, remitir oficio de apercibimiento.
	No se cumple con una adecuada supervisión por parte del contratista		5	Calidad del servicio mermada	3		6	90	
	No atención en el plazo de requerimiento	1. No se otorga la conformidad al acta generado	4	Usuario quede insatisfecho	2	1. Revisión de calificación de satisfacción de los usuarios a técnicos multifuncionales 2. De identificar observación trasladar con supervisor la indagación de hechos. 3. Proceder a tomar mejoras ante suceso.	10	80	1. Coordinar con asistente administrativo de SSGG la revisión a calificación de las actas de atenciones a los usuarios del Osinergmin 2. Gestionar dicha revisión con personal administrativo de empresa contratista y plantear pasos a seguir ante usuarios con requerimientos especiales.
No Recurrente	Deficiente ejecución de mantenimiento a plantas	1. Crecimiento deficiente de plantas.	5	Mal manejo de plantas	2	1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento en plantas, para asegurar su preservación óptima. 2. Supervisión permanente y revisiones inopinadas durante la ejecución del servicio.	8	80	1. Coordinar con personal de sede para envío de fotografías sobre ocurrencia, que permita bosquejar un diagnóstico preliminar y establecer acciones inmediatas. 2. Coordinar con contratista para

Ejecución de mantenimiento en plantas a destiempo	2. Plantas en condiciones desfavorables. 3. Afectación en interiores de sedes. 4. Reclamos y/o quejas de usuarios. 5. Muerte de plantas.	5	Mal manejo de plantas	3	3. Revisar informes especializados de contratista a fin de tomar conocimiento de observaciones respecto a las áreas verdes. 4. Verificar constantemente el estado de las plantas y coordinar con contratista en caso de ocurrencias. 5. Recoger percepción del mantenimiento de plantas por parte de las áreas usuarias. 6. De corresponder, gestionar el mantenimiento correctivo en plantas. 7. Mejorar continuamente TdR del contrato de mantenimiento de plantas.	9	135	rápida intervención a fin de recuperar buen estado de las plantas. 3. En caso la afectación se haya generado por manipulación externa, investigar e imputar responsabilidad, a fin de garantizar el reemplazo de plantas y/o ejecución de actividades correctivas correspondientes.
Riego inoportuno en plantas		5	Mal manejo de plantas	2		8	80	
Presencia de plagas en plantas		5	Mal manejo de plantas	3		8	120	
Maltrato por parte de usuarios a plantas		5	Mal manejo de plantas	2		4	40	
Antigüedad de equipos de aire acondicionado	1. Inoperatividad de equipo de aire acondicionado (evaporado y/o condensador).	4	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	4	1. Asegurar que los TdR contemplen inspecciones periódicas, en las actividades de mantenimiento de infraestructura . 2. Seguimiento a ejecución oportuna del plan y programa de actividades de mantenimiento de infraestructura , para asegurar su funcionamiento óptimo. 3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones. 4. Mejorar protocolo de respuesta rápida para personal técnico ante ocurrencias, referido por áreas usuarias para mitigar imprevisto. 5. Difusión a colaboradores de Osinergmin de buenas prácticas en manipulación de termostato de equipos	8	128	1. Coordinar con personal técnico de sede, su inspección inmediata de ocurrencia para mitigar imprevisto. 2. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución. 3. Solución contempla Tdr , coordinar con contratista intervención. 4. Comunicar a usuario planificación de intervención. 5. Seguimiento de ejecución de la actividad de emergencia. 6. Reportar culminación de actividades de emergencia a jefatura de ULOG. 7. En caso la afectación se haya generado por mala manipulación de usuario, indicar a usuario el correcto uso de termostato. y/o ULOG debe constatar que el equipo de aire
Exposición a condiciones de humedad de los tableros eléctricos de equipos de aire acondicionado	2. Fuga de gas refrigerante en condensador de equipos de aire acondicionado. 3. Goteo en los condensadores por deterioro de sistema de drenaje. 4. Desconfiguración en variación de temperatura en termostato de equipos de aire acondicionado 5. Reclamos y/o quejas de los usuarios.	5	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	4		5	100	
Deterioro en componentes de equipos de aire acondicionado		2	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	4		5	40	

Filtraciones en los equipos de aire acondicionado		5	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	4	de aire acondicionado. 6. Asegurar que los condensadores no se encuentren expuestos a condiciones climáticas (lluvias). 7. Incidir en propuesta de proyecto de reemplazar y reubicar equipos de aire acondicionado.	8	160	acondicionado intervenido se encuentre funcionando correctamente.
Daños mecánicos (vibración inusual) de equipos de aire acondicionado		2	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	3		4	24	
Mala manipulación de termostato por parte de los usuarios		2	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	3		1	6	
Deficiente ejecución de mantenimiento en los equipos de aire acondicionado		2	Fallas e/o inoperatividad de equipos de aire acondicionado	3		8	48	
Presencia y proliferación de insectos, ácaros o parásitos en las alfombras	1. Afectación en la salud de los usuarios causadas por organismo microscópicos en alfombras. 2. Alfombras en condiciones desfavorables. 3. Generar OC en reemplazo de alfombras. 4. Reclamos y/o quejas de los usuarios.	5	Mal manejo de alfombras	4	1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de alfombras para asegurar su conservación óptima. 2. Supervisión permanente y revisiones inopinadas durante la ejecución del servicio. 3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones. 4. Verificar constantemente el estado de las alfombras y platinas de estas. 5. Recoger percepción del mantenimiento	2	40	1. Coordinar con personal de sede remisión de correo electrónico con adjunto de fotografías sobre ocurrencia, que permita identificar un diagnóstico preliminar y establecer acciones inmediatas. 2. Coordinar con contratista para rápida intervención a fin de mantener el buen estado de las alfombras y comunicar a usuario. 3. Si los usuarios presentan afectación en su salud, causada por organismo microscópico en las alfombras, coordinar con contratista el retiro o mantenimiento inmediata del mismo, según evaluación.
Corrosión de platinas por exposición a condiciones de humedad		3	Mal manejo de alfombras	3		2	18	
Manchas ocasionadas por usuarios		3	Mal manejo de alfombras	5		5	75	

Deficiente ejecución de mantenimiento a las alfombras		5	Mal manejo de alfombras	2	de alfombras por parte de las áreas usuarias.	6	60	4. Corroborar cumplimiento de mantenimiento de alfombras revisando informes especializados remitidos por proveedor y evaluar la aplicación de la penalidad.
Ejecución de mantenimiento en las alfombras a destiempo		5	Mal manejo de alfombras	3		8	120	5. Si es el caso, remitir oficio a contratista comunicando incumplimiento contractual y de no subsanar, remitir oficio de apercibimiento.
Suciedad (caliche) en los caños de los dispensadores de agua	<p>1. Inoperatividad de dispensador de agua.  2. Identificación del mal sabor de agua por los usuarios que consumen del dispensador averiado.  3. Daños en botones de variación de temperatura en los dispensadores de agua. 4.Reclamos y/o quejas de los usuarios.</p>	4	Alteración en calidad de agua	3	<p>1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de dispensadores de agua, para asegurar su funcionamiento óptimo.  2. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones.  3. Reconocer si las averías que presenta son los dispensadores de línea directa o los dispensadores con bidones superiores, debido a la revisión de garantía de la compra realizada en los dispensadores de línea directa.  4. Difusión de contratista a personal de limpieza de buenas prácticas en encendido y apagado de los dispensadores.  5. Difusión a personal de Osinergmin sobre el uso adecuado del dispensador de agua  6. Revisiones inopinadas y aleatorias de los dispensadores de las diferentes sedes.  7. Evaluar periódicamente la percepción del usuario, respecto a los dispensadores.</p>	2	24	<p>1. Coordinar con personal técnico de sede, su inspección inmediata de ocurrencia para mitigar imprevisto.  2. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución.  3. Solución contempla Tdr, coordinar con contratista intervención.  4. Si es el caso de dispensadores de línea directa evaluar si la intervención aborda el contratista o proveedor a quien se realizó la compra.  5. La ocurrencia que no contempla la contratación generar otra contratación para su mantenimiento correctivo.  6. Seguimiento de ejecución de la actividad de emergencia.  7. Reportar culminación de actividades de emergencia a jefatura de ULOG.  8. Comunicar a usuario la habilitación de dispensador en buen estado.</p>
Deterioro de componentes de los dispensadores de agua		4	Alteración en calidad de agua	4		2	32	
Deterioro del cableado eléctrico y fusibles térmicos en los dispensadores de agua		4	Alteración en calidad de agua	3		1	12	
Falla por desgaste o deterioro en el purificador o filtro de dispensadores de agua		5	Alteración en calidad de agua	4		1	20	
Deficiente ejecución de mantenimiento de dispensadores de agua		5	Alteración en calidad de agua	2		8	80	
Mala manipulación de los dispensadores por parte de los usuarios		5	Alteración en calidad de agua	3		10	150	

Desgaste en accesorios de rollers	1. Afectación a la salud de los usuarios por esparcimiento de partículas de polvillo impregnados en las láminas de persianas. 2. Desprendimiento de rollers y persianas horizontales y verticales por mala manipulación de los usuarios. 3. Desprendimiento de rollers y persianas horizontales y verticales por deterioro. 4.Reclamos y/o quejas de los usuarios.	3	Caída de rollers y persianas	3	1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de persianas y rollers, para asegurar su funcionamiento óptimo. 2. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones. 3. Difusión a personal de Osinergmin sobre el uso adecuado de las persianas y rollers 4. Revisiones inopinadas y aleatorias de las láminas de persianas y soporte de los rollers en las diferentes sedes.	3	27	1. Si los usuarios presentan afectación en su salud, causada por partículas suspendidas (polvillo), coordinar con contratista el mantenimiento inmediato. 2. Coordinar con personal técnico de sede, su inspección para su evaluación en horario pertinente. 3. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución. 4. Si es el caso del desprendimiento por mala manipulación de usuario, comunicar a servicio generales para su comunicación a usuario. 5.Comunicar a usuario la corrección realizada.
Desgaste en soporte de rollers		5	Caída de rollers y persianas	3		2	30	
Desgaste de accesorios de persianas horizontales y persianas verticales		3	Caída de rollers y persianas	3		2	18	
Suciedad en las láminas de persianas horizontales y persianas verticales		4	Caída de rollers y persianas	3		4	48	
Mala manipulación de los usuarios		4	Caída de rollers y persianas	5		3	60	
Fallas por desgaste en los frenos hidráulicos de las mamparas	1. Forzamiento de usuario para el desplazamiento de ventana y/o mampara causando rotura. 2.Reclamos y/o quejas de los usuarios.	4	Trabas de ventana y mampara	4	1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de ventanas y mamparas, para asegurar su funcionamiento óptimo. 2. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones. 3.Revisiones inopinadas y aleatorias de las láminas de persianas y soporte de los rollers en las diferentes sedes. 4. Difusión a personal de Osinergmin sobre si se presentase fallas en manipular las ventanas o mamparas, usuario no debe forzar, en cambio debe comunicar a servicio generales	6	96	1. Coordinar con personal técnico de sede, su inspección. 2. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución. 3. Seguimiento de ejecución de emergencia
Fallas por desgaste en rieles de puertas corredizas		4	Trabas de ventana y mampara	4		4	64	
Corrosión en los marcos de las ventanas por exposición a condiciones de humedad		3	Trabas de ventana y mampara	4		8	96	
Descuadre de ventanas		2	Trabas de ventana y mampara	3		7	42	

Corrosión de la carcaza		2	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	4		7	56	
Ensuciamiento y/o rotura del sello mecánico		5	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	4	<p>1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de bombas de agua.</p> <p>2. Supervisión inopinada en plena ejecución de servicio a fin de asegurar su funcionamiento óptimo.</p> <p>3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones.</p> <p>4. Gestionar capacitación por parte de contratista a nuestro personal de vigilanciasobre acciones de respuesta rápida de manipulación de bomba de agua en casos de emergencia.</p>	3	60	<p>1. Coordinar con personal técnico de sede, su inspección inmediata de ocurrencia para mitigar imprevistos.</p> <p>2. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución.</p> <p>3. Coordinar intervención con contratista y solicitar sus documentos de seguridad de alto riesgo.</p> <p>4. Tramitar permiso de trabajo para ejecución de de la actividad.</p> <p>5. Comunicar a usuario planificación de intervención.</p> <p>6. Seguimiento de ejecución de la actividad de emergencia.</p> <p>7. Reportar culminación de actividades de emergencia a jefatura de ULOG.</p>
Fallas por desgaste y/o lubricación de rodajes	<p>1. Inoperatividad de la bomba de agua.</p> <p>2. Deficiencia en respuesta ante eventos de peligro (amago de incendio, incendio)</p> <p>3. Pérdida de potencia en funcionamiento de la bomba de agua.</p>	3	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	4		1	12	
Falla por desgaste de la válvula de ingreso de agua		5	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	3		1	15	
Deficiente ejecución de mantenimiento de bombas de agua		5	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	3		7	105	
Ejecución de mantenimiento de bomba de agua a destiempo		5	Fallas e/o inoperatividad de bombas de agua	2		8	80	
Deficiencia en el tratamiento de pintado las paredes exteriores de la institución		<p>1. Visualización de pintado sucio, por falta de eliminación de polvo y partículas sueltas o materiales mal adheridos en las paredes.</p> <p>2. Visualización antiestético por grietas y fisuras en las paredes.</p> <p>3. Salitrado en las paredes externas</p>	4	Visibilidad antiestética	3	<p>1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de fachada de edificios , para asegurar su correcto tratamiento.</p> <p>2. revisiones inopinadas en plena ejecución de servicio</p> <p>3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento.</p>	9	108

	Fallas por desgaste en los nipples y quemadores de cocina	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inoperatividad de equipos de cocina.</li> <li>2. Descomposición de alimentos de primera necesidad.</li> <li>3. Reclamos y/o quejas de usuarios por concesionaria cerrada.</li> </ol>	4	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de equipos de cocina.</li> <li>2. Supervisión inopinada en plena ejecución de servicio a fin de asegurar su funcionamiento óptimo.</li> <li>3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones.</li> </ol>	2	24	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar con personal técnico, inspección inmediata de ocurrencia para mitigar imprevistos.</li> <li>2. Previa consulta con personal técnico evaluar ocurrencia y abordar su solución.</li> <li>3. Coordinar intervención con contratista.</li> <li>4. Coordinar intervención con representante de personal tercero comunicando planificación de intervención.</li> <li>5. Seguimiento de ejecución de la actividad de emergencia.</li> <li>6. Reportar culminación de actividades a representante de personal tercero.</li> <li>7. Realizar pruebas de funcionamiento de los equipos de cocina.</li> </ol>
	Irregularidad de temperatura en las congeladoras		5	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	3		8	120	
	Irregularidad de temperatura en mesa refrigerada		5	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	3		9	135	
	Irregularidad de temperatura en cámara de conservación		5	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	3		9	135	
	Deterioro en la faja de campana extractora		3	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	2		4	24	
	Falta de limpieza en los filtros de la campana extractora		3	Fallas e/o inoperatividad de equipos de cocina	4		1	12	
Generadas por Reembolso	Desorganización de contratista	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades de mantenimiento mal ejecutadas.</li> <li>2. Instalaciones en condiciones desfavorables.</li> <li>3. Reclamos y/o quejas de usuarios.</li> <li>4. Deterioro temprano en instalaciones de las sedes.</li> <li>5. Resolución de contrato.</li> </ol>	4	Inoportuna atención de emergencias	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con una cartera de proveedores que contemplen disposición de personal para emergencias en 24x7, así como tiempos máximos de respuesta.</li> <li>3. Incidir en contratistas y operarios destacados sobre el conocimiento pleno de los sucesos o acontecimientos a fin de minimizar dudas e intervenir rápidamente.</li> <li>4. Indicar a Asistentes Administrativos</li> </ol>	2	24	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir evidencias que sustenten observaciones para solicitar intervención de emergencia y posterior a ello generar expediente de Reembolso.</li> <li>2. Indagación del mercado a fin de incrementar cartera de</li> </ol>
	Contratista saturado		4	Inoportuna atención de emergencias	3		5	60	

	<p>Cartera de proveedores limitada en rubros de infraestructura, eléctrico, carpintería, sistemas de refrigeración y áreas verdes</p>		4	Inoportuna atención de emergencias	2	de OR's que deben contar con cartera de proveedores zonales y a la vez la pronta comunicación para su soporte en la supervisión del servicio. 5. En sedes Lima, programar inspecciones periódicas a fin de detectar potenciales fallas de manera proactiva. 5. Prever la disposición de planos de arquitectura, eléctricos y sanitarios de todas las sedes.	4	32	<p>proveedores en rubros críticos. 3. Consultar el costo de intervención y evaluar el procedimiento, de ser mayor a una UIT revisar que contratista cuente con RNP. 4. Asegurarnos que el contratista especializado para intervención de emergencia. 5. Asegurar ejecución de la actividad de emergencia. 6. Seguimiento con contratista para conocer el origen de problemas existentes, y fomentar la toma de acciones que permitan evitar recurrencias. 7. Reportar culminación de actividades de emergencia a jefatura de ULOG.</p>
	<p>Cartera de proveedores limitada en rubros de metalmecánico, electrónico, sanitario y sistemas contra incendios</p>		4	Inoportuna atención de emergencias	4		4	64	
Generadas por menores a 8UIT	<p>Contratista no cumpla con estándares en SGS y SGA</p>	<p>1. Mayor exposición a accidentes de trabajo y/o accidentes ocupacionales y/o impactos ambientales. 2. Incumplimiento legal. 3. Generación de brechas de cumplimiento en ISO 45001 e ISO 14001. 4. Resolución de contrato.</p>	5	Incumplimiento de controles operacionales en SGS y SGA	2	<p>1. Contemplar estándares, disposición de uniformes y EPP, asignación de un Prevencionista, controles operacionales en SGS y SGA aplicables, y la posibilidad de efectuar auditorías externas a contratistas, todo ello como parte de los TdR. 2. Evaluar inclusión de ocurrencias más sensibles en Otras Penalidades, a fin de tener un elemento disuasivo hacia contratistas. 3. Incidir en contratistas y operarios destacados sobre el conocimiento pleno de los TdR, y absolver dudas a fin de minimizar ocurrencias de incumplimiento por desconocimiento. 4. Remitir TdR del servicio a Asistentes Administrativos de OR's para su soporte en la supervisión del servicio. 5. Revisión permanente de documentos obligatorios exigidos, así como de lo</p>	1	10	<p>1. Reunir evidencias que sustenten observaciones en el cumplimiento contractual en materia de SGS y SGA. 2. Cuando corresponda, remitir oficio a contratista, comunicando aplicación de penalidad, darle plazo para su descargo, y de ser el caso, aplicar penalidad en pago. 3. Seguimiento con contratista para conocer causas de problemas existentes, y fomentar la toma de acciones que permitan evitar recurrencias. 4. Remitir oficio a contratista comunicando incumplimiento</p>
	<p>No cumplir con estándares mínimos para trabajos en altura</p>		5	Incumplimiento de controles operacionales en SGS y SGA	2		3	30	
	<p>No cumplir con estándares mínimos para trabajos en caliente</p>		5	Incumplimiento de controles operacionales en SGS y SGA	3		3	45	

	No cumplir con estándares mínimos para trabajos con riesgo eléctrico		5	Incumplimiento de controles operacionales en SGS y SGA	2	requerido para obtener Permiso de Trabajo en trabajos en altura, eléctricos y en caliente. 6. Supervisión permanente de cumplimiento y previo al inicio de cada actividad de alto riesgo. 7. Evaluar la programación de auditorías en SGS y SGA a contratistas, en conjunto con GRH-SST. 8. Programar reuniones presenciales o por vía conferencia con contratistas, y de ser el caso, con Asistentes Administrativos de OR's para revisar resultado de evaluaciones y establecer acuerdos.	3	30	contractual y de no subsanar, remitir oficio de apercibimiento.	
--	--	--	---	--	---	--	---	----	---	--

La matriz AMEF arroja el índice de prioritario de riesgo (NPR) de mayor jerarquía en cada uno de los tipos o enfoques de mantenimientos de Infraestructura que aborda Osinergmin en sus oficinas a nivel nacional. Cabe resaltar que el nivel o número de prioridad de riesgo es de 160 el cual se encuentra en el mantenimiento no recurrente, por lo que deberíamos dar prioridad en la atención y brindar acciones, a fin de mitigar los riesgos identificados.

#### 4.2 Acciones recomendadas ante el Nivel de Prioridad de Riesgo.

Tras implementar la herramienta del AMEF se identifica lo niveles de prioridad de riesgo que vulneran a cada tipo o enfoque de mantenimiento, por lo cual se recomiendan acciones, a fin de mitigar los riesgos potenciales del sub proceso de mantenimiento de infraestructura que gestiona Servicios Generales del Osinergmin. Cabe resaltar que dicha matriz ha sido aprobada por el líder de equipo de mantenimiento de Infraestructura.

**Tabla 19**

*Identificación de mayor NPR por tipo de mantenimiento y propuestas de acciones recomendadas.*

<b>Tipo de Mantenimiento</b>	<b>NPR</b>	<b>Acciones Recomendadas</b>
<b>Recurrente</b>	<b>90</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir evidencias que sustenten observaciones en la ejecución del servicio.</li> <li>2. Cuando corresponda, remitir oficio a contratista, comunicando aplicación de penalidad, darle plazo para su descargo, y de ser el caso, aplicar penalidad en pago.</li> <li>3. Seguimiento con contratista para conocer causas de problemas existentes, y fomentar la toma de acciones que permitan evitar recurrencias.</li> </ol>
	80	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Remitir oficio a contratista comunicando incumplimiento contractual y de no subsanar, remitir oficio de apercibimiento.</li> <li>1.1 Coordinar con asistente administrativo de SSGG la revisión a calificación de las actas de atenciones a los usuarios del Osinergmin</li> <li>2.1 Gestionar dicha revisión con personal administrativo de empresa contratista y plantear pasos a seguir ante usuarios con requerimientos especiales.</li> </ol>
<b>No Recurrente</b>	160	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar que los términos de referencia (TdR) contemplen inspecciones periódicas, en las actividades de mantenimiento de infraestructura.</li> <li>2. Seguimiento a ejecución oportuna del plan y programa de actividades de mantenimiento de infraestructura, para asegurar su funcionamiento óptimo.</li> <li>3. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones.</li> <li>4. Mejorar protocolo de respuesta rápida para personal técnico ante ocurrencias, referido por áreas usuarias para mitigar imprevisto.</li> <li>5. Difusión a colaboradores de Osinergmin de buenas prácticas en manipulación de termostato de equipos de aire acondicionado.</li> <li>6. Asegurar que los condensadores no se encuentren expuestos a condiciones climáticas (lluvias).</li> <li>7. Incidir en propuesta de proyecto de reemplazar y reubicar equipos de aire acondicionado.</li> </ol>

	150	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento a ejecución oportuna de actividades de mantenimiento de dispensadores de agua, para asegurar su funcionamiento óptimo.</li> <li>2. Revisar informe especializado de la ejecución del servicio que remite contratista a fin de tomar conocimiento y evaluar la aplicación de las recomendaciones.</li> <li>3. Reconocer si las averías que presenta son los dispensadores de línea directa o los dispensadores con bidones superiores, debido a la revisión de garantía de la compra realizada en los dispensadores de línea directa.</li> <li>4. Difusión de contratista a personal de limpieza de buenas prácticas en encendido y apagado de los dispensadores.</li> <li>5. Difusión a personal de Osinergmin sobre el uso adecuado del dispensador de agua</li> <li>6. Revisiones inopinadas y aleatorias de los dispensadores de las diferentes sedes.</li> <li>7. Evaluar periódicamente la percepción del usuario, respecto a los dispensadores.</li> </ol>
<b>Generadas por Reembolso</b>	64	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir evidencias que sustenten observaciones para solicitar intervención de emergencia y posterior a ello generar expediente de Reembolso.</li> <li>2. Indagación del mercado a fin de incrementar cartera de proveedores en rubros críticos.</li> <li>3. Consultar el costo de intervención y evaluar el procedimiento, de ser mayor a una UIT revisar que contratista cuente con RNP.</li> <li>4. Asegurarnos que el contratista especializado para intervención de emergencia.</li> <li>5. Asegurar ejecución de la actividad de emergencia.</li> </ol>
	60	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Seguimiento con contratista para conocer el origen de problemas existentes, y fomentar la toma de acciones que permitan evitar recurrencias.</li> <li>7. Reportar culminación de actividades de emergencia a jefatura de ULOG.</li> </ol>
<b>Generadas por órdenes menores a 8UIT</b>	45	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contemplar estándares, disposición de uniformes y EPP, asignación de un Previsionista, controles operacionales en SGS y SGA aplicables, y la posibilidad de efectuar auditorías externas a contratistas, todo ello como parte de los TdR.</li> <li>2. Evaluar inclusión de ocurrencias más sensibles en Otras Penalidades, a fin de tener un elemento disuasivo hacia contratistas.</li> <li>3. Incidir en contratistas y operarios destacados sobre el conocimiento pleno de los TdR, y absolver dudas a fin de minimizar ocurrencias de incumplimiento por desconocimiento.</li> <li>4. Remitir TdR del servicio a Asistentes Administrativos de OR's para su soporte en la supervisión del servicio.</li> </ol>
	30	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Revisión permanente de documentos obligatorios exigidos, así como de lo requerido para obtener Permiso de Trabajo en trabajos en altura, eléctricos y en caliente.</li> <li>6. Supervisión permanente de cumplimiento y previo al inicio de cada actividad de alto riesgo.</li> <li>7. Evaluar la programación de auditorías en SGS y SGA a contratistas, en conjunto con GRH-SST.</li> <li>8. Programar reuniones presenciales o por vía conferencia con contratistas, y de ser el caso, con Asistentes Administrativos de OR's para revisar resultado de evaluaciones y establecer acuerdos.</li> </ol>

*Nota:* Autoría Propia

### 4.3 Resultados de Implementación de Matriz AMEF durante el periodo 2020

Tras aprobación de matriz de Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF) y efectuar el despliegue con el equipo de servicios generales durante el periodo 2020 se ha llevado a cabo y los resultados son los siguientes:

#### 4.3.1 Sub Proceso de Mantenimiento de Infraestructura de la Unidad de Logística en Osinergmin.

Durante el 2020, se llevó a cabo las acciones recomendadas en la matriz AMEF; sin embargo, mediante el Decreto Supremo N° 044-2020-SA, de fecha 15 de marzo de 2020, el Poder Ejecutivo declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan a vida de la Nación, a consecuencia del brote del COVID-19: por lo que desde dicho periodo se suspendió la contratación del servicio de Mantenimiento de Infraestructura hasta abril 2021. Cabe mencionar que en consecuencia se puede visualizar en la tabla 20 la existencia de una mejora mínima en cumplimiento de lo ejecutado que asciende 0.21 % respecto a lo programado durante el 2020.

**Tabla 20**

*Comparación de variación porcentual a nivel macro de la Gestión de Mantenimiento de Infraestructura de Osinergmin durante el periodo 2019 y 2020*

Tipo de Mantenimiento			Programación o intervención programado durante 2020	Programación o intervención ejecutado durante 2020		
Recurrente			6999.99	6568		
No Recurrente	<b>Porcentaje de Cumplimiento 2019</b>	<b>Variación Porcentual 2019, RESPECTO AL 100%</b>	150	136	<b>Porcentaje de Cumplimiento 2020</b>	<b>Variación Porcentual 2020 respecto al 100% de cumplimiento</b>
Generados mediante Reembolsos			44	5		
Generados mediante Reembolsos			180	135		
<b>TOTAL</b>	<b>+92.60%</b>	<b>-7.39%</b>	7373.99	6844	<b>+92.81%</b>	<b>-7.18%</b>

*Nota:* Autoría Propia

#### 4.3.2 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente:

Tras lo mencionado en el literal previo, la programación estimada de intervenciones de pronto intervento se recalculo debido a la no atención por el periodo de 45 días calendario, por lo cual el mantenimiento recurrente durante el 2020 fueron lo siguiente:

**Tabla 21**

*Desfase Porcentual de cantidad de Intervenciones del Mantenimiento de Infraestructura Recurrente 2020.*

<b>Programación estimada durante 2019</b>	<b>Intervenciones ejecutadas durante 2019</b>	<b>Ejecución Porcentual</b>	<b>Variación Porcentual, respecto al 100%</b>
6999.99 intervenciones	6568 intervenciones	94%	-6%

*Nota:* Autoría Propia

**Tabla 22**

*Desfase Porcentual de Intervenciones fuera de plazo mensualizado durante el 2020*

<b>Periodo Mensual del 2020</b>	<b>Intervenciones presentadas</b>	<b>Intervenciones conformes</b>	<b>Intervenciones realizadas fuera de plazo</b>	<b>Porcentaje de intervenciones fuera de plazo</b>
Enero	825	822	3	-0.36%
Febrero	714	709	5	-0.70%
Marzo	569	559	10	-1.76%
Abril	0	0	0	-0%
Mayo	634	634	0	-0%
Junio	698	698	0	-0%
Julio	545	541	4	-0.73%
Agosto	403	391	12	-2.98%
Setiembre	627	627	0	-0%
Octubre	544	526	18	-3.31%

Noviembre	595	582	13	-2.18%
Diciembre	479	479	0	-0%
<b>TOTAL</b>	<b>4281</b>	<b>4216</b>	<b>65</b>	<b>-12%</b>

Nota: Entregable de Mantenimiento de enero a diciembre 2020, mediante expediente SIGED 201700063865.

#### 4.3.3 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura No Recurrente:

Debido al estado de emergencia nacional, las actividades programadas para el segundo trimestre del año no se ejecutaron por razones no imputables al contratista, por lo que la programación anual del 2020, se proyectó mediante un cronograma, el cual se presenta a continuación:

**Figura 20**

*Cronograma de Mantenimiento no Recurrente en Sedes Lima del cronograma de Mantenimiento.*

CRONOGRAMA CONSOLIDADO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EN SEDES DE LIMA																																										
		2020																																								
		ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE							
Nº	ITEM	FRECUENCIA	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S	1S	2S	3S	4S				
1.1	Mantenimiento de la fachada de edificios	Anual									P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P						
	Programado																																									
	Real																																									
1.2	Mantenimiento de ventanas y mamparas	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.3	Mantenimiento preventivo de bombas de agua	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.4	Mantenimiento de equipos de refrigeración	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.5	Mantenimiento de equipos de cocina - comedor piso 12 – sede central	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.6	Mantenimiento de equipos dispensadores de agua	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.7	Mantenimiento de alfombras																																									
1.7.1	Lavado de alfombra en Oficinas de Atención al Usuario y Recepción	Cada 02 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.7.2	Lavado de alfombra en Oficinas	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.8	Mantenimiento persianas verticales, mini persianas horizontales y	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.9	Mantenimiento de letreros	Cada 04 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
1.10	Mantenimiento de plantas ornamentales y áreas verdes																																									
	Programado																																									
	Real																																									
2.1	Trampas de grasa	Cada 02 Meses																																								
	Programado																																									
	Real																																									
2.2	Equipos de seguridad	Mensual																																								
	Programado																																									
	Real																																									

Nota: La figura presenta el cronograma de seguimiento de ULOG durante el periodo 2020.

En consecuencia, a los 45 días calendarios no ejecutados por lo mencionado en párrafo previo, se consideró no contabilizar dicho periodo, a fin de cuantificar las cantidades programadas, por lo que resulto el cumplimiento en un 90.7% de lo programado en el cronograma de mantenimiento de infraestructura no recurrente

**Tabla 23**

*Desfase o Variación Porcentual de Intervenciones no ejecutadas durante el 2019*

Mantenimientos programados durante 2019	Mantenimientos ejecutados durante 2019	Intervención Porcentual ejecutado	Variación Porcentual
150	136	90.7%	-9.33%

*Nota:* Autoría Propia

#### 4.3.4 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Reembolso:

Durante el 2020, se efectuaron el siguiente consolidado de reembolsos mediante la partida presupuestaria de mantenimientos de infraestructura y equipos.

**Figura 21**

*Consolidado de Reembolso del Periodo 2020*

CONSOLIDADO DE REEMBOLSOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA GENERADOS PARA SEGUIMIENTO DURANTE 2020					
Partida	Fecha SolPed	Descripción	Monto	Proveedor	Factura
2.3.2.4.7.1	3200028592	Central	Reembolso por servicio de reparación en sectores de troncal de sistema de drenaje de equipos de aire acondicionado de sede Central.	SOLUCIONES ELECTROTÉCNICAS Y COMUNICACIONES E.I.R.L.	E001-148
2.3.2.4.7.1	3200028727	Central	Reembolso por servicio de mantenimiento correctivo de sistema de drenaje de equipo de aire acondicionado en oficina de GSTI en sede Central.	SOLUCIONES ELECTROTÉCNICAS Y COMUNICACIONES E.I.R.L.	E001-149
2.3.2.4.2.1	3200029217	OR Lima Sur	Reembolso por servicio de reparación de puerta y reja metálica de ingreso en sede OR Lima Sur (San Juan de Miraflores) de Osinergmin.	CEMALL GROUP S.A.C.	E001-1
2.3.2.4.2.1	3200029387	Lima	reembolso por servicio de mantenimiento de jardines verticales en sede Central de Osinergmin.	BROTOS VERDES PERÚ S.A.C.	E001-330
2.3.2.4.2.1	3200029392	Lima	Servicio de elaboración e instalación de protectores modulares para recepción y mesa de partes de sede Central, y de elaboración de 07 protectores modulares para escritorios de atención en sedes de Lima.	CORPORACIÓN ELIO S.A.C.	F004-00000219

*Nota:* Autoría Propia

Durante el 2020 se presentaron 5 intervenciones de emergencias de mantenimiento a nivel nacional lo que conlleva a un valor porcentual de 11% respecto al valor tentativo según lo programado, cabe resaltar que la programación de cantidades a ejecutarse se tuvo como referencia los expedientes de reembolsos del periodo 2019. Asimismo, no se consideró los 45 días calendarios que se decretó mediante Decreto Supremo N° 044-2020-SA.

En este punto es importante destacar que la mayoría de atenciones atípicas fueron subsanadas por su tipo de mantenimiento de infraestructura, es decir se tiene controlado los equipos como la infraestructura de la entidad o en su defecto se generó ordenes de servicio menores a 8 UIT.

**Tabla 24**

*Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por RBS durante el periodo 2020.*

Cuantificación de intervenciones tentativas de RBS a ejecutar durante 2020	Cuantificación de intervenciones de RBS efectuadas durante 2020	Porcentaje de intervención RBS -2020
44	5	11%

*Nota:* Autoría Propia

#### ***4.3.5 Indicadores 2020 del Mantenimiento de Infraestructura generadas por Órdenes menores a 8UIT:***

Tras programa anual de las oficinas regionales y desconcentradas del Osinergmin plasmados en el cronograma de mantenimiento 2020, se concluye que el porcentaje de cumplimiento del cronograma es del 75% de las intervenciones realizadas durante el 2020, por lo cual encontramos una variación o desfase porcentual de 25 % de incumplimiento.

**Tabla 25**

*Resumen de Valor Porcentual de Mantenimiento de Infraestructuras generadas por ordenes menores a 8UIT durante el periodo 2020.*

Resumen de intervenciones de Mantenimiento de Infraestructura generadas por órdenes menores a 8 UIT durante el Periodo 2020					
N°	SEDES	Actividades Programadas	Actividades Ejecutadas	% Cumplimiento	Variación Porcentual
1	Tumbes	7	7	100%	0.00%
2	Piura	7	7	100%	0.00%
3	Lambayeque	5	3	60%	40.00%
4	La Libertad	8	6	75%	25.00%
5	Cajamarca	7	6	86%	14.29%
6	Chota	4	3	75%	25.00%
7	Jaén	4	3	75%	25.00%
8	Áncash	3	3	100%	0.00%
9	Chimbote	3	2	67%	33.33%
10	Amazonas	5	4	80%	20.00%
11	San Martín	9	9	100%	0.00%
12	Loreto	9	9	100%	0.00%
13	Yurimaguas	6	6	100%	0.00%
14	Ucayali	6	3	50%	50.00%
15	Madre de Dios	5	3	60%	40.00%
16	Huánuco	4	3	75%	25.00%
17	Tingo María	4	4	100%	0.00%
18	Pasco	5	0	0%	100.00%
19	Junín	7	6	86%	14.29%
20	La Merced	5	5	100%	0.00%
21	Mazamari	5	0	0%	100.00%
22	Tarma	4	4	100%	0.00%
23	Huancavelica	3	0	0%	100.00%
24	Ica	6	6	100%	0.00%
25	Ayacucho	4	4	100%	0.00%
26	Pichari	2	0	0%	100.00%
27	Puquio	2	0	0%	100.00%
28	Cusco	4	1	25%	75.00%
29	Quillabamba	3	1	33%	66.67%
30	Apurímac	6	5	83%	16.67%
31	Andahuaylas	3	3	100%	0.00%
32	Arequipa	4	4	100%	0.00%
33	Moquegua	4	4	100%	0.00%
34	Of. Ilo	4	4	100%	0.00%
35	Tacna	6	0	0%	100.00%
36	Puno	4	4	100%	0.00%
37	Juliaca	3	3	100%	0.00%
<b>TOTALES</b>		<b>180</b>	<b>135</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>

*Nota: Autoría Propia*

**Figura 22**

*Cronograma de Plan de Mantenimiento 2020*

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA												
Unidad Ejecutora	Fecha	Actividad	Inicio	Fin								
SEDE LIMA	1	...										
	2	...										
	3	...										
	4	...										
	5	...										
	6	...										
	7	...										
	8	...										
	9	...										
SEDE AREQUIPA	10	...										
	11	...										
	12	...										
	13	...										
	14	...										
	15	...										
	16	...										
	17	...										
	18	...										
SEDE TRUJILLO	19	...										
	20	...										
	21	...										
	22	...										
	23	...										
	24	...										
	25	...										
	26	...										
	27	...										
SEDE HUANUCAYO	28	...										
	29	...										
	30	...										
	31	...										
	32	...										
	33	...										
	34	...										
	35	...										
	36	...										

*Nota:* La figura representa el seguimiento del Mantenimiento de Infraestructura de las sedes a nivel nacional del Osinergmin que lidera ULOG durante el periodo 2020.

## V Conclusiones

En el presente estudio se determinó como aplicación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla, el cual permitió reconocer los potenciales fallas que aborda el mantenimiento de Infraestructura del Osinergmin y como impactaría en la gestión del mantenimiento, asimismo se desarrolló de la herramienta AMEF y se cuantifico a nivel macro de datos durante el periodo 2019 obteniendo como resultado el cumplimiento en un 92.60 % con una variación porcentual de 7.39% respecto a lo programado según los mantenimiento recurrente, no recurrente, generados por reembolso y generado por órdenes menores a 8 UIT. A partir de la difusión de la herramienta a nivel de Servicios Generales de la Unidad de Logística en el presente se cuantifica los resultados del periodo 2020 lo que resulta en un cumplimiento de 92.81% con variación porcentual de 7.18% (Ver tabla 20); como se puede apreciar se optimizo ligeramente la gestión del mantenimiento sin embargo se debe tener en cuenta que durante el 2020 la entidad paralizó sus actividades por 45 días calendarios que surgió por la emergencia sanitaria vigente. Por su parte, Rojas & Salas (2021), considera que el mantenimiento de infraestructura debe realizarse semestralmente para mantener el cumplimiento de las mismas y aclara que la herramienta AMEF también es aplicada en nuestro país, que a su vez se presenta como guía técnica con la denominación de Instrumentos para el análisis en la gestión del riesgo de una organización

En el presente estudio permitió reconocer que los niveles de prioridad de riesgo más alto en el mantenimiento de infraestructura recurrente son de 90 y 80 NPR que representa un exhausto seguimiento en la capacidad de atención de los personales destacados como técnicos multifuncional en las sedes de Lima, a fin de brindar un servicio y atención en el plazo del requerimiento. Cabe resaltar que durante el 2019 se obtuvo un 94% de cumplimiento en la intervención (Ver tabla 6); sin embargo, las intervenciones de ese periodo se atendían fuera

de plazo del requerimiento, el cual se representaban en un 22.91% de variación acumulada (Ver tabla 7). Posterior a la implementación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla (Tabla 19) y las gestiones para optimizar dicha gestión, se logró mantener el porcentaje de atenciones de pronto intervento en un 94% (Ver tabla 21); sin embargo, se optimizó la capacidad de respuesta durante el plazo de requerimiento por lo que durante el 2020 se obtuvo una pronta respuesta que resulta el 12% variación acumulada (Ver tabla 22). Por su parte, Burga (2020), define que implementar un programa de mantenimiento preventivo representa las acciones de internas y externas de un determinado lugar a fin de obtener las condiciones de seguridad.

En el presente estudio permitió reconocer que los niveles de prioridad de riesgo más alto en el mantenimiento de infraestructura No Recurrente son de 160 y 150 NPR que representa un seguimiento en el desarrollo del programa anual de mantenimiento que refiere a las acciones preventivas para mantener la continuidad operativa de nuestros equipos, además de resguardar y mantener en óptimas condiciones la infraestructura de la organización. Asimismo, resaltar que durante el 2019 se obtuvo un 88.95% de cumplimiento al programa anual de mantenimiento preventivos; obteniendo una variación porcentual de 11.05% respecto a la ejecución (Ver tabla 10). Posterior a la implementación de la metodología del análisis de modo y efecto de falla (Ver tabla 19) y realizar la difusión de las acciones recomendadas en el AMEF, se logró optimizar ligeramente el porcentaje de cumplimiento en un 90.7%, así como la variación porcentual disminuyó a un 9.33%, logrando optimizar ligeramente la labor administrativa. (Ver tabla 23), cabe resaltar que la programación fue interrumpida debido a la emergencia sanitaria. Según el autor Gómez (2019) se debería priorizar el mantenimiento preventivo para que los resultados en la productividad incremente.

En el presente estudio permitió reconocer que los niveles de prioridad de riesgo más alto en el mantenimiento de infraestructura generadas por reembolso son de 64 y 60 NPR que

representa un seguimiento en el desarrollo de las atenciones de emergencias suscitadas en las oficinas a nivel nacional, en este punto el mantenimiento generado por reembolso durante el periodo 2019 fue de 68% respecto a lo programado; sin embargo durante el periodo 2020 el porcentaje fue de 11%, mostrando una diferencia notable, por lo que se concluye que mientras más controlado se encuentren los equipos y/o bienes institucionales y el mantenimiento a la infraestructura menor emergencias se presentarán por lo que se puede visualizar la optimización en los resultados.( Ver figura 9, tabla 11 y figura 21 y tabla 24). Por su parte, Zegarra (2017) sustenta que la metodología permite reducir las no conformidades de un proceso o procedimiento.

En el presente estudio permitió reconocer que los niveles de prioridad de riesgo más alto en el mantenimiento de infraestructura generadas por órdenes menores a 8 UIT son de 45 y 30 NPR que representa un seguimiento en las disposiciones de cumplimiento de controles operacionales por parte de los proveedores que llevaran a cabo la ejecución programada en el cronograma anual de mantenimiento. Asimismo, se señala que es necesario incidir al contratista o proveedor el conocimiento pleno de los términos de referencia, a fin de no incurrir en penalidades y agilizar el trámite administrativo de la contratación. En este punto el cumplimiento de intervenciones durante el periodo 2019 fue de 55% respecto a lo programado teniendo una variación porcentual de 45 % de incumplimiento (Ver Tabla 12); sin embargo, durante el periodo 2020 el porcentaje de cumplimiento es de 75% de lo programado y con una variación porcentual de 25% (Ver Tabla 25); por lo que se concluye que tras aplicación de la herramienta AMEF se optimizó la gestión administrativa de servicio generales del equipo de mantenimiento. Por su parte, Burga (2020), define que desgaste natural de la infraestructura se origina por la no claridad del programa de mantenimiento preventivo.

## **VI Recomendaciones**

Se recomienda hacer un segundo Análisis de Modo y efecto de falla para reconocer el impacto durante el 2021, según las acciones recomendadas en la matriz de Análisis de Modo y Efecto de Falla y a su vez se recomienda analizar los términos de referencia a fin de ejecutar un seguimiento exhaustivo en las nuevas contrataciones.

Se recomienda emplear capacitaciones al personal técnico sobre las atenciones más frecuentes, a su vez contar con un backup de materiales de fácil acceso en el taller del contratista y evitar demoras ante la pronta respuesta.

Se recomienda emplear las acciones recomendadas y generar un segundo AMEF del periodo 2021, a fin de evaluar el impacto de las mismas, asimismo al ser el proceso donde se concentra uno de los valores más representativos de las fallas se recomienda implementar inspecciones periódicas.

Se recomienda implementar la cartera de clientes para atender las eventualidades que el personal técnico no este especializado en sedes Lima y coordinar con el asistente administrativo regional la implementación de las mismas.

Se recomienda generar una matriz compartida con los asistentes administrativos respecto al mantenimiento de ordenes menores a 8UIT, a fin de conocer los servicios más requeridos y efectuar un seguimiento más exhaustivo.

## VII Referencias Bibliográficas

- Barrientos, G. (2017). “*Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología AMEF*” Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Burga, J. (2020). “*Condiciones de operación y mantenimiento en la infraestructura de las Instituciones Educativas, ejecutadas por la Municipalidad Provincial de Cajamarca en el periodo 2012-2018.*” Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Cabrejos, L (2017). “*Aplicación del Análisis de Modo y Efecto de las Fallas, para mejorar la calidad del servicio, de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación, Jesús María, 2017*”. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Espinoza, K., & Sifuentes, K. (2017). “*Mejora del nivel de servicio en la Empresa Maquinaria Grafica LCH, basado en las herramientas de Ingeniería PVO y AMEF*”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Fernández, J. (2019). “*Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF)*”. Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Fernández, W. (2017). “*Aplicación de la herramienta AMEF para mejorar la productividad de la línea HC-1 de yogurt en una empresa láctea, 2017*” Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Galeano, E., & Pérez, H. (2017). “*Análisis de modo y efecto de falla en el proceso de extrusión – Soplado de Placa S.A*”. Universidad Distrital Francisco José Caldas, Bogotá, Colombia.
- Gómez, B. (2019). “*Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para la empresa de servicios de catering EMASAC*”, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

- Véliz, M. (2017).” *Análisis de modo y efecto de falla del proceso de producción de la empresa mecanizados Vallejo y Vargas Cía*”. Universidad Tecnológica Indoamerica, Quito, Ecuador.
- Martinez, C. (2004). “*Implementación de un análisis de modo y Efecto de falla en una línea de Manufactura para juguetes*” Ciudad Universitaria, Nuevo León, México.
- Organismo Supervisor de la Inversión en energía y Minería (2017). “*Términos de referencia del Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de las Sedes de Lima*”. (página 1 al 104) Recuperado de OSCE.
- Organismo Supervisor de la Inversión en energía y Minería (2020). “*Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de las Sedes de Lima del Osinergmin*”. (página 1 al 113) Recuperado de OSCE.
- Pérez, M. (2014). “*Propuesta de mejora de gestión de mantenimiento de equipos de soporte de instalación en una empresa que produce y comercializa gas natural*” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- Rivera, G. (2016). “*Presentación y sustentación del informe memoria de experiencia profesional y rendimiento de una prueba de conocimiento – modalidad suficiencia profesional*” Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Rodríguez, E., & Rojas, C. (2019). “*Propuesta de mejora en las áreas de Mantenimiento y de calidad para reducir costos operativos en la Compañía Transmisora Andina s.a.*” Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Rojas, K., & Salas, A. (2021). “*Modelo de mantenimiento productivo total para mejorar el Sistema de Gestión del Mantenimiento y reducir la capacidad ociosa en una empresa Metalmecánica*” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Torpoco, J., & Villón, A. (2019). “*Optimización de la baja disponibilidad e implementación del método AMEF en la gestión de mantenimiento de las grúas Reach Stacker para*

*aumentar la productividad en la empresa APM Terminals Callao 2019*” Universidad Privada del Norte, Lima Perú.

Zegarra, A. (2017). “*Reducción de productos no conformes en la fabricación de jabones modelado, aplicando metodología AMEF*” Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

## VIII Anexos

### Anexo A : Sistema de Gestión de Documentos Digitales

*Nota:* Se circula lo referido a los expedientes de mantenimiento de infraestructura recurrente y no recurrente.

### Anexo B : Informe de Mantenimiento no Recurrente

**Informe Plan de Mantenimiento No Recurrente.**  
 Nombre de Partido: U.T. Mantenimiento de equipos de refrigeración  
 Partido: FREG 2019-2020  
 Estado: PROGRAMADO



## 2 NOMBRE DEL SERVICIO

Servicio de mantenimiento preventivo de equipos de aire acondicionado.

- **Ubicación** : Sedes de Lima - Osinergmin

Los trabajos de mantenimiento preventivo de equipos de aire acondicionado se efectuaron de acuerdo a los términos del servicio.

### 2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

- Charla de cinco minutos a cargo del supervisor contratista y elaboración del AST.
- Coordinación con el cliente, utilización de los equipos de seguridad adecuados (Guantes, lentes de protección, botas de seguridad, ropa de trabajo, casco de protección, mascarilla, careta facial, etc.).
- Verificación del área de trabajo.

### 2.2 EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO SPLIT

- Inicialmente se verificó funcionamiento de los equipos de aire acondicionado.
- Se procedió al desmontaje de filtros, bandeja para depósito de drenaje de condensado, tapas, motor ventilador, tarjeta electrónica de control y conexiones eléctricas de todos los equipos de aire acondicionado.
- Se aplicó producto químico Acti-Clean para limpieza de los serpentines de las unidades evaporadoras.
- Se aplicó producto químico anti virucida y anti bactericida DMQ a base de Amonio Cuaternario de quinta generación para limpieza de los serpentines de las unidades evaporadoras.
- Se aplicó producto químico Acti-Foam para limpieza de los serpentines de las unidades condensadoras.
- Se realizó la limpieza de las partes desmontadas con productos químicos desinfectantes.
- Se realizó la limpieza de las bombas de drenaje de condensado con producto químico desinfectante.
- Se realizó la revisión de los empalmes eléctricos de cables de alimentación y el respectivo reordenamiento del cableado existente.
- Se realizó la revisión de la presión de trabajo de gas refrigerante en las unidades condensadoras con manómetro de todos los equipos.
- Se revisó los parámetros eléctricos de cada equipo de aire acondicionado.
- Finalmente se verificó funcionamiento de los equipos de aire acondicionado.

Dirección De Facilities Management  
Informe Técnico De Servicio.

- Coordinación con personal de TGESTIONA y personal de seguridad de OSINERGMIN dando por culminado los trabajos.

### 3 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1 Sede GAF (Calle Roca de Vergallo N° 189 – Magdalena del Mar):

- Se observó que las alimentaciones eléctricas de equipos de aire acondicionado no se encuentran independientes y están derivados del mismo tablero junto con circuitos de equipos de cómputo, se recomienda colocar tablero independiente solo para equipos de aire acondicionado.
- Se observó que azotea posterior donde se encuentran las unidades condensadoras de los equipos de aire acondicionado no cuenta con barandas de seguridad, se recomienda colocar barandas de protección contra caídas alrededor del perímetro de la azotea.
- Se observó que unidades condensadoras de equipos de aire acondicionado expuestas a la intemperie no cuentan con un techo de protección para prolongar su conservación exterior, se recomienda colocar un alero como techo de protección de material liviano.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo puntualmente de los equipos de aire acondicionado cada 3 meses, evitando así que se formen cuadros de agentes bactericidas y hongos que producen el mal olor dentro de los equipos, generando de esa manera la contaminación del aire que inhala el usuario dentro del ambiente.

#### 3.2 Sede Central (Calle Bernardo Monteagudo N° 222 – Magdalena del Mar):

- Se observó notable corrosión de unidades condensadoras (Ver Protocolo N° 001, 002, 003, 029). Se recomienda tratamiento anticorrosivo y refuerzo de planchas en mal estado.
- Se observó unidades evaporadoras de equipos de aire acondicionado tipo Split pared que no cumplen con la distancia mínima entre techo y lado superior de equipo, debido a una instalación inadecuada ocasionando el sobreesfuerzo de los equipos y la dificultad para el desmontaje completo de tapas para mantenimiento de los equipos (Ver Protocolo N° 017, 020, 044). Se recomienda reubicar equipos.
- Se observó unidades evaporadoras de equipos de aire acondicionado tipo Split pared con estructura de drywall que no permiten el desmontaje adecuado de tapas para mantenimiento de los equipos (Ver Protocolo N° 007, 008). Se recomienda corregir estructura de drywall y reubicar equipos.
- Se observó equipo de aire acondicionado con diferencia de potencia de enfriamiento entre unidad evaporadora (48000Btu/h) y unidad condensadora (36000 Btu/h), ocasionando el sobreesfuerzo de la unidad condensadora para cubrir la carga adicional, también se encontró

Dirección De Facilities Management  
Informe Técnico De Servicio.

- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo puntualmente de los equipos de aire acondicionado cada 3 meses, evitando así que se formen cuadros de agentes bactericidas y hongos que producen el mal olor dentro de los equipos, generando de esa manera la contaminación del aire que inhala el usuario dentro del ambiente.
- Se recomienda realizar mantenimiento preventivo de los tableros eléctricos e identificar adecuadamente los equipos de aire acondicionado.

**3.3 Sede OR Lima Sur (Av. Guillermo Billingurst N° 1085 - San Juan de Miraflores):**

- Se observó control remoto de equipo de aire acondicionado de la oficina de especialistas de electricidad con dificultades para operar el equipo, se recomienda cambiar el control remoto por otro de mayor simplicidad en el uso.
- Se observó unidad condensadora perteneciente a la Oficina de Administración sobre techo ligero, se recomienda reubicarla sobre la azotea u estructura metálica de la escalera.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo puntualmente de los equipos de aire acondicionado cada 3 meses, evitando así que se formen cuadros de agentes bactericidas y hongos que producen el mal olor dentro de los equipos, generando de esa manera la contaminación del aire que inhala el usuario dentro del ambiente.
- Se recomienda realizar puntualmente el mantenimiento preventivo del tablero eléctrico de los equipos de aire acondicionado.

**3.4 Sede OR Lima Norte (Av. Antónex de Mayolo N° 1277 Urb. Covida - Los Olivos):**

- Se observó que alimentación eléctrica de equipos de aire acondicionado ubicados en el Piso 1 Atención al usuario y Piso 2 Oficina de Jefatura (Ver Protocolo N° 095, 097) no se encuentran independientes y están derivados del mismo tablero junto con circuitos de equipos de cómputo, se recomienda migrar esos circuitos eléctricos al tablero eléctrico para equipos de aire acondicionado ubicado en la azotea.
- Se observó equipo de aire acondicionado con desgaste y deficiencia de enfriamiento (Ver Protocolo N° 098). Se recomienda cambio de equipo por otro de mayor capacidad.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo puntualmente de los equipos de aire acondicionado cada 3 meses, evitando así que se formen cuadros de agentes bactericidas y hongos que producen el mal olor dentro de los equipos, generando de esa manera la contaminación del aire que inhala el usuario dentro del ambiente.
- Se recomienda realizar puntualmente el mantenimiento preventivo del tablero eléctrico de los equipos de aire acondicionado.

*Nota:* Modelo de Informe de Plan de mantenimiento No Recurrente mensualizado.

**Anexo C:** Acta de Conformidad a atenciones de mantenimiento Recurrente o Pronto Intervento.

The image shows two photographs of service conformity forms. The top photograph is a form from 'tgestion' and 'Odinergia' titled 'ACTA DE CONFORMIDAD EN SERVICIO' with number 'Nº 010030'. It includes fields for 'Nº DE SERVICIO', 'PROVEEDOR', 'SUPERVISOR RESPONSABLE', 'LUGAR', 'FECHA', and 'PERIODO'. A section titled 'DETALLE DE LA LABORA EJECUTADA' contains handwritten notes: 'Ejecución de 117 Faltas de Mantenimiento en el Área de Infraestructura'. Below this is a table with columns 'DESCRIPCIÓN DE LA LABORA', 'UNIDAD', 'CANTIDAD', and 'VALOR'. The table contains three rows of handwritten data. A 'CALIFICACIÓN DEL SERVICIO' section has checkboxes for 'EXCELENTE' (checked), 'BUENO', 'REGULAR', 'MALO', and 'PEJORA'. There are two signatures and a date '2014/05/13'. A note at the bottom states: 'Nota: El presente documento acredita la conformidad del servicio y sirve de sustento para la liquidación del mismo. No debe presentarse al margen ni endorsements. CLARITE'. The bottom photograph is a structured form with the following fields: 'Gerencia / Oficina: Gerencia de Administración y Finanzas', 'Área / Unidad: Unidad de Logística', 'Nº de orden de servicio: LSE1780116', 'Proveedor: Gestión de Servicios Compartidos S.A.C.', 'Detalle del servicio: Servicio de Mantenimiento de Infraestructura de las Sedes de LIMA.', 'Observaciones: Servicio conforme (100% pago por capital de trabajo correspondiente al periodo del 1 al 31 de noviembre del 2014).', and 'Ajustes, según sea el caso: Informe: 1 00'.

*Nota:* El primer registro fotográfico refiere al Acta de conformidad de ejecución de trabajos presentada por personal técnico multifuncional, asimismo el segundo registro fotográfico refiere a la conformidad del responsable de la contratación y /o sub proceso.

**Anexo D:** Conformidad de detalle de gastos para Mantenimiento, generados por Reembolso.



### DETALLE DE GASTOS

N° SOLPED: 3200028502

N° PEDIDO ABIERTO: 5500030553

N° SIGED: 202000001288

N° REEMBOLSO: RBS.20000275

EXP. SIAF:

FECHA: 15/02/2020

GERENCIA/OFICINA: GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

DIVISIÓN/UNIDAD: UNIDAD DE LOGÍSTICA

NOMBRE: SOLUCIONES ELECTROTÉCNICAS Y COMUNICACIONES E.I.R.L.

R.U.C./D.N.I.: 20501738148

CONCEPTO: Reembolso por servicio de reparación en sectores de troncal de sistema de drenaje de equipos de aire acondicionado de sede Central.

POSICIÓN PPTARIA	N° HES / N° E.ENT.	DESCRIPCIÓN	MONTANTOS
2.3.2.4.7.1		Reembolso por servicio de reparación en sectores de troncal de sistema de drenaje de equipos de aire acondicionado de sede Central.  Periodo de ejecución: del 11/01/2020 al 19/01/2020 Factura Electrónica E001-148	
<b>IMPORTE TOTAL</b>			<b>S/. 6,934.86</b>



*Nota:* El detalle de gasto se encuentra aprobado mediante expediente SIGED por la jefatura de la Unidad de Logística

**Anexo E:** Generación de órdenes de Servicio por mantenimiento por órdenes menores a 8UIT.

		FECHA	12/10/2020			
DIRECCIÓN	CALLE BERNARDO MONTEAGUDO 222 MAGDALENA DEL MAR LIMA	NRO SOLVED	3200029584			
TELÉFONO	(051) 219-3400 FAX (051) 219-3420	NRO CERTIFICACIÓN				
WEB	WWW.OSINERGMIN.GOB.PE	NRO. REFERENCIA				
R.U.C	20376282114					
<b>ORDEN DE SERVICIO</b>			NRO OS20001			
REGIONES	TECNICENTRO SUR ORIENTE E.I.R.L.	PLAZO DE ENTREGA				
R.U.C	20527218811		5 DÍAS			
DIRECCIÓN	JIL ANCASH CERCADO 730 MADRE DE DIOS	FORMA DE PAGO				
			PAGO AL CONTADO			
DESCRIPCIÓN	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EN OFICINA REGIONAL DE MADRE DE DIOS.					
ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	DETALLE	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1	1.000	SRV	SRV MTTTO PREVENTIV EQUIPOS AA OR MDD	SERV. MANT. Y REPAR MAQ. Y EQUIPOS	3.500,00	3.500,00
SCR	TRES MIL QUINIENTOS Y 00/100				MÓNTO EN	
					VALOR TOTAL	
LUGAR DE ENTREGA	CALLE BERNARDO MONTEAGUDO 222 MAGDALENA DEL MAR LIMA					
HORARIO						
NOTA: EL MONTO INCLUYE IMPUESTOS DE ACUERDO A LEY.						
La recepción y/o suscripción de la presente orden es señal de sometimiento y adhesión a las cláusulas que se consignan al reverso de la presente Orden. Para que se haga efectivo el pago final se deberá presentar esta Orden anexa al comprobante de pago y la conformidad de ejecución.					FIRMA Y SELLO	
Los pagos se efectuarán mediante abono directo en cuenta bancaria abierta en una entidad del Sistema Financiero Nacional, para cuyo efecto el contratista deberá indicar su Código de Cuenta Interbancaria (CCI).					RECIBÍ CONFORME	
					FECHA	
					D.N.I	

*Nota:* Modelo de generación de orden de servicio de mantenimiento de aire acondicionado de la Oficina de Madre de Dios del Osinergmin del periodo 2020.