

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DE BASE DE DATOS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO, “DETECCIÓN SISTEMÁTICA DE FUGAS DE GAS NATURAL” DE LA EMPRESA “GAS NATURAL DE LIMA Y CALLAO S.A”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:
Miguel Angel Meiggs Garcia

Asesor:
Ing. Erick H. Rabanal Chávez

Lima - Perú

2022

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 6 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 7 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 8 |
| 1.1. Antecedentes de la empresa..... | 9 |
| 1.1.1. Misión | 9 |
| 1.1.2. Visión..... | 9 |
| 1.1.3. Políticas corporativas | 10 |
| 1.1.4. Organigrama..... | 12 |
| 1.1.5. Contrato Integral – Ejecución de Plan Anual de Mantenimiento | 12 |
| 1.1.6. Actividades especializadas | 13 |
| 1.2. Realidad Problemática..... | 13 |
| 1.2.1. Justificación..... | 15 |
| 1.2.2. Formulación del problema..... | 16 |
| 1.2.3. Problemas específicos | 16 |
| 1.3. Formulación de objetivos | 17 |
| 1.3.2. Objetivo específico..... | 17 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 18 |
| 2.1 Antecedentes de trabajo de Investigación | 18 |
| 2.1.1. Nacionales | 18 |
| 2.1.2. Internacionales..... | 20 |
| 2.2. Contexto actual del sector | 24 |
| 2.3. Normas reguladoras | 26 |
| 2.4. Base de datos de registro de información de la actividad de mantenimiento..... | 27 |
| 2.5. Mantenimiento..... | 28 |
| 2.5.1. Importancia del mantenimiento. | 28 |

| | |
|--|----|
| 2.5.2. El plan de mantenimiento y sus ventajas..... | 28 |
| 2.5.3. Tipo de mantenimiento..... | 29 |
| 2.6. Sistema RCM | 32 |
| 2.6.1. Gestión del mantenimiento del RCM..... | 34 |
| 2.7. Análisis de Modos y Efectos de Falla | 35 |
| 2.8. Limitaciones..... | 36 |
| 2.9. Definiciones y Siglas | 36 |
| CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA | 40 |
| 3.1. Contexto general..... | 40 |
| 3.1.1. Análisis del problema..... | 46 |
| 3.2. Propuesta específica..... | 49 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS | 50 |
| 4.1. Diagnóstico del estado actual del proceso..... | 50 |
| 4.2. Diseño y evaluación de la propuesta..... | 52 |
| 4.2.1. Operatividad y administración de las horas hombre | 55 |
| 4.2.2. Diseño de rutas y avance de inspección de la red de gas | 57 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 62 |
| 5.1. Conclusiones | 62 |
| 5.2. Recomendaciones | 63 |
| REFERENCIAS..... | 64 |
| ANEXOS | 66 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Evolución del tendido de redes de gas natural en Lima y Callao. | 40 |
| Figura 2. Trabajos de tendido de tubería en Lima y Callao. | 41 |
| Figura 3. Consumo acumulado de GNV (Actualizado al 30/04/2015)..... | 41 |
| Figura 4. Crecimiento de las redes de distribución en Lima y Callao al 25/08/2015..... | 42 |
| Figura 5. Habilitaciones de instalaciones internas – Lima y Callao al 23/08/2015..... | 43 |
| Figura 6. Red de gas Natural en Lima y Callao. Fuente OSINERGMIN | 44 |
| Figura 9. Análisis FODA. | 46 |
| Figura 10. Diagrama Causa-efecto. | 48 |
| Figura 7. DSF tubería de red método actual..... | 51 |
| Figura 8. Resultados de la actividad actual. | 52 |
| Figura 11. Scout VGS 4500 montado en vehículo en zona desértica. | 54 |
| Figura 12. Scout VGS 4500 montado en vehículo para terreno irregular..... | 55 |
| Figura 13. Registro de datos desde el vehículo. | 56 |
| Figura 14. Equipo de trabajo recabando datos desde el vehículo..... | 57 |
| Figura 16. Diagrama de rutas. | 58 |
| Figura 15. Datos específicos de cada punto por distancia y medición. | 59 |
| Figura 17. Cuadro comparativo de diferencias tecnológicas GM 3100 y VGS 4500 | 60 |

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo fue realizado con base en una de las actividades de Mantenimiento, “Detección Sistemática de Fugas” que se desarrolla como parte del Plan Anual de Mantenimiento del Sistema de Distribución en la Empresa Gas Natural de Lima y Callao. El objetivo, realizar una mejora de la base de datos para el registro de información de esta actividad, es el propósito de la empresa generar progreso y calidad de vida para todos los peruanos, asimismo, realizar todas las actividades en el Sistema de Distribución y relacionadas al servicio con base en sus 5 valores; primero la vida, hacemos lo correcto, conciencia social, pasión por el cliente, desempeño superior. En línea con estos valores es que la empresa apuesta incansablemente por la mejora de procesos siempre con el objetivo de brindar un servicio de calidad superior. Tanto esta actividad como todas las relacionadas al proceso de Diseño, Ingeniería, Construcción, Operación y Mantenimiento son desarrollados siguiendo los lineamientos de la norma ASME B31.8 que a su vez sirvió para uso del autor en el desarrollo de este tema en su Capítulo V Procedimientos de Operación y Mantenimiento (RCM –AMEF) así como herramientas de ingeniería para el desarrollo de la base de datos.

Ello permitió al autor evaluar y presentar una propuesta que ayudará en la mejora de la calidad de datos recolectados para una adecuada gestión y control de los resultados de estas actividades, esto con el objetivo de mantener un altísimo nivel de confiabilidad de la red de distribución. De forma paralela se consigue con esta propuesta una reducción importante de horas hombre y disminución de algunos riesgos de seguridad.

En líneas generales, las ventajas cualitativas y cuantitativas de la propuesta resultan muy significativas para el proceso, resaltando especialmente la recolección de datos la cual se incrementó de “0” datos registrados de manera automática a 3600 datos por hora.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Echegaray Pacheco, E. C. (2022). *Política y seguridad energética del Perú periodo 1970 - 2020*. Lima: CAEN - Centro de Altos Estudios Nacionales.
- Irarrázaval, F. (2022). Mobilising Rents: Natural Gas Production Networks and the Landlord State in Peru and Bolivia. *Wiley Online Library*. doi:<https://doi.org/10.1111/anti.12800>
- Luna Marcelo, K. E., & Reyes Rivera, N. (noviembre de 2020). *Análisis sectorial de la industria del Gas Natural en el Perú: avances y problemática actual*. Obtenido de Repositorio de Universidad de Piura: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4912/MDE_2036.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2022). *ASPECTOS LEGALES Y TRIBUTARIOS RELACIONADOS A LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN EL PERÚ*. Obtenido de MINEM: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=5&idTitular=706&idMenu=sub550&idCateg=371
- OSINERGMIN. (28 de febrero de 2022). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Normatividad sobre Distribución por Red de Ductos: http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/ciudadania/normatividad_distribucion_red.html
- OSINERGMIN. (26 de febrero de 2022). *OSINERGMIN*. Obtenido de Gas Natural de Lima y Callao S.A. - Cálida: http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/empresas_sector/avance_proyectos_sistema_distribucion_gn_lima_callaio.html#:~:text=El%20sistema%20de%20distribuci%C3%B3n%20de,con%20Ventanilla%20atravesando%2014%20distritos.
- Ramirez Ullilen, F. (2020). “*El ciclo de Deming y el aumento de la productividad en las instalaciones de Gas Natural*”: una revisión de literatura científica. Obtenido de Repositorio de la Universidad Privada del Norte: https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26068/Ramirez%20Ullilen%20Fernando_Total.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Robayo, V. (2019). Diagrama de Ishikawa. *Instituto para el aseguramiento de la calidad*, 1-26.
- Rossini Loza, L. (2021). *Descentralización del acceso al consumo del gas natural: avances*

- e implicancias. Obtenido de <https://www.santivanez.com.pe/wp-content/uploads/2021/10/Descentralizaci%C3%B3n-del-acceso-al-consumo-de-Gas-Natural-Luigi-Rossini.pdf>
- Sánchez, D. (2020). Análisis FODA o DAFO: el mejor y más completo estudio con 9 ejemplos prácticos. *Bubok Publishing S.L.*
- Cuartas, L. (2008). Mantenimiento. Obtenido de http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso_concurso/area3/QUE_ES_EL_MAN_TENIMIENTO_MECANICO.pdf
- García, S. (2009). Manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento. Obtenido de <http://www.renovetec.com/ingenieria-del-mantenimiento.pdf>
- Gómez, F. (1998). Tecnología del mantenimiento industrial. Murcia: Universidad de Murcia - España.
- Gómez, J. (2013). Mantenimiento Industrial. Obtenido de <http://mantenimientoindustrialind201335.blogspot.pe/>
- Juan, M. (2007). Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/rcm-mantenimiento-centrado-en-confiabilidad/>
- Layme, R. (2014). Propuesta de mejora del plan de Mantenimiento basado en el RCM en la línea de Extrusión 1. Obtenido de http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/336943/1/layme_rr.pdf
- Moubray, J. (s/f). Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM). Obtenido de http://www.mantenimientoplanificado.com/art%C3%ADculos_rcm_archivos/RCM2%20EXPLICACION.pdf
- Olarte, W. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. Obtenido de <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjEttz4bnWAhXL2SYKHU40C0MQFghcMAk&url=https%3A%2F%2Fdialognet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4587110.pdf&usg=AFQjCNF5YCF9HE mGTkkAZBipMo8JbZOFeg>