

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING EN EL
PROCESO DE REVISIÓN QUINQUENAL PARA
MEJORAR EL TIEMPO DE REGISTRO DE DATOS
EN EL SISTEMA SAP DE LA EMPRESA GAS
NATURAL DE LIMA Y CALLAO S.A. AÑO 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Jhossel Ivan Tunjar Guevara

Asesor:

Mg. Mario Alberto Alfaro Cabello
<http://orcid.org/0000-0003-1152-892X>

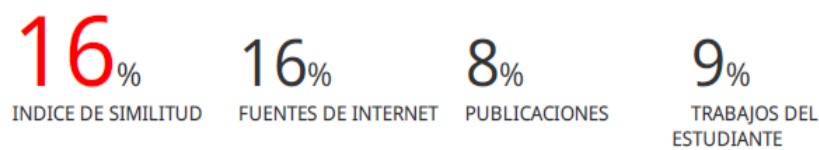
Lima - Perú

2023

INFORME DE SIMILITUD

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING EN EL PROCESO DE REVISIÓN QUINQUENAL PARA MEJORAR EL TIEMPO DE REGISTRO DE DATOS EN EL SISTEMA SAP DE LA EMPRESA GAS NATURAL DE LIMA Y CALLAO S.A. AÑO 2023”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	www.toolshero.es Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	documentop.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%

Tabla de contenido

INFORME DE SIMILITUD.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.1.1. Internacional.....	15
1.1.2. Nacional.....	19
1.1.3. Local.....	22
1.2. Antecedentes	28
1.2.1. Internacional.....	28
1.2.2. Nacional.....	29
1.2.3. Local.....	30
1.3. Problema de Investigación.....	32
1.3.1. Problema General	32
1.3.2. Problemas Específicos.....	32
1.4. Objetivos	33
1.4.1. Objetivo General	33
1.4.2. Objetivos Específicos	33
1.5. Hipótesis	33

1.6.	Justificación	34
1.6.1.	Académica	34
1.6.2.	Empresarial.....	34
1.6.3.	Económica	35
1.7.	Aspectos Éticos.....	36
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		37
2.1.	Fundamento Teórico	37
2.1.1.	Ciclo Deming	37
2.1.2.	Diagrama de Ishikawa	41
2.1.3.	Diagrama de los 5 ¿Por Qué?	43
2.1.4.	Diagrama de Pareto	45
2.1.5.	KPI's.....	46
2.1.6.	Plan de Capacitación	48
2.1.7.	Transformación Digital	49
2.2.	Glosario de Términos.....	51
2.2.1.	Digitalización	51
2.2.2.	Gasodoméstico	51
2.2.3.	Herramienta digital.....	51
2.2.4.	Instalación / Red interna.....	51
2.2.5.	MRS (Multi Resource Scheduling)	51
2.2.6.	Revisión Quinquenal	52
2.2.7.	SAM (Software and Asset Management).....	52
2.2.8.	SAP.....	52
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		53
3.1.	Información General	53
3.1.1.	Misión.....	54
3.1.2.	Valores Organizacionales.....	54
3.1.3.	Ubicación.....	55

3.1.4.	Principales Actividades	55
3.1.5.	Organigrama	56
3.1.6.	Mapa Global de Procesos	58
3.1.7.	Stakeholders de la Empresa	59
3.1.8.	FODA	60
3.2.	Contexto General	61
3.3.	Identificación de las Causas del Problema	63
3.4.	Clasificación de Importancia de las Causas Encontradas	66
3.4.1.	Matriz de Prioridades	67
3.4.2.	Diagrama de Pareto	70
3.5.	Análisis de las Causas más Importantes	71
3.5.1.	Diagrama de Ishikawa	71
3.5.2.	Matriz de los 5 ¿Por Qué?	73
3.6.	Identificación de la Metodología por Utilizar	75
3.6.1.	Matriz de Indicadores	76
3.7.	Soluciones Implementadas	78
3.7.1.	Primer Grupo	78
3.7.2.	Segundo Grupo	107
3.7.3.	Tercer Grupo	111
3.7.4.	Análisis Financiero / Costo - Beneficio	117
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		125
4.1.	Resultados	125
4.1.1.	Resultado Objetivo Especifico N° 1	125
4.1.2.	Resultado Objetivo Especifico N° 2	126
4.1.3.	Resultado Objetivo Especifico N° 3	129
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		131
5.1.	Conclusiones	131

5.2. Recomendaciones	132
REFERENCIAS	134
ANEXOS	138

Índice de tablas

Tabla 1 Empresas Concesionarias en Europa	17
Tabla 2 Causas identificadas en el análisis	65
Tabla 3 Correlación de causas identificadas	67
Tabla 4 Principales causas identificadas	69
Tabla 5 Matriz de los ¿por qué?, para estudiar las causas raíz más importantes	73
Tabla 6 Matriz de indicadores de las causas más importantes	76
Tabla 7 Plazos de registro de información – 3er trimestre 2023	79
Tabla 8 Diagrama de Gantt - Planificación de implementación de mejora	81
Tabla 9 Plazos de visualización de información – Jul a Oct 2023	105
Tabla 10 Control de la correcta notificación de órdenes – 3er Trimestre 2023	107
Tabla 11 Control de la correcta notificación de órdenes – Jul a Oct 2023	109
Tabla 12 Control de notificación de las órdenes – 3er Trimestre 2023	111
Tabla 13 Cronograma de capacitación octubre 2023	114
Tabla 14 Control de notificación de las órdenes – Jul a Oct 2023	114
Tabla 15 Costos de implementación del Ciclo Deming / Transformación digital	118
Tabla 16 Costos del desarrollo de KPI's	119
Tabla 17 Costos del Plan de Capacitación	120
Tabla 18 Costos total de las Implementaciones	120
Tabla 19 Costo del personal Administrativo / Pre-Implementación	121
Tabla 20 Costo del personal Administrativo / Post-Implementación	121
Tabla 21 Beneficio sobre el costo del personal Administrativo	122
Tabla 22 Análisis del Costo – Beneficio	123
Tabla 23 Cálculo de VAN y TIR	124

Tabla 24 Análisis porcentual del desfase de información – 3er trimestre 2023	125
Tabla 25 Análisis porcentual del desfase de información – Jul a Oct 2023	127
Tabla 26 Costo total de la Implementación	129
Tabla 27 Beneficio del costo del Personal Administrativo	130
Tabla 28 Cuadro de Análisis del Costo – Beneficio.....	130
Tabla 29 Resultado Análisis Financiero	130

Índice de figuras

Figura 1 Comparativa de penetración.....	18
Figura 2 Longitud gasoductos de las Empresas en Europa	18
Figura 3 Ubicación de Empresas Concesionarias en el Perú.....	20
Figura 4 Ciclo histórico de la matriz energética	21
Figura 5 Comparativo de consumo.....	22
Figura 6 Red Interna de Gas Natural	25
Figura 7 Plancheta de Tubería de Conexión	26
Figura 8 Ciclo de Deming.....	38
Figura 9 Diagrama de Ishikawa – Identificación de las causas Principales	42
Figura 10 Diagrama de Ishikawa – causas principales y secundarias	43
Figura 11 Simbología del Diagrama de los 5 ¿por qué?.....	44
Figura 12 Síntesis del Diagrama de Pareto.....	45
Figura 13 Diagrama de Pareto	46
Figura 14 Indicadores KPI.....	47
Figura 15 Modelo de capacitación.....	49
Figura 16 Proceso de transformación digital	50
Figura 17 Ubicación de la Empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A.....	55
Figura 18 Organigrama General	56
Figura 19 Organigrama de la Subgerencia de Conexiones Residenciales.....	57
Figura 20 Mapa Global de Procesos	58
Figura 21 Stakeholders de la Empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A.....	59
Figura 22 FODA de la Empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A	60

Figura 23 Ishikawa - Tormenta de ideas.....	64
Figura 24 Diagrama de Pareto de las causas principales.....	70
Figura 25 Diagrama de Ishikawa de las principales causas.....	72
Figura 26 Indicador Órdenes notificadas vs Plazos – 3er Trimestre 2023	79
Figura 27 Acta de Carta de Revisión Preventiva – SAM	85
Figura 28 Acta de Revisión Quinquenal – SAM (Datos técnicos).....	86
Figura 29 Acta de Revisión Quinquenal – SAM (Datos de la Empresa)	87
Figura 30 Acta de Revisión Quinquenal – SAM (Datos del Cliente).....	88
Figura 31 Planificación de la orden por MRS (SAP Multiresource Scheduling)....	90
Figura 32 Orden de Trabajo en SAM (SAP Service and Asset Manager)	91
Figura 33 Llenado de Información del Proceso Entregar de Carta.	92
Figura 34 Información de SAM a SAP - Entregar de Carta.	93
Figura 35 Información de SAM a SAP - Entregar de Carta. (Campos Z).....	93
Figura 36 Información de SAM a SAP - Entregar de Carta. (Notificación)	93
Figura 37 Información de SAM a SAP - Entregar de Carta. (Estatus).....	94
Figura 38 Planificación de la orden por MRS (SAP Multiresource Scheduling)....	95
Figura 39 Llenado de Información del Proceso R.Q. (Sección Regulator)	96
Figura 40 Llenado de Información del Proceso R.Q. (Sección Equipos).....	97
Figura 41 Llenado de Información del Proceso R.Q. (Datos técnicos).....	98
Figura 42 Llenado de Información del Proceso R.Q. (Datos de la Empresa)	99
Figura 43 Llenado de Información del Proceso R.Q. (Datos del Cliente).....	100
Figura 44 Información de SAM a SAP – R.Q. (Estatus de la orden)	101
Figura 45 Información de SAM a SAP – R.Q. (Notificación)	101
Figura 46 Información de SAM a SAP – R.Q. (Estatus de la operación)	101

Figura 47 Información de SAM a SAP – R.Q. (Campos Z Regulador).	102
Figura 48 Información de SAM a SAP – R.Q. (Campos Z Medidor).	102
Figura 49 Información de SAM a SAP – R.Q. (Campos Z Resultado).	102
Figura 50 Información de SAM a SAP – R.Q. (Campos Z Empresa).	103
Figura 51 Información de SAM a SAP – R.Q. (Campos Z Cliente).	103
Figura 52 Información de SAM a SAP – R.Q. – (Registros fotográficos).	103
Figura 53 Indicador Órdenes notificadas vs Plazos – Jul a Oct 2023	106
Figura 54 Indicador Órdenes notificadas vs Estatus – 3er Trimestre 2023	108
Figura 55 Indicador Órdenes notificadas vs Estatus – Jul a Oct 2023	110
Figura 56 Indicador O. Notificadas vs O. Incorrectas – Jul a Oct 2023	110
Figura 57 Planificación de la orden por MRS (SAP Multiresource Scheduling)..	115
Figura 58 Orden de Trabajo en SAM (SAP Service and Asset Manager)	116
Figura 59 Indicador del desface de información – 3er Trimestre 2023	126
Figura 60 Indicador del desface de información – Jul a Oct 2023	127
Figura 61 Dashboard de seguimiento	128

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal implementar el Ciclo Deming para mejorar el tiempo de registro de datos en el sistema SAP del proceso de Revisión Quinquenal de la Empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A.C., Lima 2023. Para el estudio se usó la metodología cuantitativa, preexperimental, tomando como base de análisis el tercer trimestre del año 2023, para lo cual se requirió realizar: Una revisión del proceso, elaboración de flujogramas, determinación de causas principales y secundarias, además de una priorización de estas; siendo las herramientas usadas: 1) La Matriz de priorización. 2) El Diagrama de Pareto. 3) El Diagrama de Ishikawa. 4) La Matriz de los 5 ¿Por Qué?. Obteniendo como resultado un 82% de incidencia en el indicador > 03 días (más de 03 días) y un 0% con incidencia en 0 días (registro de datos en tiempo real).

Se identificó tres actividades a implementar, las cuales fueron: 1) Una herramienta digital (SAM), que permita el registro de datos en tiempo real. 2) Establecer filtros lógicos de validación de ingreso de información. 3) Activación del módulo MRS para realizar la programación en línea. 4) Consulta de información en caso de pérdida del documento físico. La implementación de estas actividades permitió pasar de tener una incidencia de 82% a un 8% (más de 3 días) y de 0% a 58% (0 días – información en tiempo real); además en el análisis económico financiero se obtuvo un VAN de S/ 22,271.29, una TIR de 17.8% y un B/C de 2.48; determinando con ello que la propuesta implementada es viable y rentable.

PALABRAS CLAVES: *Deming, gas natural, implementación, revisión quinquenal, SAP, SAM.*

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

Referencias

- Ballestero, A. (2017). *El Gas Natural en España*. España: LID.
- Borgna, A., Di Cosimo, J., Fígoli, N. (2001). *Petróleo y gas natural; Reservas, procesamiento y usos*. Argentina: Centro de Publicaciones UNL.
- Borrás, E. (1987). *Gas Natural: Características, Distribución y Aplicaciones industriales*. España: Editores Técnicos Asociados.
- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la Investigación*. Bogotá: El Buzo.
- Enríquez, G. (2004). *El ABC de las Instalaciones de Gas, Hidráulicas y Sanitarias*. México: Editorial Limusa.
- INDECOPI (2006). *Norma Técnica Peruana, NTP 111.011 Gas Natural Seco "Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales"*. Recuperado de <http://www.italcaseperu.com/download/NTP%20111.011%202006%20Instalaciones%20internas%20residenciales%20y%20comerciales.pdf>
- INDECOPI (2006). *Norma Técnica Peruana, NTP 111.021 Gas Natural Seco "Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales"*. Recuperado de https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=5269
- INDECOPI (2008). *Norma Técnica Peruana, NTP 111.022 Gas Natural Seco "Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales"*. Recuperado de [http://intranet.senati.edu.pe/Normas%20SSO/40\)%20NTP%20111.022%20Gas%20Natural%20Seco,%20Ventilac%20combustion%20recintos%20int.pdf](http://intranet.senati.edu.pe/Normas%20SSO/40)%20NTP%20111.022%20Gas%20Natural%20Seco,%20Ventilac%20combustion%20recintos%20int.pdf)
- INDECOPI (2008). *Norma Técnica Peruana, NTP 111.023 Gas Natural Seco "Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales"*. Recuperado de

[https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?P
RO=642](https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?P
RO=642)

- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación (6 ed.)*. México: McGRAW-HILL Education.
- Hijón, R. (2005). *Utilización del Sistema SAP R/3*. España: R.B. Servicios Editoriales S.L.
- Parra, E. (2003). *Petróleo y Gas Natural: Industria, Mercados y Precios*. Madrid: Ediciones Akal.
- Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F., Oñate, F., González, V. & Pucha, D. (2017). *Fundamentos de SIG*. Ecuador: Ediloja Cia.
- Zapata, O. (2005). *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*. México: Editorial Pax México.
- Cuatrecasas, Ll., González, J. (2017). *Gestión Integral de la Calidad*. México: Editorial Profit.
- González, C., Domingo, R., Sebastián, M. (2013). *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid: Editorial UNED.
- Galgano, A. (1995). *Los Siete Instrumentos de la Calidad Total*. Madrid: Editorial Diaz de Santos.
- Castrillón, R., González, A. (2018). *Metodología para la planificación energética a partir de la norma ISO 50001*. Colombia: Editorial Autónoma de Occidente.
- Verdoy, P., Mateu, J., Sagasta, S., Sirvent, R. (2006). *Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría y Aplicaciones*. España: Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Betancourt, D. F. (2018). *Los 5 Por qué: Análisis de causa raíz basado en preguntas*. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/los-5-por-que.
- Parra, E. (1997). *Guía práctica para lograr calidad en el servicio*. México: Editorial ISEF.

- Mulder, P. (2017). Los 14 Puntos de Deming. Recuperado [insertar la fecha] de toolshero: <https://www.toolshero.es/administracion/los-14-puntos-de-deming/>
- Delgado, A. (2016). *Digitalízate: Cómo digitalizar tu empresa*. España: Editorial Libros de Cabecera.
- Fernández, M. (2023). *La Quinta Ola. La transformación digital del aprendizaje, de la educación y de la escuela*. España: Editorial Ediciones Morata.
- Hirano, H. (2017). *Poka-yoke (Spanish)*. (n.p.): Editorial Taylor & Francis.
- Medina Giopp, A. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico*. República Dominicana: Editorial Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Medina Giopp, A. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico*. República Dominicana: Editorial Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Mora, J. (2003). *Guía metodológica para la gestión clínica por procesos: aplicación en las organizaciones de enfermería*. España: Díaz de Santos.
- Acosta, O. (2012). *La cadena de producción y su incidencia en la participación de mercado de la empresa ECARNI S.A*. Universidad Técnica de Ambato.
- Castillo, L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Coronado, A., Vasquez, J. (2022). *Aplicación del ciclo de Deming para incrementar la productividad en la Empresa Pervometal Engineers S.R.L*. Universidad Privada del Norte.
- Apolinares, I., Lartiga, A. (2021). *Implementación del ciclo Deming y su impacto en la eficiencia del área de operaciones Claro HFC de la Empresa Dominionperu Soluciones y Servicios SAC*. lima 2020. Universidad Privada del Norte.
- Puga, J., Guzman, H. (2020). *Implementación del ciclo Deming para mejora de la productividad en el proceso de certificación vehicular en el taller de conversión*

a GNV de la Empresa Servicar Norte E.I.R.L. en el distrito de comas, 2021.

Universidad Privada del Norte.

Vásquez, W. (2023). *Propuesta del Ciclo de Deming para aumentar la productividad en la Empresa Winkel E.I.R.L., Trujillo 2023.* Universidad Privada del Norte.

Uribe, M. (2020). *Nivel de efectividad bajo el modelo Deming en un proceso de mantenimiento de una Empresa minera en la región Cajamarca, 2020.*

Universidad Privada del Norte.

Siliceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal.* México: Editorial Limusa.