

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional

Informe de suficiencia profesional de las actividades de planificación de paradas de planta: enfoque en la eficiencia operativa y reducción de pérdidas de producción, Cusco-2023

Joseph Michell Espinoza Montes

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Lima, 2025

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Felipe Gutarra Meza
DE : Decano de la Facultad de Ingeniería
Ing. Erika Karin Málaga Velásquez
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 28 de enero del 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

"Informe de suficiencia profesional de las actividades de planificación de paradas de planta: Enfoque en la Eficiencia Operativa y Reducción de Pérdidas de Producción, Cusco-2023"

Autor:

Joseph Michell Espinoza Montes– EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI ☐ NO ☒
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI ☐ NO ☒
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**):
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI ☐ NO ☒

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

Erika Karin Málaga Velásquez
Asesor de trabajo de investigación

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I	1
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	1
1.1 Datos generales de la empresa	1
1.1.1 Información:.....	1
1.1.2 Descripción de la empresa	1
1.2 Actividades principales de la empresa	2
1.2.1 Exploración de hidrocarburos	2
1.2.2 Explotación de yacimientos	2
1.2.3 Producción de hidrocarburos	2
1.2.4 Desarrollo de proyectos	2
1.2.5 Compromiso con la sostenibilidad.....	3
1.3 Reseña histórica de la empresa	3
1.4 Organigrama de la empresa.....	4
1.5 Visión y misión.....	4
1.5.1 Propósito	4
1.5.2 Visión.....	4
1.5.3 Valores	5
1.6 Bases legales o documentos administrativos	5
1.6.1 Bases Legales:.....	5
1.6.2 Documentos administrativos:.....	6
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales	7
1.7.1 Producción de hidrocarburos	7
1.7.2 Tratamiento y procesamiento.....	7
1.7.3 Gestión de instalaciones.....	8
1.7.4 Seguridad y medio ambiente.....	8

1.8	Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa	8
1.8.1	Definición del alcance de los trabajos de parada de planta.....	8
1.8.2	Gestión de requerimientos operativos:.....	8
1.8.3	Gestión para la atención de emisiones fugitivas y piernas muertas en tuberías:	9
1.8.4	Planificación operativa detallada:	9
1.8.5	Seguimiento durante la ejecución de paradas:	9
1.8.6	Mantenimiento de datos históricos de procesos:.....	10
CAPÍTULO II		11
ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES		11
2.1	Diagnóstico situacional	11
2.1.1	Identificación de problemas y desafíos	12
2.2	Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	12
2.2.1	Oportunidad de mejora continua.....	13
2.2.2	Beneficios esperados.....	13
2.3	Objetivos de la actividad profesional.....	14
2.4	Justificación de la actividad profesional	14
2.5	Resultados esperados	15
CAPÍTULO III.....		17
MARCO TEÓRICO.....		17
3.1	Fundamentos de la planificación de paradas de planta	17
3.1.1	Concepto de paradas de planta.....	17
3.1.2	Justificación de un paro de planta:	17
3.1.3	Importancia de la planificación en las operaciones industriales	18
3.1.4	Principios básicos de la planificación de paradas de planta.....	18
3.2	Procesos y metodologías de planificación	18
3.2.1	Proceso de planificación de paradas de planta: etapas y actividades.....	18
3.2.2	Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles en la planificación	19
3.2.3	Herramientas y software de planificación de paradas de planta	19
3.3	Factores críticos de éxito en la planificación	20
3.3.1	Identificación y gestión de riesgos.....	20
3.3.2	Coordinación y colaboración entre equipos	20
3.3.3	Gestión eficiente de recursos	21
3.4	Mejora continua en la planificación de paradas de planta	21
3.4.1	Enfoque en la eficiencia operativa y reducción de pérdidas de producción	21
3.4.2	Estrategias para la optimización de procesos.....	21
3.4.3	Importancia de la retroalimentación y la mejora continua.....	22

CAPÍTULO IV	23
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	23
4.1 Descripción de actividades profesionales	23
4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales.....	23
4.1.2 Alcance de las actividades profesionales	23
4.1.3 Entregables de las actividades profesionales	24
4.2 Aspectos técnicos de la actividad profesional.....	30
4.2.1 Metodologías.....	30
4.2.2 Técnicas	41
4.2.3 Instrumentos.....	42
4.2.4 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	43
4.3 Ejecución de las actividades profesionales	44
4.3.1 Cronograma de actividades realizadas.....	44
4.3.2 Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	44
CAPÍTULO V	47
RESULTADOS	47
5.1 Resultados finales de las actividades realizadas	47
5.1.1 Planes de aislamiento de energía peligrosa.....	47
5.1.2 Cronogramas	47
5.1.3 Gestión de recursos operativos:	52
5.2 Logros alcanzados.....	57
5.3 Dificultades encontradas.....	58
5.4 Planteamiento de la mejora	59
5.4.1 Metodologías propuestas.....	59
5.4.2 Descripción de la implementación.....	60
5.5 Análisis	65
5.6 Aporte del bachiller en la empresa.....	66
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Normatividad del sector de hidrocarburos.....	5
Tabla 2.	Esquema de los instructivos del área de producción.....	25
Tabla 3.	Actividades nivel 1 del cronograma de parada de planta.....	26
Tabla 4.	Método de estimación según tipo de recurso	27
Tabla 5.	Lista de materiales típicos a dimensionar.	27
Tabla 6.	KPI de planificación de parada de planta.....	30
Tabla 7.	Matriz de evaluación del nivel de riesgo.....	32
Tabla 8.	Matriz de riesgos principales de las paradas de planta 2023.....	33
Tabla 9.	Flujo de cadena de valor actual de un paro de planta.	34
Tabla 10.	Distribución del tiempo en actividades con y sin valor agregado.....	35
Tabla 11.	Análisis de tiempos en paradas de planta mayores: datos históricos	35
Tabla 12.	Identificación de desperdicios y observaciones en el proceso	36
Tabla 13.	Análisis ECRS del evento de parada planta.....	38
Tabla 14.	Flujo de cadena de valor futura de un paro de planta.	39
Tabla 15.	Cronograma de actividades profesionales.....	44
Tabla 16.	Planes de aislamiento de energía realizados.	47
Tabla 17.	Resultados cronogramas de paradas de planta.	47
Tabla 18.	Complejidad de alcance.	48
Tabla 19.	Actividades de paro total julio-23.....	52
Tabla 20.	Tiempos optimizados planificado vs. Real.	52
Tabla 21.	Estimación de personal operativo.	53
Tabla 22.	Estimación de candados y mangueras.....	54
Tabla 23.	Estimación de recursos del equipamiento y material.....	54
Tabla 24.	Inventario de materiales de parada de planta.	55
Tabla 25.	Presupuesto final para recursos operativos parada de planta.	55
Tabla 26.	Participación en el presupuesto según material.	56
Tabla 27.	Indicadores logrados parada de julio 2023.....	57
Tabla 28.	Optimización económica de la propuesta.	64
Tabla 29.	Flujo de caja optimización del tiempo de ejecución del paro de planta.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Organigrama.	4
Figura 2.	Cadena de valor del gas natural..	7
Figura 3.	Árbol de problemas.	11
Figura 4.	Plan de aislamiento de energía de un intercambiador de calor.	24
Figura 5.	Proceso de plan de aislamiento de energía.....	25
Figura 6.	Modelo de instructivo de entrega de equipos.....	26
Figura 7.	Esquema de presentación de actividades de paradas de planta.....	28
Figura 8.	Línea de tiempo de parada de planta.....	29
Figura 9.	Diagrama Ishikawa.	37
Figura 10.	Indicadores de seguimiento de parada de planta.....	40
Figura 11.	Proceso de actividades profesionales.....	46
Figura 12.	Línea de tiempo de paros de planta realizados 2023.....	48
Figura 13.	Cronograma de PPL febrero 2023.	49
Figura 14.	Cronograma PPL abril 2023.	50
Figura 15.	Cronograma de parada de junio-2023.....	51
Figura 16.	Personal planificado vs. Real.	53
Figura 17.	Nivel de inventario post-parada materiales principales.	56
Figura 18.	Fase de ejecución de un paro de planta total.....	61
Figura 19.	Estado actual de actividades de paro de planta total	62
Figura 20.	Plan de acción de la propuesta a implementar.	63
Figura 21.	Impacto en tiempo actual vs propuesto del tiempo de afectación.....	64

RESUMEN

Las paradas de planta son eventos críticos en donde se interrumpen parcial o totalmente la producción, reduciendo los beneficios económicos durante ese periodo. Su propósito es llevar a cabo tareas de mantenimiento, realizar mejoras para incrementar o mantener la capacidad de producción, todo ello alineado con la estrategia del negocio. En este contexto, el presente informe busca describir las actividades del proceso de gestión de parada de planta y los entregables del área de producción, como cronogramas operativos, planes de aislamiento de energía, gestión de recurso que deben ser continuamente mejorado y optimizado para hacer de la parada de planta un evento eficiente en recursos y óptimo en las pérdidas de producción.

Del mismo modo, se abordó la problemática del tiempo de ejecución del paro de planta total de la locación de Malvinas, con objetivo de reducir las pérdidas de LGN (líquidos de gas natural) en el periodo de intervención. Para lograrlo, se plantearon objetivos específicos, que incluyeron la descripción del proceso, el análisis de la cadena de valor, la determinación de una alternativa solución, la estimación de los costos de inversión del proyecto y la evaluación de su viabilidad económica.

Asimismo, se describieron las dificultades encontradas en el proceso de planificación como los cambios de alcance, las actividades de mantenimiento rutinaria no planificadas, la ausencia de cronograma de actividades preliminares y la gestión de inventario de parada de planta que podría definir el éxito o fracaso del evento de paro de planta.

Finalmente, se presenta los resultados de lo planificado vs lo real desde el enfoque operativo y las optimizaciones en cronograma y recursos.

ABSTRACT

Plant shutdowns are critical events where production is partially or totally interrupted, reducing economic benefits during that period. Their purpose is to carry out maintenance tasks, make improvements to increase or maintain production capacity, all aligned with the business strategy. In this context, this report seeks to describe the activities of the plant shutdown management process and the deliverables of the production area, such as operating schedules, energy isolation plans, resource management that must be continuously improved and optimized to make the plant shutdown a resource-efficient event and optimal in terms of production losses.

Likewise, the problem of the execution time of the total plant shutdown at the Malvinas location was addressed, with the aim of reducing NGL (natural gas liquids) losses in the intervention period. To achieve this, specific objectives were set, which included the description of the process, the analysis of the value chain, the determination of an alternative solution, the estimation of the investment costs of the project and the evaluation of its economic viability.

The difficulties encountered in the planning process were also described, such as changes in scope, unplanned routine maintenance activities, the absence of a preliminary activity schedule, and the management of plant shutdown inventory, which could determine the success or failure of the plant shutdown event.

Finally, the results of what was planned vs. what was real from the operational approach and the optimizations in schedule and resources are presented.