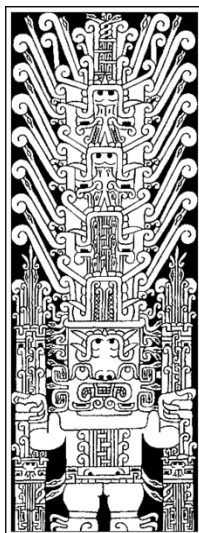


UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE CONTROL PARA
ASPECTOS AMBIENTALES QUE GENERAN IMPACTOS EN UNA
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS. CAMISEA, CUSCO”**

PRESENTADO POR:

BACH. KAREN DEL ROSARIO PELLANNE VARGAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

ASESOR:

DR. NOE ZAMORA TALAVERANO

LIMA – PERU

2016

ÍNDICE

Item	Pág.
PENSAMIENTO	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	v

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES.....	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.2 PROBLEMA PRINCIPAL.....	14
1.2.3 PROBLEMA SECUNDARIO	14
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4 HIPOTESIS.....	15
1.5 VARIABLES.....	15
1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	15
1.6.1 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.6.2 IMPORTANCIA.....	16

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEÓRICAS	17
2.1.1 SECTOR HIDROCARBUROS.....	17
2.1.2 METODOLOGÍAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PARA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE REFERENCIA.....	20
2.1.3 PRODUCCIÓN MAS LIMPIA.....	21
2.1.4 EFICIENCIA ENERGETICA.....	26
2.1.5 ILUMINACIÓN EFICIENTE.....	29

2.1.6	ENERGÍA SOLAR	33
2.1.7	COGENERACIÓN.....	40
2.2	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	42
2.3	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	43
2.3.1	MARCO LEGAL.....	44
2.3.2	MARCO INSTITUCIONAL	45
 CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS		51
3.1	MATERIALES.....	51
3.1.1	EQUIPOS	51
3.1.2	SOFTWARE	51
3.1.3	CARTOGRAFIA:.....	51
3.2	MUESTRA Y MÉTODO.....	51
3.2.1	MUESTRA	51
3.2.2	MÉTODO	51
 CAPITULO IV CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO		
4.1	DESCRIPCIÓN FÍSICA.....	52
4.1.1	UBICACIÓN.....	52
4.1.2	LOCALIZACIÓN	52
4.1.3	ACCESIBILIDAD	53
4.1.4	MEDIO FÍSICO	53
4.2	PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL.....	57
4.3	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA OBTENCIÓN DEL GAS	61
4.3.1	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO PRIMARIO DEL GAS HÚMEDO	61
4.3.2	DESHIDRATACIÓN DE TRENES CRIOGÉNICOS.....	63
4.3.3	SEPARACIÓN CRIOGÉNICA	65
4.3.4	COMPRESIÓN DE GAS RESIDUAL	67
4.3.5	ESTABILIZACIÓN DE CONDENSADO	72
4.3.6	BOMBEO Y ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS DE GAS NATURAL	78
4.3.7	SISTEMA DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN DE GAS VENTA.....	79
 CAPITULO V RESULTADOS		81
5.1	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	81
5.1.1	DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	81

5.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....	82
5.2 PROPUESTAS DE MEJORA	102
5.2.1 REDUCCIÓN DE RUIDO.....	102
5.2.2 COGENERACIÓN.....	105
5.2.3 MEJORA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN	106
5.2.4 ENERGÍA SOLAR	109
CAPÍTULO VII DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1 CONCLUSIONES.....	116
7.2 RECOMENDACIONES.....	118
CAPÍTULO IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cadena de valor del petróleo y sus derivados	17
Figura 2: Empresas participantes del Proyecto Camisea	18
Figura 3: Red de Transporte de Gas Natural.....	18
Figura 4: Red existente para el Gasoducto de Camisea.....	19
Figura 5: Esquema general del Tratamiento de Gas Natural	20
Figura 6: Evolución de la industria hacia la prevención de la contaminación	22
Figura 7: Costo Beneficio de la Producción más limpia.	26
Figura 8: Requerimientos en iluminación para empresas industriales.....	30
Figura 9: Ventajas de la tecnología LED	30
Figura 10: Equivalencia Relativa de Potencias	31
Figura 11: Comparación por rendimiento de energías limpias.....	34
Figura 12: Mapa de Irradiación Solar de la Zona de Estudio	39
Figura 13: Ubicación Planta de Gas – Proyecto Camisea	53
Figura 14: Diagrama funcional de bloques: Planta de procesamiento de Gas	57
Figura 15: Macroproceso - Planta de procesamiento de Gas	58
Figura 16: Diagrama de entradas y salidas: Acondicionamiento Primario	61
Figura 17: Diagrama funcional de bloques: Subfase Acondicionamiento Primario.....	62
Figura 18: Diagrama funcional de bloques: Deshidratación en trenes criogénicos.....	64
Figura 19: Diagrama de entradas y salidas: Separación Criogénica.....	66
Figura 20: Diagrama funcional de bloques: Subfases de Separación Criogénica.....	69
Figura 21: Diagrama de entradas y salidas: Compresión de gas residual	70
Figura 22: Diagrama de entradas y salidas: Sub fases Compresión de gas residual	71
Figura 23: Diagrama de entradas y salidas: Estabilización de Condensado.....	73
Figura 26: Diagrama funcional de bloques: Almacen. y Bombeo de Hidrocarburo Líquido.....	79
Figura 27: Diagrama de entradas y Salidas: Regulación y Medición de Gas Venta	80
Figura 28: Diagrama funcional de bloques: Regulación y Medición de Gas Venta.....	80
Figura 31: D.S.N°085-2003-PCM-Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	98
Figura 32: Ubicación de encabinado de Turbina y Exhaust (Ducto de Salida).....	103
Figura 33: Ubicación de silenciador en Exahust.....	103
Figura 34: Diseño de una turbina a gas para cogeneración	105
Figura 35: Ahorro de Energía Proceso de Cogeneración	105
Figura 36: Proyección de costos de inversión en el tiempo.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Estimado del mercado de la Eficiencia Energética y Cogeneración en Perú	29
Tabla N° 2: Criterios de valoración para realizar la evaluación de impactos ambientales	83
Tabla N° 3: Criterios de valores para la determinación de la probabilidad	84
Tabla N° 4: Determinación del índice de riesgo ambiental	85
Tabla N° 5: Descripción del índice de riesgo ambiental.....	86
Tabla N° 6: Resumen de impactos ambientales que han sido controlados.....	96
Tabla N° 7: Resumen de impactos ambientales negativos.....	97
Tabla N° 8: Rango de corrección de ruido	104
Tabla N° 9: Comparación de requerimientos de temperatura	106
Tabla N° 10: Consumo de energía para iluminación con sistema convencional	107
Tabla N° 11: Consumo de energía para iluminación con sistema led.....	107
Tabla N° 12: Comparación de costos para iluminación del sistema led y convencional	108
Tabla N° 13: Comparación de consumo de energía en iluminación por tecnología led y convencional	108
Tabla N° 14: Consumo de energía de iuminación con sistema convencional locaciones.....	109
Tabla N° 15: Resumen consumo de energía de iuminación con sistema led en locaciones	109
Tabla N° 16: Costos de implementación sistema led.....	111
Tabla N° 17: Costos total de la implementación.....	111
Tabla N° 18: Costo de abastecimiento de energía a la locación con el sistema convencional	112
Tabla N° 19: Análisis de costos para calcular el retorno de inversión	116

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 1: “Distribución de planta y equipos principales”	50
Plano N° 2 : “Ecomapa”	95
Plano N° 3: “Concentración de ruido”	99

ÍNDICE DE MATRICES

Matriz N° 1: Aspectos e Impactos Ambientales	¡Error! Marcador no definido.
Matriz N° 2: Identificación de Aspectos y Evaluación de Impactos Ambientales	
- Etapa: Acondicionamiento Primario	87
- Etapa: Deshidratación	89
- Etapa: Separación Criogénica.....	90
- Etapa: Compresión de Gas residual	91
- Estabilización de Condensado.....	92
- Etapa: Almacenamiento y Bombeo de Hidrocarburos	93
- Etapa: Regulación y medición de Gas Venta.....	94