



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño del sistema de redes de gas natural por tubería Hdpe para sostenibilidad del
sector Alto Perú, distrito de Pimentel 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Br. Johnny Guillermo Tirado Sánchez (ORCID: 0000-0001-5350-1907)

ASESOR:

Mg Ing. Pedro Ramón Patazca Rojas (ORCID: 0000-0001-9630-7936)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por estar conmigo en todo momento, darme sabiduría, guiarme, protegerme y permitirme haber llegado a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi querida familia, quien me dio la motivación, la fuerza y la razón para ser perseverante en mis estudios y terminar con éxito mi carrera profesional.

Johnny Guillermo Tirado Sánchez

Agradecimiento

A la Universidad Privada César Vallejo, mi alma mater, y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería que contribuyeron a nuestra formación profesional.

A mi asesor el Ing. Pedro Ramon Patazca Rojas por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Así mismo, hago un especial reconocimiento **a todos aquellos familiares y amigos** que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

Johnny Guillermo Tirado Sánchez

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, **Johnny Guillermo Tirado Sánchez** estudiante de la Facultad de Ingeniería en la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Chiclayo. Identificado con **DNI N.º 46059518**, con el trabajo de investigación titulada: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE GAS NATURAL POR TUBERIA HDPE PARA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR ALTO PERU, DISTRITO DE PIMENTEL 2018”**. Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 20 de Julio del 2020.



Johnny Guillermo Tirado Sánchez.

DNI N.º 46059518

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática.	1
1.2 Trabajos previos	2
1.3 Teorías relacionadas al tema.	4
1.4 Formulación del problema	4
1.5 Justificación del estudio.....	4
1.6 Hipótesis	5
1.7 Objetivos	5
II. MÉTODO.....	6
2.1 . Diseño de investigación	6
2.2 . Variables, operacionalización.....	6
2.3 . Población y muestra.....	8
2.4 . Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	8
2.5 Métodos de análisis de datos	9
2.6 . Aspectos éticos.	9
III. RESULTADOS.	10
3.1 Estado situacional del distrito de Pimentel.	10

3.2	Estudios básicos para el diseño de redes de gas natural.....	12
3.3	Metrados, Presupuesto y Programación de Obra.....	15
3.4	Elaboración de impacto ambiental.....	17
IV.	DISCUSIÓN.....	26
V.	CONCLUSIONES	27
VI.	RECOMENDACIONES.....	28
	REFERENCIAS.....	29
	ANEXOS	31
	Acta de aprobación de originalidad de tesis	32
	Reporte de Turnitin	33
	Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	35
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación	36

Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variables	7
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	8
Tabla 3: Características altitudinales y de localización	10
Tabla 4: Población de los Distritos Periodos Inter Censales.....	11
Tabla 5: Beneficios del Uso de Gas.....	12
Tabla 6: Ubicación georreferenciada de los puntos de investigación.....	13
Tabla 7: Estudios de Mecánica de Suelos aplicados.....	13
Tabla 8: Alteración de la estabilidad estructural	19
Tabla 9: Incremento de los procesos de erosión.....	19
Tabla 10: Alteración de la calidad del suelo	19
Tabla 11: Alteración de la calidad del aire.....	20
Tabla 12: Aumento del nivel de ruido	20
Tabla 13: Alteración de la calidad escénica.	21
Tabla 14: Restauración de la calidad escénica	21
Tabla 15: Aumento de las capacidades de la población local	21
Tabla 16: Aumento del esfuerzo en la realización de las actividades económicas	22
Tabla 17: Aumento de ingreso familiar	22
Tabla 18: Perturbación de la vida cotidiana	22

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación Geográfica.....	10
-------------------------------------	----

RESUMEN

La presente investigación comprende el **DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE GAS NATURAL POR TUBERIA HDPE**, tiene como objetivo diseñar el sistema actual de redes de gas natural del Sector Alto, Distrito de Pimentel. Este diseño beneficiara a 5000 familias, las cuales contarán con gas natural y de alta pureza en sus hogares.

La empresa Gases del Pacífico con su marca comercial QUAVII ha sido designada como Sociedad Concesionaria del proyecto “Masificación de Uso del Gas Natural a Nivel Nacional” – Concesión Norte, el cual tiene por finalidad realizar el transporte terrestre de Gas Natural Licuefactado desde la Planta de Licuefacción ubicada en Pampa Melchorita, hasta el área de la concesión, instalar y operar las estaciones de regasificación en las ciudad de Chiclayo y suministrar gas natural a usuarios finales a través de redes de ductos.

Las actividades en proceso de construcción de tendidos de redes de gas natural, de las troncales con una unión de Ø160 mm de tuberías HDPE; resultado final que manifiesta 01 empalme de continuidad desde la provincia de Chiclayo hacia el distrito de Pimentel en el empalme PIM SECTOR 14 MALLA 123 ubicado con referencia en el Km 3.5 carretera hacia Pimentel frente la Universidad César Vallejo con urbanización Avientel; perteneciente a la jurisdicción del distrito de Pimentel.

Palabras clave: Gas Natural, Diseño, servicio de redes de gas, tuberías HDPE.

ABSTRACT

The present investigation includes the DESIGN OF THE SYSTEM OF NETWORKS OF NATURAL GAS BY HDPE PIPE, has as objective to design the current system of networks of natural gas of the Sector High, District of Pimentel. This design will benefit 5000 families, which will have natural gas and high purity in their homes.

The company Gases del Pacífico with its trademark QUAVII has been designated as a Concessionary Company of the "Massification of Use of Natural Gas at the National Level" - North Concession, which aims to perform land transportation of Liquefied Natural Gas from the Plant Liquefaction located in Pampa Melchorita, up to the concession area, install and operate the regasification stations in the city of Chiclayo and supply natural gas to end users through pipeline networks.

The activities in process of construction of laying of natural gas networks, which start in the joints, through a union of Ø160 mm of HDPE pipes; final result that shows 01 continuity junction from the province of Chiclayo to the district of Pimentel in the junction PIM SECTOR 14 MALLA 123 located with reference at Km 3.5 road towards Pimentel in front of the César Vallejo University with Avientel urbanization; belonging to the jurisdiction of the district of Pimentel.

Keywords: Natural Gas, Design, gas networks service, HDPE pipes.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática.

Internacional.

Segun Jhenny Nava en su publicacion del año 2011 “ Continuos chequeos amenazan el gasoducto Bolivia – Brasil ”. Indica que a lo largo de los 557 kilómetros del gasoducto que se transporta el gas natural boliviano al Brasil se genera un desarrollo en las poblaciones indígenas, causando al mismo tiempo daños al medio ambiente. **(Jhenny Nava, 2011)**

Según Juan Guillermo Londoño en su publicación del año 2015 “ El gas importado también se usaría para atender hogares ”. Indica que Colombia tuvo un éxito mundial por la masificación del gas natural, generando demanda, pero se le olvidó que debía generar oferta, porque según informa la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), ya no habrá gas natural para el consumo interno y que la planta deberá encargarse de suplir este consumo. **(Juan Guillermo Londoño, 2015)**

Nacional.

Según Bancayan, las personas que más beneficiadas se ven con la distribución de gas natural en sus hogares son Lima e Ica, debido a sus precios bajos; pero hace veinte años este servicio se distribuía de forma gratuita en Tarma, Piura, pero se tuvo que suspender debido a la falta de mantenimiento de las tuberías, lo cual podía afectar a la población, causando estragos, ya sea incendios o tragedias parecidas **(Bancayán, 2016)**

Según Salcedo, en la comunidad campesina, que tiene por nombre “Pampallaqta”, ubicada en la provincia de Calca, Cuzco, se encuentran aproximadamente 1500 metros de tubería tendida en el suelo, el cual se encuentra colocado en la montaña y de esta manera poder instalar el gas natural, proveniente del GSP, Gaseoducto Sur Peruano, este mini ducto planea llegar a todo el Cuzco, y así poder convertirlo en una ciudad distribuidora de combustible. **(Salcedo, 2017).**

Local.

Según Martínez, informa que desde el 2017, la ciudad de Chiclayo, contara con gas natural a servicio de los hogares, a un precio muy económico, esto se debe a la concesión que dio el gobierno central para la distribución y masificación del gas natural, este plan consiste hacer conexiones residenciales y colocar un sistema de suministros de gas , para los hogares chiclayanos, por medio de la llegada de los ductos que se encuentran bajo tierra. **(Martínez, 2015)**

1.2 Trabajos previos

Internacional.

Según González, especifica en su investigación la respuesta y diseño estructural de las tuberías de gas, ante las fuerzas físicas, por las cuales son sometidas a la hora del transporte del fluido, es importante por eso saber las diferentes cargas o presiones por las cuales pasa la tubería ya sea cuando transporta el fluido o en casos de algún evento sísmico, que pueda ocasionar accidentes o fallas en estas, provocando estragos a la población a la cual se le suministra este recurso. **(González, 2016).**

Según Fernández, proporciona como se ejecuta la construcción de un troncal primario desde la válvula de derivación, hasta el tramo final, el cual llega a la población, detalla también que se realizaron cinco informes, los cuales indican que actividades se realizaron tanto en el momento de la ejecución como las actividades que se realizaron en oficina. **(Fernández, 2017).**

Según Ower, propone el uso de este recurso para el uso en vehículos, o en todo caso en nuevos proyectos vehiculares que puedan adaptarse al consumo de este recurso, ya que sería de gran ayuda a la población, por ser económico, también plantea la creación de un suministro especializado para la distribución del gas en los vehículos, tomando como conclusión que, no solo puede ser usado en los hogares, sino también en el parque automotor . **(Ower, 2017)**

Nacional.

Según Pérez, presenta las condiciones infraestructurales del sistema de gas de a región lima, lo cual permite obtener una óptima velocidad de distribución del recurso de gas hacia los hogares limeños, también presenta las especificaciones técnicas requeridas para realizar un modelamiento alineado a las ciencias de la mecánica de fluidos, y/o cualquier otra ciencia con respecto a la ingeniería con normativa establecida ya sea en el ámbito nacional o internacional, con el fin de predecir el momento de la erosión y desgaste de las tuberías, y garantizar la integridad de estas, durante el periodo de distribución de gas. **(Pérez, 2016)**.

Según Rojas, estudia la eficiencia del método de Deming para optimizar la calidad de calentamiento de gas natural de la empresa Cálida, el cual tomo como objetivo evaluar las dimensiones de planificación, de ejecución y de verificación con respecto a la eficiencia y eficacia que la empresa brinda a los usuarios, para su posterior distribución hacia los hogares beneficiados . **(Rojas, 2016)**

Según Ramos, presenta el diseño del gaseoducto para la distribución del gas natural en el aspecto vehicular, ubicado la calle real y el jirón parra del Riego, del distrito el Tambo, ubicado en la provincia de Huancayo y en el departamento de Junin, con el fin de expender un combustible limpio y económico . **(Ramos De La Cruz, 2017)**

Local.

Según Velasco, determina cuales son los factores que dan origen a la disposición de pago del gas natural en la ciudad de Talara, se determinó la disponibilidad del recurso gasífero en la ciudad, con el objetivo de brindar un servicio de calidad a la población, usando el método de la valoración contingente, esta encuesta se aplicó a 196 familias de al zona. **(Velasco, 2014)**

1.3 Teorías relacionadas al tema.

Según **Pérez de Armiño**, afirma que, para que un proyecto tenga sostenibilidad, consta de un criterio netamente esencial, evaluando la calidad de este. Solo los proyectos que adopten un cambio que resulte equitativo y puedan acaparar de forma duradera las posibles causas de la vulnerabilidad estructural existente, lo cual podría generar un sistema sostenible y un desarrollo adecuado. (**Pérez de Armiño, 2017**)

Según el **Instituto Universitario de Tecnología de administración Industrial (IUTA)**, las troncales diseñadas y colocadas para la distribución del gas natural, tiene por objetivo conducir el fluido de gas a diferentes lugares, que no solo son hogares o viviendas, sino también plantas industriales, calderas, hornos; de tal modo que solo basta en el supuesto caso que este sistema de distribución falle, cortarían la producción de muchos sectores en el ámbito social, ocasionando estragos catastróficos no solo materiales y/o equipos sino también a las personas, los elementos de distribución de gas natural esta diseñados de tal manera que son seleccionados minuciosamente, para ser operados y ser mantenidos de la mejor manera posible. (**IUTA, 2016**)

Según el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por ductos, especifica que el fluidos de gas natural, es la combinación de hidrocarburos en estados gaseoso, compuesto en su mayoría por metano, el cual puede estar en estado natural, la presión del gas se distribuye de acuerdo a la reglamentación establecida de 50 bares como maximo. (**MINEM N°081-2007-EM, 2007**)

1.4 Formulación del problema

¿Será adecuado el Diseño de Redes de Gas compuesto por tuberías HDPE, con el fin de mejorar el casco urbano de Pimentel?

1.5 Justificación del estudio

Justificación Científica, porque posibilita acceder a las diferentes fuentes de información con todo lo relacionado al gas natural y a las tuberías de HDPE, de tal forma que servirá

para producir un conocimiento nuevo, y base para otras investigaciones en el futuro, pasando a ser considerado como aporte científico.

Justificación Social, porque permite adoptar un análisis de la realidad del Pimentel, poniendo en plano nuevas estrategias para mejorar la calidad de vida de Pimentel, contribuyendo a una proyección de desarrollo sostenible.

Justificación Ambiental, porque es un fluido combustible limpio, el cual se encuentra disponible en la actualidad, siendo este incoloro, inodoro e insípido, además de poseer una densidad de 0.6, la cual es inferior a la del aire, y tendiendo a elevarse en el aire y desaparecer.

1.6 Hipótesis

La ejecución del Diseño del sistema de Gas Natural en Pimentel, mejorara la sostenibilidad del Casco Urbano en el Distrito de Pimentel.

1.7 Objetivos

Objetivo General:

Elaborar el **Diseño del Sistema de Redes de Gas Natural por Tubería HDPE para Sostenibilidad del Casco Urbano del Distrito Pimentel. 2018.**

Objetivos específicos:

- Determinar el estado situacional del distrito de Pimentel.
- Realizar los estudios básicos para el diseño de las redes de gas natural.
- Efectuar los Metrados, presupuesto y programación de obra.
- Elaborar la evaluación de impacto ambiental.

II. MÉTODO.

2.1 . Diseño de investigación

Es una **investigación aplicada**, porque por medio de los objetivos alcanzados refleja la originalidad del trabajo con fines de aplicación práctica. En el ámbito metodológico se considera una **investigación explicativa**, porque verifica la veracidad de las variables descritas, dando paso a la hipótesis dispuesta, que tendrá como fruto una investigación. Es una investigación **No experimental/transeccional/correlacional**. Dicho proyecto dentro del diseño No experimental se encuentra dentro de una investigación transeccional o transversal – correlacional. **(Kerlinger, 1979)**.

2.2 . Variables, operacionalización

Variable dependiente: Sostenibilidad del casco urbano

Variable independiente: Diseño del sistema de redes de gas natural

Tabla 1: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN	
VARIABLE DEPENDIENTE (Y): SOSTENIBILIDAD	La sostenibilidad de un proyecto de cooperación para el desarrollo constituye un criterio esencial para evaluar su calidad. Solo aquellos proyectos que introduzcan cambios equitativos y aborden de forma duradera las causas de la vulnerabilidad estructural contribuirán a generar sistemas de sustento sostenibles y un desarrollo humano también sostenible (Karlos Pérez de Armiño)	Es algo que esta en condiciones de de conservarse o reproducirse por sus propias características, sin necesidad de intervención o apoyo externo (Pérez Porto Julián, 2014)	Situación Actual del Distrito de Pimentel	Redes de Gas	Conexiones	Observación del Participante y Encuesta	Fichas y Fotos	Software Microsoft Excel	Unidad	
VARIABLE INDEPENDIENTE (X): DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE GAS NATURAL	Las tuberías utilizadas para la condición de gas deben ser de materiales no atacables por el gas ni por medio exterior en contacto con ellos o, en caso contrario, deben de recubrirse con sustancias que garanticen su protección (REGLAMENTO DE TRANSPORTES DE HIDROCARBUROS POR DUCTOS N°081-2007-EM,2007)	Tienen como funcion conducir este energetico a multiples equipos del proceso, tales como calderas, hornos, turbinas, etc. Y la criticidad del sistema de distribución de Gas, redunda en que la falla de este sistema afectaria la operación de planta de forma parcial y en muchos casos de forma total (REGLAMENTO DE TRANSPORTES DE HIDROCARBUROS POR DUCTOS N°081-2007-EM,2007)	Relieve de las calles del Casco Urbano del Distrito de Pimentel	Levantamiento Topográfico	Plantal y Perfil Longitudinal de Vías	Observación del Participante	Equipo Topográfico, Libreta de Campo y Fotos	Programas Especializados como: AutoCad - Civil 3D	km	
					Secciones Transversales de las Vías				m ³	
			Propiedades de los Suelos	Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	Calicatas de Exploración y Observación del Participante	Fichas y Fotos	Ensayos en el Laboratorio de Mecánica de Suelos	%	
									Límites de Atterberg	%
									Angulo de Fricción	grados
									Cohesión	gt/pulg ²
			Características de las Vías para el Diseño	Diseño Hidraulico y Señalización de Vías	Presión	Observación del Participante	Norma Técnica Peruana - 111021 y Norma Tecnica Peruana - 111011	Programa Especializado para el Diseño	Bar	
									Velocidad	m/s
									Tiempo	seg
									Caudal	m ³ /seg
			Alteración del Medio Ambiente	Evaluación de Impacto Ambiental	Impacto Positivo	Observación del Participante y Encuesta	Fichas de Evaluación Ambiental, Fotos y Videos	Matriz de Leopold	Unidad	
					Impacto Negativo				Unidad	
Costo de Ejecucion del Proyecto	Costos y Presupuestos	Análisis Costos Unitarios	Observación del Participante y Calculos	Reglamento y Manual de Metrados	Programa Especializado: Costos y Presupuesto con S10	s./				
						Insumos	s./			
						Presupuesto	s./			

Fuente: *Elaboración propia.*

2.3 . Población y muestra.

Población: La población es el diseño el Sistema de Redes de Gas Natural de HDPE que Brindara Sostenibilidad al Casco Urbano del Distrito de Pimentel.

Muestra: La muestra es el Casco Urbano del Distrito de Pimentel a Instalar las Redes de Gas Natural, que beneficiara a un aproximado de 5000 familias.

2.4 . Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnicas e instrumentos.

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
Entrevista
Fichas de Observación
Análisis de Documentos Existentes
Toma directa de Datos
Normas de Construcción
Manuales de Diseño
Libros
Estudios Básicos complementarios

Fuente: *Elaboración propia.*

2.5 Métodos de análisis de datos

Para analizar este trabajo de investigación se optó a usar un análisis cuantitativo, el cual usa dos niveles:

- Análisis descriptivos, asigna consiste en asignar un valor a cada variable, para esto usaremos el software de Microsoft Excel.
- Análisis ligado a la hipótesis, debido a que los datos son netamente de naturaleza cuantitativa, se puede verificar la hipótesis, la misma que será desarrollada de manera estadística.

2.6 . Aspectos éticos.

La presente investigación cumple con las normas éticas y legales, siendo importante incluir una rígida afirmación del cumplimiento de normas éticas y legales correspondientes. En ocasiones, este aspecto puede resultar prioritario sobre otros criterios. Se valorarán los siguientes aspectos:

- El aspecto de la valoración cultural, respetando sus costumbres.
- El aspecto del cuidado del medio ambiente, evitando la contaminación.
- Mantener los caudales ecológicos básicos para mantener la salud ecológica de los ecosistemas.
- Los aspectos legales y normas de la comunidad.

III. RESULTADOS.

3.1 Estado situacional del distrito de Pimentel.

El proyecto a ejecutarse se halla, se encuentra ubicado en el Departamento de Lambayeque. Geográficamente su ubicación es la siguiente.

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Pimentel



Figura 1: Ubicación Geográfica

Fuente: Google Earth.

Presenta las **características altitudinales y de localización** siguientes:

Tabla 3: Características altitudinales y de localización

ORIENTACIÓN	NORTE	ESTE	SUR	OESTE
LATITUD SUR	06°28'45"	06°46'30"	07°10'27"	06°49'06"
LONGITUD OESTE	79°26'00"	79°07'09"	79°41'18"	79°56'38"

Fuente: *Municipalidad Provincial de Chiclayo.*

Sus **límites Políticos** son:

- Por el norte : Distrito de San José y Chiclayo.
 Por el sur : Distrito de Santa Rosa
 Por el este : Distrito de La Victoria y Monsefú
 Por el oeste : Con el Océano Pacífico.

Tabla 4: Población de los Distritos Periodos Inter Censales

Distrito	Población Total Censada		
	1981	1993	2007
Chiclayo	213.366	239.887	260.948
José L. Ortiz	71.767	119.433	161.717
La Victoria (*)	0	60.249	77.699
Pimentel	10.648	18.524	32.346
Monsefú	22.319	27.986	30.123
Tumán (**)	0	0	28.120
Pomalca (**)	0	0	23.092
Pátapo (**)	0	0	20.876
Chongoyape	15.943	17.324	17.540
Cayaltí (**)	0	0	16.557
Reque	7.057	9.483	12.606
Zaña	35.466	40.126	12.013
Santa Rosa	5.262	8.641	10.965
Eten	9.851	11.195	10.673
Oyotún	8.297	10.452	9.954
Pucalá (**)	0	0	9.272
Lagunas	11.336	8.153	9.351
Picsi	29.462	41.294	8.942
Nueva Arica	3.072	2.662	2.420
Eten Puerto	2.162	2.472	2.238
Total	446.008	617.881	757.452

Fuente: INEI – Censos Nacionales 1981 – 1993 - 2007.

Según informe INEI se puede ver el crecimiento poblacional que ha tenido el distrito de Pimentel, pasando de tener 10648 habitantes según censo realizado en el año 1981 a tener 32346 en el año 2007, triplicando su número de habitantes en 36 años.

El recurso natural de gas proporcionado por la empresa QUAVII inicio su fase de distribución, ganando la concesión norte, contando con el gas como fuente de energía, su distribución es adquirida a nivel de hogares, debido a que es más económico y de mejor calidad que el balón de gas convencional, se estima que el novel de beneficio son de 5000 familias, es mas, este número se estima que cada vez crezca más. Entre los principales beneficios que este gas ofrece se pueden mencionar los siguientes:

Tabla 5: Beneficios del uso de gas

Económico	Una familia que usa gas natural en casa puede llegar a ahorrar el 60% de su gasto mensual en energía
Seguro	El gas llega a través de una red de tuberías subterráneas con una presión muy baja y, por sus características, se disipa rápidamente en el ambiente ante un eventual escape
Práctico	Dado que el gas natural llega forma continua por medio de tuberías, no se acaba como el tradicional balón de gas. Eso significa que no es necesario llamar o salir a comprar un balón de gas de recambio
Limpio	El gas natural produce menos hollín, por lo que tu cocina y las ollas no se ennegrecerán
Comodidad para el Usuario	Tu consumo se calcula con un medidor independiente y se paga mensualmente, como la luz, el agua o el teléfono. De esa manera puedes programar el pago con anticipación

Fuente: *Elaboración propia.*

3.2 Estudios básicos para el diseño de redes de gas natural.

Se realizó los trabajos de reconocimiento de la zona de estudio para determinar la metodología de trabajo para las actividades de exploración y muestreo de suelos representativos, la cual abarco la toma de muestras alteradas tipo Mab (muestra alterada en bolsa) para determinar su clasificación y cantidad de sales solubles totales en los suelos analizados a través de calicatas a profundidades superficiales distribuidas estratégicamente de acuerdo al plano de calicatas.

Se realizaron 12 calicatas, las cuales se distribuyeron en áreas de acceso a grandes poblaciones dentro del distrito de Pimentel con perfil longitudinal a su vía existente, la cual consistió en la extracción de suelos alterados de aproximado 1 a 1.5 kg con los criterios de control de calidad para determinar sus propiedades de clasificación de suelos y determinación de sales.

Tabla 6: Ubicación georreferenciada de los puntos de investigación

EXPLORACIÓN			MUESTREO		
UTM UPS WGS84 17M SUR			MVCS gas natural		
CALICATA	ESTE (X)	NORTE (Y)	CLASIFICACION	SST	PROFUNDIDAD
C - 01	617778	9243324	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 02	617504	9243245	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 03	617638	9243392	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 04	617499	9243497	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 05	617650	9243687	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 06	617565	9243975	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 07	618562	9244302	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 08	618546	9244979	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 09	620213	9246243	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 10	622042	9247697	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 11	623314	9248656	SI	SI	0.20 - 1.50 m
C - 12	623888	9249818	SI	SI	0.20 - 1.50 m

Fuente: *Elaboración propia.*

Para realizar los estudios correspondientes de mecánica de suelos se tomaron en cuenta las siguientes propiedades fundamentales:

Tabla 7: Estudios de mecánica de suelos aplicados

NTP 339.127 / ASTM D 2216 (Contenido de Humedad)	Se determina la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco
NTP 339.128 / ASTM D142 (Análisis Granulométrico por tamizado)	Consiste en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de partículas
NTP 339.129 / ASTM 4318 (Límite Líquido, plástico e Índice de Plasticidad)	Expresan cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40. La obtención de los límites Líquido y Plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad
NTP 339.177 (Contenido de Cloruro Solubles)	Determina en forma cuantitativa el ión cloruro soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea

Fuente: *Elaboración propia.*

Se determinó que el suelo característico es de clasificación SUCS CL – arcilla de baja plasticidad, SC – Arena arcillosa, SP-SM – Arena pobremente graduada con limos, GP-GM – Grava pobremente graduada con limo y CL-ML – Arcilla limosa de baja plasticidad hasta una profundidad de exploración de 1.20 m debajo del nivel de terreno natural; de acuerdo a su clasificación AASHTO existen tramos de condición malo, regular y bueno. No se reporta presencia de nivel freático hasta la profundidad de estudio.

3.3 Metrados, Presupuesto y Programación de Obra.

RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: Diseño del Sistema de Redes de Gas Natural por Tubería HDPE para Sostenibilidad del Sector Alto Perú, Distrito de Pimentel, 2018

Ubicación: Alto Perú - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque

Fecha: Junio del 2019

Tesista: Tirado Sánchez, Jhonny Guillermo

Items	Descripción de Partidas	Und	Total de Metrado
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.00	Movilización y Desmovilización de Maquinaria y Equipo a la Zona del Proyecto	glb	1.00
01.02.00	Contenedor Metalico para Almacen y/o Deposito	mes	3.00
01.03.00	Limpieza y Aondicionamiento de Terreno	m2	50.00
01.04.00	Mantenimiento de Almacenes, Depositos, etc	glb	1.00
01.05.00	Cerco de Obra con Triplay h=2.40 mts.	m	120.00
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.00	Trazo y Replanteo para Redes de Tubería de Gas	m	10,286.02
02.02.00	Demolición de Veredas Existentes	m2	255.50
02.03.00	Demolición de Pavimento Existentes	m2	135.96
02.04.00	Demolición de Estructura de Concreto Existente	m3	55.82
02.05.00	Eleiminación de Material Excedente	m3	2,275.05
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.00	Excavación de Zanjas para Red Troncal, h=80cm.	m	7,775.44
03.02.00	Excavación de Zanjas para Redes Domiciliarias, h=80cm.	m	2,510.58
03.03.00	Cama de Apoyo h=0.10 mts. c/Material Arena Fina	m	10,286.02
03.04.00	Sobrecama Protectora h=15 cm. c/Material Arena Fina	m3	10,286.02
03.05.00	Relleno y Compactación Manual de Zanjas con Material Afirmado, h=25cm.	m2	10,286.02
04.00.00	REDES DE TUBERÍA DE GAS NATURAL		
04.01.00	Suministro e Instalación de Tubería HDPE DN=160mm, en Red Troncal	ml	7,775.44
04.02.00	Suministro e Instalación de Tubería HDPE DN=32mm, en Redes Domiciliarias	ml	2,510.58
05.00.00	ACCESORIOS EN REDES DE GAS		
05.01.00	Suministro e Instalación de Accesorios en Red Troncal de Gas Natural	und	1.00
05.02.00	Suministro e Instalación de Accesorios en Redes Domiciliarias de Gas Natural	und	1.00
06.00.00	VARIOS		
06.01.00	Reposición de Pavimento	m2	255.50
06.02.00	Reposición de Veredas de Concreto	m2	135.96

Presupuesto

Presupuesto	0301001	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE GAS NATURAL POR TUBERÍA HDPE PARA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR ALTP PERÚ, DISTRITO DE PIMENTEL, 2018			
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL SISTEMA DE REDES DE GAS NATURAL POR TUBERÍA HDPE PARA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR ALTP PERÚ, DISTRITO DE PIMENTEL, 2018			
Ciente	TESIS: TIRADO SANCHEZ, JHONNY GUILLERMO			Costo al	07/06/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL				
Ítem	Descripción		Precio S/.		Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				60,276.31
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A LA ZONA DEL PROYECTO	2.00	5,807.38		11,614.76
01.02	CONTENEDOR METÁLICO PARA ALMACEN Y/O DEPÓSITO	3.00	6,101.00		18,303.00
01.03	LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	50.00		1.44	72.00
01.04	MANTENIMIENTO DE ALMACENES, DEPÓSITOS, ETC	1.00	1,012.55		1,012.55
01.05	CERCO DE OBRA CON TRIPLAY H=2.40M		243.95		29,274.00
02	OBRAS PRELIMINARES				85,489.13
02.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA REDES DE TUBERÍA DE GAS			2.80	34,643.36
02.02	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTE			8.90	2,273.95
02.03	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE			9.47	1,287.54
02.04	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	55.82		16.27	908.19
02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE			14.14	46,376.09
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				333,354.37
03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA RED TRONCAL, H=90CM			8.74	67,957.35
03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA REDES DOMICILIARIAS, H=80CM			6.81	31,306.86
03.03	CAMA DE APOYO H=0.10mts. C/MATERIAL ARENA FINA			4.76	58,893.72
03.04	SOBRECAMA PROTECTORA H=0.30 MTS C/MATERIAL ARENA FINA			5.99	74,112.05
03.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL DE ZANJAS CON MATERIAL AFIRMADO, H=25CM.			8.17	101,084.39
04	REDES DE TUBERÍA DE GAS NATURAL				752,451.41
04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE DN=160mm, EN RED TRONCAL			66.17	514,500.86
04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE DN=32mm, EN REDES DOMICILIARIAS			51.76	237,950.55
05	ACCESORIOS EN REDES DE GAS NATURAL				60,606.47
05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED TRONCAL DE GAS NATURAL	1.00	50,185.94		50,185.94
05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN RED DOMICILIARIAS DE GAS NATURAL			1.00	10,420.53
06	VARIOS				47,319.54
06.01	REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	m2	255.50	23.68	6,050.24
06.02	REPOSICIÓN DE VEREDAS DE CONCRETO	m2	135.96	303.54	41,269.30
	COSTO DIRECTO				1,339,497.23
	GASTOS GENERALES (7% C.D.)				93,764.81
	UTILIDAD (8% C.D.)				107,159.78
	SUB TOTAL				1,540,421.82
	I.G.V. (18% S.T.)				277,275.93
	PRESUPUESTO TOTAL				1,817,697.75
	SON :	UN MILLÓN OCHOCIENTOS DIECISIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTISIETE Y 75/100 NUEVOS SOLES			

Fecha : 19/06/2019 08:06:55a.m.

3.4 Elaboración de impacto ambiental.

3.4.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Elaborar el Diseño del Sistema de Redes de Gas Natural por Tubería HDPE para Sostenibilidad del Casco Urbano del Distrito Pimentel. 2018.

3.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto a ejecutarse se encuentra ubicado en:

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Pimentel.

Sus límites geográficos son:

Por el norte : Distrito de San José y Chiclayo.

Por el sur : Distrito de Santa Rosa

Por el este : Distrito de la Victoria y Monsefú

Por el oeste : Con el océano Pacífico.

3.4.3. ETAPAS DEL PROYECTO

La Línea de Conducción comprenderá tres (3) etapas, cada una de ellas con sus respectivas actividades, las cuales se pueden identificar de la siguiente manera:

a) Etapa de Construcción

- Movilización y transporte (tránsito aéreo y fluvial)
- Instalación de campamentos y servicios
- Apertura del Derecho de Vía
- Instalación de la línea de gas y fibra óptica

b) Abandono Post Construcción

- Desmovilización

- Cierre del derecho de vía y facilidades – revegetación

c) Etapa de Operación y Mantenimiento

- Operación
- Mantenimiento

d) Etapa de Abandono

- Abandono Post Operación (Definitivo)

3.4.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y cuantificación de los impactos ambientales, se ha empleado la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora, por ser una de las metodologías más completas.

Conceptualmente, consideramos efectos del proyecto a todo cambio (positivo, negativo) que las acciones que lo configuran puedan generar en el entorno (físico, biológico y social). Estos efectos podrán generar diversos impactos los cuales serán identificados y evaluados. Esto lleva a que varios efectos puedan generar un impacto no siendo esta relación recíproca.

En el medio físico los potenciales impactos identificados son: alteración de la estabilidad estructural, incremento de los procesos de erosión, alteración de la calidad del suelo, alteración de la calidad del aire y aumento del nivel de ruido. Todos han sido calificados con valores entre compatible y moderado.

En el medio biológico los potenciales impactos identificados son: alteración de la calidad escénica, modificación de la cobertura vegetal. Todos han sido calificados con valores entre compatible y moderado. En el medio social los potenciales impactos identificados son: aumento del esfuerzo en la realización de las actividades económicas tradicionales y perturbación de la vida cotidiana. Todos han sido calificados con valores entre compatible y moderado. A continuación, se presentan todos los posibles impactos que pudieran generarse en cada etapa del Proyecto sobre los medios físico, biológico y social:

Tabla 8: Alteración de la estabilidad estructural

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Desbroce y desbosque	Directo	Moderado
	Movimiento y Nivelación de Suelos	Directo	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Incremento de los procesos de erosión

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Desbroce y desbosque	Directo	Moderado
	Movimiento y Nivelación de Suelos	Directo	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Alteración de la calidad del suelo

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Generación de residuos sólidos peligrosos	Indirecto	Moderado
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Indirecto	Compatible
Abandono Parcial	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Indirecto	Moderado
Operación	Inspección y mantenimiento del ducto	Indirecto	Compatible
	Presencia de Instalaciones Provisionales	Indirecto	Compatible
Abandono Total	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Indirecto	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Alteración de la calidad del aire

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Movimiento y Nivelación de Suelos	Directo	Compatible
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
	Extracción de material de acarreo	Directo	Compatible
Abandono Parcial	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
Operación	Presencia de Instalaciones Provisionales	Indirecto	Compatible
Abandono Total	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Aumento del nivel de ruido

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
	Instalación de ducto	Directo	Compatible
Abandono Parcial	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
Operación	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Presencia de instalaciones provisionales	Directo	Compatible
Abandono Total	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Alteración de la calidad escénica.

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Desbroce	Directo	Compatible
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
	Instalación de ducto	Directo	Compatible
Abandono Parcial	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
Operación	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Inspección y mantenimiento del ducto	Directo	Compatible
Abandono Total	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Restauración de la calidad escénica

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Abandono Parcial	Revegetación	Directo	Significativo
Abandono Total	Revegetación	Directo	Significativo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Aumento de las capacidades de la población local

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Contratación de mano de Obra Local	Directo	Significativo
Abandono Parcial	Contratación de mano de Obra Local	Directo	Compatible
Abandono Total	Contratación de mano de Obra Local	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Aumento del esfuerzo en la realización de las actividades económicas

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Desbroce	Directo	Moderado
	Movimiento y Nivelación de Suelos	Directo	Compatible
	Uso y mantenimiento de vehículos, equipos y maquinaria	Directo	Compatible
	Almacenamiento y uso de materiales y sustancias peligrosas	Indirecto	Compatible
	Instalación de ducto	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Aumento de ingreso familiar

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Contratación de mano de Obra Local	Directo	Significativo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: Perturbación de la vida cotidiana

Etapas	Acción	Incidencia	Índice de Impactos
Construcción	Contratación de mano de Obra Local	Indirecto	Moderado
	Presencia de fuerza laboral	Directo	Compatible
	Desbroce	Directo	Compatible

Fuente: Elaboración propia.

4. PROGRAMA DE MANEJO DE RUIDO

Con el fin de prevenir y minimizar los niveles de ruido y las emisiones de contaminantes a la atmósfera, se implementarán las siguientes acciones:

Nivel de ruido:

- Verificación de los protocolos de procedimiento para minimizar niveles de ruido.
- Supervisión de las unidades de transporte, maquinarias y equipos con motores.
- Programación de actividades que generen mayores niveles de ruido en horarios que no perturben el descanso de las personas en el campamento, poblaciones cercanas, así como el de la fauna.

5. PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

El programa de manejo del recurso suelo busca establecer los lineamientos generales que permitan solucionar los problemas de erosión que podrían ocurrir, con el fin de lograr la estabilización de las áreas intervenidas, conformando un sistema física y biológicamente estable.

Se tomarán en cuenta las siguientes medidas de prevención y mitigación al momento de la ejecución de tareas:

- El desbroce y desbosque se realizará de acuerdo con los lineamientos detallados en el Programa de Desbosque y/o Desbroce.
- Todas las actividades que impliquen la apertura de áreas contemplarán el resguardo, medidas de descompactación de suelos y revegetación.
- La vegetación removida será colocada en sitios donde no se reduzca el drenaje natural y será utilizada para el control de erosión en taludes, para proveer de materia orgánica durante las tareas de revegetación.
- La capa superior del suelo removido se colocará en áreas fuera del derecho de vía, de manera tal que pueda ser colocado nuevamente en su lugar original sin ser mezclado con el subsuelo, o que pueda ser utilizado para tareas de revegetación de taludes y áreas deforestadas.

- El subsuelo se colocará a un costado de la zanja para permitir el fácil relleno de la misma luego de la instalación de la tubería. El material excedente se depositará en depósitos de material excedente, previamente evaluados, adyacentes al derecho de vía.
- Finalizada las actividades de instalación de la tubería, se retirarán las medidas de contención temporal y se implementarán las medidas de
- control de erosión permanentes.

6. PLAN DE CONTINGENCIA

Se establece un plan de contingencia con el fin de actuar de manera rápida y efectiva ante cualquier peligro o suceso inesperado .Se consideran medidas para afrontar las siguientes emergencias:

- a) Incendios
- b) Explosiones
- c) Derrames
- d) Fenómenos Naturales (sismos, inundaciones, etc)

7. PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El presente plan contiene consideraciones y/o acciones a tomarse en cuenta para lograr que durante la ejecución del Proyecto no se presenten problemas de salud ocupacional y seguridad industrial que pongan en riesgo a los trabajadores.

El plan desarrolla los siguientes temas:

- Salud e Higiene Ocupacional
- Seguridad Industrial
- Entrenamiento
- Comunicación

- Mantenimiento de Registro y Reportes
- Elementos de Salud y Seguridad Industrial

8. PLAN DE ABANDONO

El presente Plan brinda las líneas de acción (post construcción) y definitivo (post operación) de las áreas ocupadas durante la ejecución del Proyecto, lo cual involucra el desmontaje y retiro de equipos, y estructuras de las diferentes instalaciones habilitadas, así como la restauración y rehabilitación de los sitios intervenidos por las actividades que se desarrollaron.

IV. DISCUSIÓN

Se continuará con la proyección establecida por la concesionaria QUAVII, de acuerdo a la culminación del proyecto establecido PM-16-024, verificándose el trazado indicado a fin de evaluar la conveniencia de su ejecución a lo largo de su recorrido y en caso de ser necesario deberán realizar los replanteos siguiendo lo indicado en normas y procedimientos establecidos, se visualizó la interacción que tendrá la línea de tubería con otras estructuras en el trazado, apoyándose en el plano; en caso de encontrarse estructuras eléctricas o telefónicas subterráneas, redes de acueducto o desagüe u otras a lo largo del trazado se realizó la marcación utilizando estacas, tiza, pintura o similares directamente en el terreno para su identificación. Realizadas las actividades anteriores se procedió a realizar el lineamiento del trazo en el terreno de la misma.

Se ha elaborado el plano de ubicación y localización, así como el plano topográfico clave del recorrido de la proyección de tubería de gas de diseño desde el punto de continuidad del proyecto QUAVII, establecido como punto de inicio para el presente proyecto hasta el acceso al distrito de Pimentel; así como del levantamiento topográfico del sector Alto Perú, como localidad de desarrollo de abastecimiento de gas natural.

Su contenido y base de dato de coordenadas servirá como herramienta para el diseño geométrico y especializado de la proyección definitiva del sistema de red de tuberías HDPE para el abastecimiento de gas natural en el sector beneficiado.

V. CONCLUSIONES

- El beneficio de Gas Natural en el Sector Alto Perú, distrito de Pimentel, genera no solo un beneficio económico para los habitantes de la localidad, sino también un crecimiento social y cultural en la población.
- Se realizaron 12 calicatas, las cuales, el cual los resultados de laboratorio determinan que el suelo característico es de clasificación SUCS CL – arcilla de baja plasticidad, SC – Arena arcillosa, SP-SM – Arena pobremente graduada con limos, GP-GM – Grava pobremente graduada con limo y CL-ML – Arcilla limosa de baja plasticidad hasta una profundidad de exploración de 1.20 m debajo del nivel de terreno natural.
- Se ha encontrado un presupuesto de S/. 1750 241,12 con el cual se podrá implementar con este proyecto de gas natural al sector del Alto Perú.
- El impacto Ambiental negativo causado por la ejecución de las instalaciones de redes de gas natural es de rango de Leve a Moderada.

VI. RECOMENDACIONES

- Podemos afirmar que este proyecto debe ejecutarse, para lo cual la entidad municipal del distrito de Pimentel, en coordinación con los habitantes del sector Alto Perú deben permitir la puesta del sistema para el gas doméstico el cual beneficiará a los pobladores económicamente ya que podrán contar con gas las 24 horas del día.
- De acuerdo a su clasificación AASHTO existen tramos de condición malo, regular y bueno, no se reporta presencia de nivel freático hasta la profundidad de estudio y por tanto no representa algún tipo de inconveniente la condición del suelo para la puesta de la troncal con tubería de polietileno, ya que, según especificaciones de las mismas, estas tuberías son de alta resistencia.
- Se debe prevenir la generación de cualquier coste adicional al presupuesto, manteniendo el diseño original de la puesta del troncal y evitando el cruce con las tuberías de agua existentes o con alguna proyección de estas.
- Si bien el impacto negativo que se produce, es de rango de leve a moderada, es recomendable seguir los planes de manejos propuestos para poder mitigar los impactos causados por la ejecución de la obra.

REFERENCIAS.

1. CENERGÍA; Fundación Bariloche. "Estrategia para el desarrollo del sector energético del Perú". Artículo técnico. GART – OSINERGMIN (Perú). Año 2009.
2. Flores Villarreal, Humberto: "Operación eficiente de sistemas de transporte de gas natural mediante el método de gradiente reducido generalizado". Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nueva León (México). Año 2005.
3. Herrán Gonzáles, Alberto: "Modelado, planificación y control de sistemas de distribución de gas y derivados del petróleo". Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid (España). Año 2008.
4. KIM, S.: "Minimum-cost fuel consumption on natural gas transmission network problem". Artículo técnico. Universidad de Texas A&M (EE.UU). Año 1999.
5. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. Ampliaciones y proyectos en marcha del sistema de transporte de gas. Disponible en web:
<http://gasnatural.osinerg.gob.pe/contenidos/empresas_sector/alcance_labores-proyecto_ampliacion_capacidad.html>
6. Villalobos Morales, Yanet: "Preprocesamiento de un problema de optimización de redes de gas natural". Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Nueva León (México). Año 2002.
7. Cálidda. (2012). Manual de Diseño de Redes de Gas Natural. Lima: Gas Natural de Lima y Callao.
8. Cálidda. (2012). Manual de Operaciones. Lima: Gas Natural de Lima y Callao.
9. ASME. (2012). Gas Transmission and Distribution Piping Systems. United State of America: American Society of Mechanical Engineers.
10. Institute, A. P. (1991). Recommended Practice for Design and Installation Offshore Production Platform Piping System. United States of America: American Petroleum Institute.
11. Conesa Fernández, V.(2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España: Mundi-Prensa. Recuperado el 5 de Mayo de 2018, de http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pf

12. Mendoza Dueñez, J. (2009). Topografía técnicas modernas (2da ed.). Lima, Perú. Recuperado el 6 de Mayo de 2018, de http://sbiblio.uandina.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=345&shelfbrowse_itemnumber=415
13. Mallma, G. C. (2014). Metodología de la investigación científica en ingeniería química y ambiental. Huancayo: Cultura Peruana.
14. MINEM. (2007). Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por ductos N°081-2007-EM. Lima: El Peruano.
15. MINEM. (2008). Texto Único Ordenado del Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, D.S. N° 42-99-EM. Lima: El Peruano

ANEXOS

ANEXO 1. REALIDAD SITUACIONAL

- INFORME DE REALIDAD SITUACIONAL

ANEXO 2. ESTUDIOS BÁSICOS PARA REDES DE GAS NATURAL.

- ESTUDIO TOPOGRÁFICO.
- ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS.
- INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO DE INSTALACION DE REDES DE GAS NATURAL

ANEXO 3. CÁLCULO DE METRADO, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.

- CÁLCULO DE METRADOS
- PRESUPUESTO
- ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS
- FORMULA POLINÓMICA

ANEXO 4. ELABORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL