FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

GESTIÓN DE REDES DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MITIGAR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LIMA

Línea de investigación:

Ciudades sostenibles

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero en Ecoturismo

Autora:

Cruz Cornejo, Angie Marlei

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina Ines

ORCID: 0000-0003-1237-9110

Jurado:

Guillen Leon, Rogelia

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Zevallos Paredes, Jhon Richard

Lima - Perú

2024

RECONOCIMIENTO - NO COMERCIAL - SIN OBRA DERIVADA
(CC BY-NC-ND)

GESTIÓN DE REDES DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MITIGAR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LIMA.

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	24%	9%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	www.fise.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	www.administradoresmexico.mx Fuente de Internet	1%
5	www.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	issuu.com Fuente de Internet	1%
8	www.calidda.com.pe Fuente de Internet	<1%

FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO

GESTIÓN DE REDES DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA MITIGAR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LIMA.

Línea de investigación:

Ciudades Sostenibles

Informe de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero en Ecoturismo

Autora:

Cruz Cornejo, Angie Marlei

Asesora:

Hinojosa Pedraza Karina Ines

ORCID: 0000-0003-1237-9110

Jurado:

Guillen Leon, Rogelia

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Zevallos Paredes, Jhon Richard

Lima - Perú

2024

Dedicatoria:

A Dios por ser mi guía, a mis padres Pascual y Marleni que son mi soporte, mi fuerza y son mi mejor ejemplo de que los sueños si se cumplen, a mis hermanos Javier y Luciana, por ser mis mejores compañeros de vida, a mis sobrinos Valentino y Xavier son mi motor y motivo.

A mi papito Álvaro, por ser mi luz en mis momentos de oscuridad, esto te lo dedico hasta el cielo.

ÍNDICE

RESUMEN 7

ABSTRACT 8

I. INTRODUCCIÓN 9

1.1. Trayectoria de la autora 9

1.2. Descripción de la empresa 10

1.2.1. Misión 11

1.2.2. Visión 11

1.3. Organigrama de la empresa 11

1.4. Áreas y funciones desempeñadas 13

II. GESTION DE REDES DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN LA CIUDAD DE LIMA 14

2.1. Problemática 14

2.2. Marco Teórico 14

2.2.1. FISE 14

2.2.2. Multifamiliares 15

2.2.3. Programa Bonogas 15

2.2.4. Línea Montante 15

2.3. Objetivos 16

2.3.1. Objetivo Principal 16

2.3.2. Objetivos Específicos 16

2.4. Metodología 16

2.5. Alcance 17

2.6. Datos de la empresa 17

2.7. Actividades y etapas a ejecutar 18

2.7.1. Área administrativa 19

2.7.2. Área de Ingeniería 23

2.7.3. Área Técnica 26

2.8. Aspectos Ambientales 33

2.9. Gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares: Una alternativa sostenible para mitigar los gases de efecto invernadero en Lima. 36

2.9.1. Gas Natural y su uso en las viviendas 36

2.9.2. Gas de efecto invernadero 36

2.9.3. Comparación del petróleo y el gas natural, uso en los hogares 37

2.10. Investigación de gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares en la ciudad de Lima. 40

2.11. Resultados 40

2.12. Discusión de resultados 42

III. APORTES MAS DESTACABLES 43

IV. CONCLUSIONES 44

V. RECOMENDACIONES 45

VI. REFERENCIAS 46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Organigrama de la empresa Multiservicios JHM S.A.C 12

Figura 2. Solicitud de Factibilidad de Suministro para Clientes Residencial Multifamiliar y Constructora 21

Figura 3. Información Técnica: Vivienda Diseño Tipo..... 22

Figura 4: Ubicación de la multifamiliar 23

Figura 5. Diseño Pigweb..... 25

Figura 6. Diseño de montante con los medidores en azotea 27

Figura 7. Diseño de montante con los medidores en el primer piso. 28

Figura 8. Diseño de montante con los medidores en cada piso del edificio multifamiliar 28

Figura 9. Tubería de cobre 1" 29

Figura 10. Tubería de cobre con protección PVC..... 29

Figura 11. Centro de Regulación de Primera Etapa B25 30

Figura 12. Gabinete S22 ubicado en Matute Block 42 31

Figura 13. Válvula de corte tubería de cobre 1" 32

Figura 14. Válvula de corte de sección o piso 33

Figura 15. Escenarios de emisiones CO_2 40

Figura 16. Desarrollo Sostenible 42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de la empresa Multiservicios JHM S.A.C.....17

Tabla 2. Datos de las redes multifamiliares 18

Tabla 3. Datos del proyecto.....18

Tabla 4. Características de los técnicos y herramientas que se usan para la gestión de redes de gas natural en multifamiliares en Lima.....24

Tabla 5. Tabla de presión y regulador a usar.....30

Tabla 6. Aspectos Ambientales 33

Tabla 7. Tipos de gases de efecto invernadero.....36

Tabla 8. Diferencias del GLP y el gas natural.....38

Tabla 9. Resultados del uso del gas natural.....41

RESUMEN

El presente informe de suficiencia profesional describe la experiencia profesional de la autora en la empresa Multiservicios JHM S.A.C, donde desarrolla sus funciones en el área de ingeniería, el objetivo de la experiencia especifica fue la gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares de Lima como una solución para la reducción de gases de efecto invernadero, suscitando una energía más sostenible, mediante la metodología descriptiva, se tuvo en cuenta las actividades específicas realizadas durante el proceso de instalación de estas redes. Es por lo que se considera el reglamento para la Protección Ambiental Actividades de Hidrocarburos (D.S. N°015-2006-EM), la ley N°29852, las empresas del programa BONOGAS – Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), deben establecer los impactos positivos del uso del gas natural y su relación con los gases de efecto invernadero. En consecuencia, se obtienen los resultados que el uso del gas natural en estos multifamiliares mejora la calidad de vida de los pobladores, garantizando una energía más limpia, una reducción significativa de los gases de efecto invernadero en la atmosfera en comparación con los otros hidrocarburos como el petróleo, carbón, leña. Por consiguiente, este documento permite que Multiservicios JHM S.A.C se posicione como una de las empresas comprometidas con el ambiente y que se dé a conocer cuan beneficioso es el gas natural en la actualidad.

Palabras claves: FISE, gases de efecto invernadero, multifamiliares, bonogas.

ABSTRACT

The present professional sufficiency report describes the professional experience of the author in the company Multiservicios JHM S.A.C, where she develops her functions in the engineering area, the objective of the specific experience was the management of natural gas networks in multifamily buildings in Lima as a solution for the reduction of greenhouse gases, raising a more sustainable energy, through the descriptive methodology, the specific activities performed during the process of installation of these networks were taken into account. This is why the regulation for Environmental Protection Hydrocarbon Activities (D.S. N°015-2006-EM), the law N°29852, the companies of the BONOGAS program - Energy Social Inclusion Fund (FISE), must establish the positive impacts of the use of natural gas and its relationship with greenhouse gases. Consequently, the results are obtained that the use of natural gas in these multifamily houses improves the quality of life of the inhabitants, ensuring a cleaner energy, a significant reduction of greenhouse gases in the atmosphere compared to other hydrocarbons such as oil, coal, firewood. Therefore, this document allows Multiservicios JHM S.A.C. to position itself as one of the companies committed to the environment and to make known how beneficial natural gas is nowadays.

Keywords: FISE, greenhouse gases, multifamily, bonogas

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria de la autora

Bachiller de la Universidad Nacional Federico Villarreal, de la escuela profesional Ingeniería en Ecoturismo que pertenece a la facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo desde el año 2021.

En el año 2020 realice practicas preprofesionales como promotora ambiental, en el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales, en la Municipalidad del Rímac, desempeñándome en el área de manejo de residuos sólidos, para el cumplimiento de la meta 3, “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, teniendo como función sensibilizar a los habitantes del distrito del Rímac, entre otras funciones referentes a la meta 3.

En el año 2021 al 2022 labore en la empresa Biogás del Perú S.A.C, desempeñándome como asistente de ingeniería, en el área de proyectos multifamiliares, realizando trabajos administrativos y supervisiones en campo, desenvolviéndome como supervisora SSOMA, y trabajos en altura.

Desde el 2022 hasta la actualidad ocupo el cargo de coordinadora de multifamiliares en la empresa Multiservicios JHM S.A.C, entre mis funciones se encuentra la gestión de instalaciones en los edificios multifamiliares, desde el pedido de exclusividad hasta la liquidación de montantes en el Ministerio de Energía y Minas, supervisiones en campo, redactar informes para el MINEM y Osinergmin, y los informes ambientales donde se muestra la reducción de gases de efecto invernadero, consolidando a la empresa dentro del mercado como una empresa responsable con el ambiente, es así que pongo en práctica mis conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de mi formación universitaria, y experiencia profesional. El desarrollo de mis habilidades ha hecho que en la empresa se me considere como

una de los colaboradores más importantes, en el ámbito ambiental y de ingeniería. Entre los cursos y diplomados que consolidan mi experiencia profesional están:

- Diplomado de especialización en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente- Universidad Nacional de Ingeniería.
- Programa ArcGIS- Universidad Nacional de Ingeniería.
- Programa AutoCAD- Universidad Nacional de Ingeniería.
- Interpretación e implementación de los requisitos de la norma ISO 45001:2018.
- Taller de Higiene y Monitoreo Ocupacional- Universidad Nacional de Ingeniería.

1.2. Descripción de la empresa

Multiservicios JHM S.A.C es una empresa peruana, que se especializa en diseñar redes de gas natural, priorizando el desarrollo sostenible de las poblaciones a lo largo y ancho del Perú.

Se compromete con las necesidades de los clientes y se enfoca en adquirir la excelencia aplicando la Seguridad y Salud de nuestros clientes y personal de trabajo, haciendo que se posicionen como una empresa líder en el sector de hidrocarburos.

En la actualidad, participa en el programa impulsado por el Ministerio de Energía y Minas, Osinergmin, el programa BONOGAS, impulsa que el gas natural llegue a las familias peruanas mediante las construcciones residenciales, multifamiliares y comercios, generando un ahorro económico y asegurando un energía muy eficiente y menos contaminante para el medio ambiente. (Multiservicios JHM S.A.C, 2022).

1.2.1. Misión

Mejorar la calidad de vida en las familias peruanas y la sostenibilidad en los negocios de nuestra sociedad a través de soluciones energéticas e infraestructura innovadora y segura relacionada con la energía, transformando este recurso en crecimiento y ahorro económico en nuestros clientes. (Multiservicios JHM S.A.C, 2022).

1.2.2. Visión

En Multiservicios JHM SAC su visión es llegar a consolidarse como una empresa líder, reconocida en el mercado como la mejor alternativa en el desarrollo de proyectos de construcción, adecuación, mantenimiento de obras a nivel nacional e internacional generando una Perú sostenible usando los recursos renovables y no renovables, y mejorando el impacto de gases de efecto invernadero, mejorando la calidad de vida en nuestra sociedad y en nuestros colaboradores. (Multiservicios JHM S.A.C, 2022).

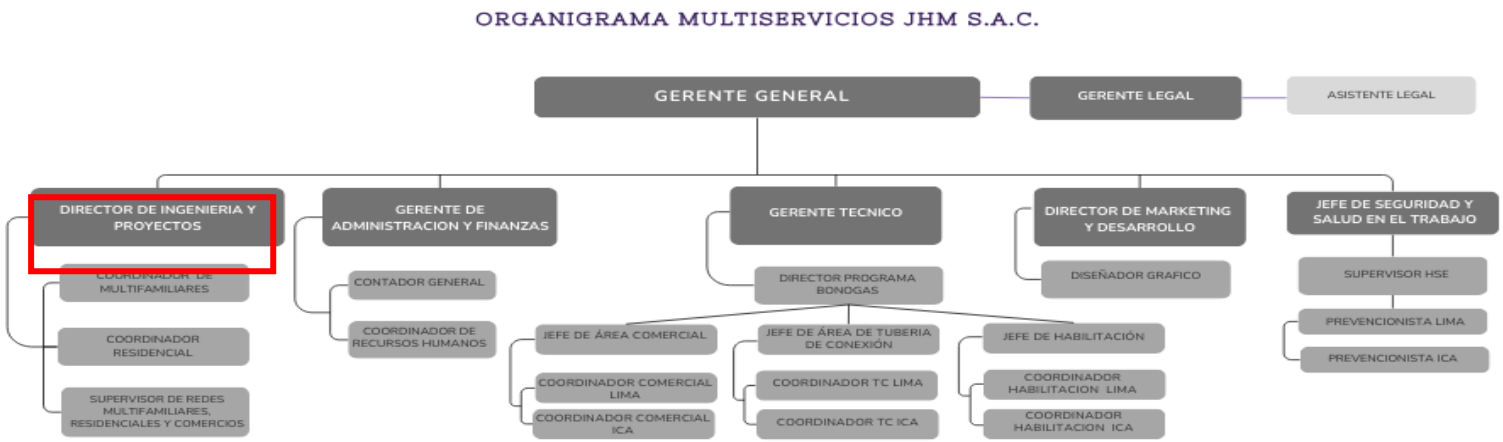
1.3. Organigrama de la empresa

Multiservicios JHM S.A.C, con ruc:20605734317, esta empresa realiza diversas actividades, por lo tanto, se encuentra constituida de manera jerárquica en base a los distintos proyectos que ejecutan como empresa perteneciente al Programa BONOGAS-FISE del Estado Peruano.

En la Figura 1 se muestra la organización de la empresa, pero se hace un hincapié en el área de Ingeniería y Proyectos, área donde desempeño mis actividades diarias.

Figura 1

Organigrama de la empresa Multiservicios JHM S.A.C



1.4. Áreas y funciones desempeñadas

La autora desempeña el cargo de asistente ingeniería en el área de Ingeniería y Proyectos, dentro de las funciones principales se destacan los siguientes:

- Elaborar el expediente técnico de exclusividad de montantes multifamiliares, comercios ante el MINEM.
- Registrar los proyectos multifamiliares en el portal Osinergmin.
- Diseñar el PIGWEB en el portal de Calidda, donde se gestiona que tubería se podrá usar y si cumple con los requisitos técnicos.
- Identificar los materiales que se utilizaran en cada instalación de montante, realizar los cálculos para definir el caudal y tipo de regulador a usar.
- Supervisar las actividades ejecutadas en las instalaciones de montante.
- Diseñar los sistemas de tuberías para la instalación de montantes, bajo la norma NTIP 111.011, con alcance en el sistema de tuberías, accesorios y otros componentes.
- Elaborar el informe técnico para la habilitación y liquidación del montante ante Osinergmin y el MINEM.
- Actualizar la matriz de aspectos positivos y/o negativos que se generan con la masificación del gas natural en los edificios multifamiliares de Lima.
- Coordinar el manejo de residuos sólidos dispuestos.
- Registrar la cantidad de agua y combustible que se usa mensualmente después de la instalación multifamiliar y la estimación de la huella de carbono.

II. GESTION DE REDES DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN LA CIUDAD DE LIMA

2.1. Problemática

En la actualidad los gases de efecto invernadero (GEI) son esenciales para conservar la existencia en el planeta, porqué permiten que se retenga la energía solar y que el planeta tenga una temperatura apropiada para los seres vivos. No obstante, el incremento de estos gases, está generando en el ambiente una problemática mundial que se relaciona con el cambio climático.

En el Perú, las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) en 2023 alcanzaron aproximadamente 210,4 millones de toneladas de CO_2 equivalente, lo que representa el 0,42 % de las emisiones globales. Estas cifras se reportaron oficialmente a través del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, elaborado bajo las directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2024).

2.2. Marco Teórico

2.2.1. FISE

El Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) se crea con la Ley N° 29852 en abril del año 2012, con el propósito de llevar energía menos contaminante a poblaciones más vulnerables en todo el país. (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2024)

En la actualidad viene ejecutando los siguientes fines: (MINEM, 2024)

- ✓ La masificación del gas natural para viviendas, vehículos, sistemas o medios de distribución o transporte.
- ✓ La ampliación de la frontera energética utilizando energías renovables.

- ✓ La promoción para el acceso al GLP (balones de gas doméstico) en los sectores vulnerables urbanos y rurales.
- ✓ El mecanismo de compensación de la tarifa eléctrica residencial.
- ✓ Implementación del Mecanismo de Promoción contenido en el Decreto Supremo N° 040- 2008-EM.
- ✓ Pago de los intereses compensatorios de las deudas de los usuarios de los servicios públicos de electricidad y gas natural, previsto en el Decreto de Urgencia N° 035-2020.

2.2.2. Multifamiliares

La vivienda multifamiliar es un tipo de vivienda que tiene más de un apartamento. Los tipos más comunes son los fraccionamientos verticales y los condominios. Las viviendas multifamiliares tienen dos características principales: suelen tener instalaciones compartidas, como aparcamiento, piscinas y césped; los residentes también comparten el espacio vital con otros, como en un edificio de apartamentos o condominios. (Urbania, 2023).

2.2.3. Programa Bonogas

Su objetivo es que más familias peruanas accedan al servicio público de gas natural mediante un financiamiento para la instalación. El Bonogas solo puede ser ofrecido por las empresas instaladoras que hayan suscrito convenio con el MINEM, en su calidad de administrador FISE. (MINEM, 2023).

2.2.4. Línea Montante

La línea montante es la tubería que distribuye el gas natural a todas las viviendas del edificio multifamiliar, generalmente se coloca de forma vertical en el primer piso y se deriva a los siguientes pisos, para cada hogar. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin], 2006).

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo Principal

Gestionar redes de gas natural en edificios multifamiliares de Lima, para reducir los gases de efecto invernadero.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar redes eficientes y seguras para la distribución del gas natural en los edificios multifamiliares, para minimizar fugas y emisiones de GEI.
- Evaluar los impactos ambientales y sociales del uso de gas natural comparándolo con las fuentes de energía que se usan comúnmente en los edificios multifamiliares.
- Promover el uso del gas natural, a través de sensibilizaciones a los moradores en los edificios multifamiliares para darles a conocer los beneficios ambientales, económicos y sociales.
- Evaluar la reducción de gases de efecto invernadero por cada usuario conectado a la red de gas natural en los edificios multifamiliares.

2.4. Metodología

En el presente informe se empleó una investigación descriptiva, que permitió identificar de manera detallada cada etapa de la gestión de redes del gas natural en edificios multifamiliares de Lima, redes ejecutadas por Multiservicios JHM S.A.C, que como contratista de la empresa concesionaria Calidda y del MINEM, esta encarga de la región Lima y Callao, por lo tanto se elaboró una matriz de los gases de efecto invernadero provocados por el uso del hidrocarburo ya mencionado y de las consecuencias e impactos ambientales, sociales y económicos que produce el gas natural, como un mecanismo causa-efecto.

2.5. Alcance

La gestión de las redes de gas natural en los edificios multifamiliares de Lima y su relación con la disminución de los gases de efecto invernadero, contribuye al desarrollo energético de la urbe, buscando así ser una ciudad sostenible, asociándolo con el avance socioeconómico de la población gracias al uso de este hidrocarburo que permite disminuir los daños a la atmosfera.

2.6. Datos de la empresa

En la Tabla 1 se percibe la información de la empresa Multiservicios JHM S.A.C, cuenta que distintas sedes a lo largo del territorio nacional, no obstante, en esta investigación se está considerando la sede principal de Lima.

Tabla 1

Datos de la empresa Multiservicios JHM S.A.C

Nombre de la empresa:	Multiservicios JHM S.A.C
Ruc:	20605734317
Actividades:	Ingeniería, Construcción de Obras Civiles que involucran el Gas Natural, GLP en residenciales, comercios y multifamiliares
Domicilio Legal:	Av. las Retamas Mz. B Lote. 3 Asc. las Retamas
Distrito y Departamento:	Puente Piedra, Lima

Nota: Información extraída del brouchure de la empresa Multiservicios JHM S.A.C

Tabla 2

Datos de las redes multifamiliares

Sector del proyecto:	**Hidrocarburos**
Nombre del proyecto:	Gestión de redes montantes en los edificios multifamiliares, para la reducción de los gases de efecto invernadero.
Nombre del titular del proyecto:	Multiservicios JHM S.A.C
Lugar de construcción:	Lima

2.7. Actividades y etapas a ejecutar

La gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares en Lima, presenta distintas etapas, desde la presentación de Formato de Solicitud de Factibilidad de Suministro (SFS), ante Calidda hasta la liquidación de la montante ante el MINEM, es por ello que en Multiservicios JHM S.A.C, las áreas tienen una actividad especifica.

Tabla 3

Fases, etapas ejecutadas en esto tipos de proyecto

Áreas principales	Proceso	Actividades
Área administrativa	Exclusividad de montante	- Solicitar un SFS ante Calidda - Realizar un registro fotográfico.
Área de Ingeniería	Exclusividad de montante Impactos ambientales	- Ejecutar el informe para pedir la exclusividad ante el Ministerio de Energía y Minas.

		- Diseñar la memoria de cálculos para determinar que tubería se usara. - Diseñar los planos en planta e isométricos para solicitar la tubería de conexión. - Registro de proyecto en el portal de Osinergmin - Elaborar el informe de liquidación del montante. - Verificar los impactos ambientales y la minimización de los gases de efecto invernadero.
Área Técnica	Ejecución de montante	- Ejecutar la montante con los técnicos IG2. - Realizar la prueba de hermeticidad. - Habilitación de la montante en los multifamiliares. - Recojo de desmonte y limpieza.

2.7.1. Área administrativa

El personal encargado en esta área realiza la función de recabar los contratos de los habitantes de cada departamento del multifamiliar donde se realizará el proyecto, en esta etapa el documento más importante es el HR, ya que con dicho documento se acreditará ante CALIDDA que el cliente habita en dicha multifamiliar.

Se presentará ante CALIDDA, un expediente elaborado por el área comercial, para solicitar la FACTIBILIDAD POR EDIFICIO, este expediente contará con lo siguiente:

- Hoja de resumen (HR)
- Solicitud de Factibilidad de Suministro para Clientes Residencial Multifamiliar y Constructora.
- Información Técnica: Vivienda Diseño Tipo.
- Respuesta de Factibilidad (Se colocará el tipo de medidor que usará cada usuario dentro del edificio multifamiliar.
- DNI del usuario.
- Ubicación del edificio multifamiliar en el GIS CALIDDA, donde se muestra que tubería de polietileno se encuentra frente al multifamiliar, puede ser de 32, 63, 110 y 220 mm, con esta información se podrá determinar si el proyecto se encuentra dentro del plan quinquenal de CALIDDA.

Figura 2

Solicitud de Factibilidad de Suministro para Clientes Residencial Multifamiliar y Constructora

Cálidda

SOLICITUD DE FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO PARA CLIENTES RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR Y CONSTRUCTORA

Fecha ingreso solicitud:

1. INSTALADOR REGISTRADO

NOMBRE / RAZÓN SOCIAL: BIOGAS DEL PERU SAC — NUMERO IG3 VIGENTE: 05896

DISEÑADOR (Nombre): LUIS EUGENIO PEREZ QUISPE — NUMERO IG3 VIGENTE: 05381

2. PROPIETARIO - PERSONA NATURAL

APELLIDOS: CAPASONA NUÑEZ — NOMBRES: ERNESTO

DNI: 47861401 — TELÉFONO FIJO:

CORREO ELECTRÓNICO:

ACTIVIDAD O GIRO DEL NEGOCIO:

3. PERSONA JURÍDICA

RAZÓN SOCIAL: — RUC:

CONTACTO (NOMBRES Y APELLIDOS):

TELÉFONO FIJO: — NOMBRE DE VIA:

CORREO ELECTRÓNICO:

ACTIVIDAD / GIRO DEL NEGOCIO:

4. DOMICILIO FISCAL

TIPO DE VIA: — TELEFONO FIJO:

CUADRA: — NOMBRE DE MANZANA:

NÚMERO DE LOTE: — NOMBRE DE PUERTA:

DISTRITO: — PROVINCIA: — DEPARTAMENTO:

REFERENCIA:

5. DIRECCIÓN DE PUNTO DE SUMINISTRO

TIPO DE VIA: AV JOSE SACO ROSAS — TELEFONO FIJO:

CUADRA: — NOMBRE DE MANZANA:

NÚMERO DE LOTE: — NOMBRE DE PUERTA: 129

DISTRITO: CARABAYLLO — PROVINCIA: LIMA — DEPARTAMENTO: LIMA

REFERENCIA: PASAJE 3 CONJUNTO RESIDENCIAL ALAMEDA SAN JUAN

6. PROYECTO DE GAS NATURAL

- [ ] VIVIENDA DISEÑO TIPO
- [x] VIVIENDA HABITADA — Viviendas habitadas con 5 o más instalaciones ubicadas en un mismo predio.
- [ ] VIVIENDA NUEVA

7. TIPO DE CONSTRUCCIÓN

- [x] NUEVA — Toda la obra a ejecutar es nueva.
- [ ] AMPLIACIÓN — Adicionar artefacto(s) a la red interna.
- [ ] MODIFICACIÓN
- [ ] AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN

Construyamos juntos una cultura de servicio con responsabilidad compartida.

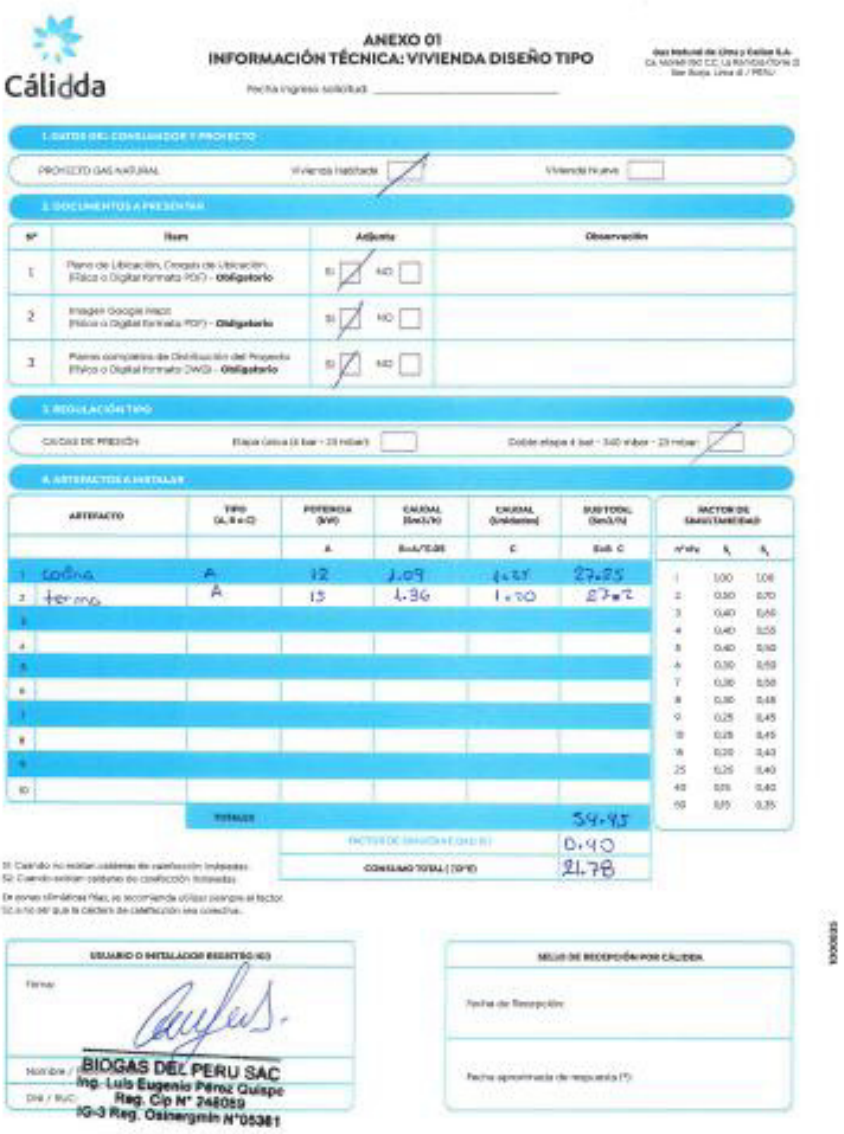
Lima, 20 de Noviembre de 20 23

Firma del Usuario / Representante Legal

Nota: Formato proporcionado por CALIDDA, donde se colocan los datos del proyecto, y se especifica si el proyecto a ejecutar es nuevo o se modificara.

Figura 3

Información Técnica: Vivienda Diseño Tipo



Cálidda

ANEXO 01
INFORMACIÓN TÉCNICA: VIVIENDA DISEÑO TIPO

Fecha ingreso solicitud: _____

1. DATOS DEL CONSUMIDOR Y PROYECTO

PROYECTO GAS NATURAL — Vivienda habitada: ☑ — Vivienda nueva: ☐

2. DOCUMENTOS A PRESENTAR

Nº	Ítem	Adjunto	Observación
1	Plano de Ubicación, Croquis de Ubicación (Físico o Digital formato PDF) - **Obligatorio**	SI ☑ NO ☐	
2	Imagen Google Maps (Físico o Digital formato PDF) - **Obligatorio**	SI ☑ NO ☐	
3	Planos completos de Distribución del Proyecto (Físico o Digital formato DWG) - **Obligatorio**	SI ☑ NO ☐	

3. REGULACIÓN TIPO

CAUDAL DE PRESIÓN — Etapa (alta 4 bar - 23 mbar): ☐ — Doble etapa (4 bar - 360 mbar - 23 mbar): ☑

4. ARTEFACTOS A INSTALAR

	ARTEFACTO	TIPO (A, B o C)	POTENCIA (kW)	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (unidades)	SUBTOTAL (m3/h)
			A	A/2.85	C	Sub. C
1	cocina	A	12	1.09	4.43	27.25
2	terma	A	15	1.36	1.70	27.2
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
	TOTALES					54.45
	FACTOR DE SIMULTANEIDAD (SIM.F)					0.40
	CONSUMO TOTAL (TOTE)					21.78

Nº viv.	f_1	f_2
1	1,00	1,00
2	0,80	0,70
3	0,60	0,60
4	0,40	0,55
5	0,40	0,50
6	0,30	0,50
7	0,30	0,50
8	0,30	0,48
9	0,25	0,45
10	0,25	0,45
15	0,20	0,43
25	0,20	0,40
40	0,15	0,40
60	0,15	0,35

S1: Cuando no existan sistemas de calefacción instalados.
S2: Cuando existan sistemas de calefacción instalados.
En zonas climáticas frías, se recomienda utilizar siempre el factor S2, a no ser que la carga de calefacción sea corectiva.

USUARIO O INSTALADOR REGISTRO (IG)

Firma:

Nombre / Razón Social: BIOGAS DEL PERU SAC

DNI / RUC: Ing. Luis Eugenio Pérez Quispe
Reg. Cip N° 248059
IG-3 Reg. Osinergmin N°05381

MESA DE RECEPCIÓN POR CÁLIDDA

Fecha de Recepción:

Fecha aproximada de respuesta (*):

Nota: Formato proporcionado en las oficinas de Calidda, aquí se hace el cálculo de los gasodomésticos a conecta en el proyecto, y se realiza el factor de simultaneidad con la cantidad de viviendas a conectar en el edificio multifamiliar.

Figura 4

Ubicación de la multifamiliar

Nota: Imagen de visor geográfico de Cálidda.

2.7.2. Área de Ingeniería

En esta etapa se dirige al Ministerio de Energía y Minas en el área de Administración FISE mediante el correo electrónico dirigido al Ing. Fernando Valverde adjuntando el expediente que comprende lo siguiente:

- Carta de presentación de la Gestión de Redes de Gas Natural en Edificios Multifamiliares en la ciudad de Lima en el distrito especifico donde se va a realizar, donde se especifica la ubicación, la cantidad de beneficiarios por la multifamiliar, las características de la montante que se utilizara para distribuir el gas desde la matriz principal hasta los departamentos todo estos documentos deben estar firmados por el Ingeniero Colegiado que cuente con especialización IG3 de la empresa Multiservicios

- Fotografías donde se evidencie que el edificio no cuenta con la infraestructura de una montante.
- Respuesta positiva de la Solicitud de Factibilidad
- Reglamento Interno del edificio multifamiliar.
- Documentación de la capacidad técnica y las herramientas a usar sus certificaciones.
- Documento inscripto por los dueños de los departamentos de la multifamiliar donde se acredite que existe una junta de Propietarios, con un porcentaje de aceptación para la toma de decisiones. En caso no existiese una Junta de Propietarios y/o reglamento interno, se presentará un listado con las firmas donde se dé una aceptación de un 50%+1, donde se da el permiso de intervenir las áreas sociales.

Tabla 4

Características de los técnicos y herramientas que se usan para la gestión de redes de gas natural en multifamiliares en Lima.

Técnicos	- Personal capacitado que cuente con el carnet de IG2, que les permite trabajar con el cobre y el polietileno. - Personal capacitado para trabajos en altura.
Trabajos en Altura	- Andamios certificados que cuenten con la homologación.

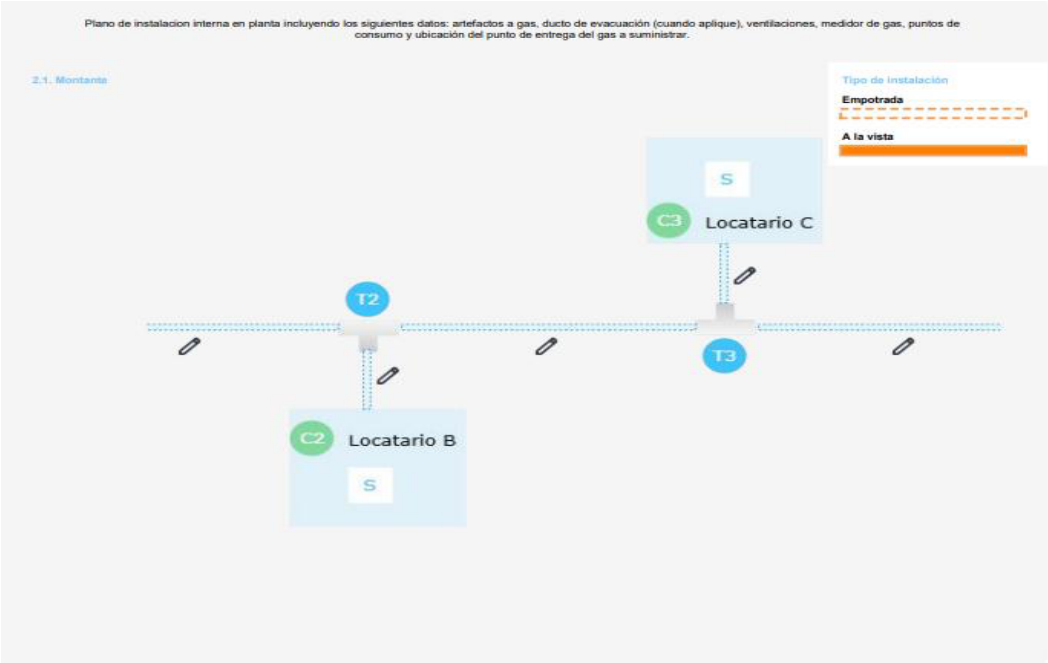
	- Líneas de vida y de seguridad y EPP.
Línea Montante subterránea	- Certificado de trabajos con polietileno, pealpe .

Luego de enviar toda esa documentación al representante FISE del MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, el ingeniero encargado otorgara la exclusividad, y se inscribirá el proyecto en el Portal de Osinergmin, para que dicha entidad le otorgue un código al proyecto y un objeto de conexión, se debe presentar lo siguiente:

- Diseño PIG: Documento donde se detalla la presión mbar, y se realiza el isométrico con el tipo de montante que se utilizara, este diseño Pig lo ejecutara el Ingeniero Ig3, mediante el portal pigweb.

Figura 5

Diseño Pigweb



Nota: Imagen realizada por la autora en el portal DISEÑO WEB PROYECTOS.

2.7.3. Área Técnica

En esta área se realiza el proceso constructivo y se ejecuta las etapas de la gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares de Lima para la reducción de gases de efecto invernadero.

a. Etapa Constructiva. La montante y centro de regulación de primera etapa, se diseña para cubrir en su totalidad la cantidad de propietarios existentes en el edificio multifamiliar, se tomará que cada vivienda contara con tres puntos es decir tres gasodomésticos, si el multifamiliar cuenta con 300 propietarios este montante se hará con la presión de los 300 habitantes sin importar que solo 100 firmaran el convenio. Las tuberías que se colocaran en el proyecto y también las que se instalaran en las redes internas de cada departamento, deben cumplir con las características que determina Osinergmin.

La gestión de la montante para la distribución del gas natural en la multifamiliar deben cumplir con lo estipulado en:

- Norma Técnica Peruana – NTP 111.011.
- Reglamento Nacional de Edificaciones -EM:040 Instalaciones de Gas.
- Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción.

- ***Línea Montante:***

Este montante se deberá considerar según el diseño e infraestructura del edificio multifamiliar, para ello se deberá realizar una memoria de cálculos donde se disponga el material que se usará: Tubería, codos, metraje, presión, Tee.

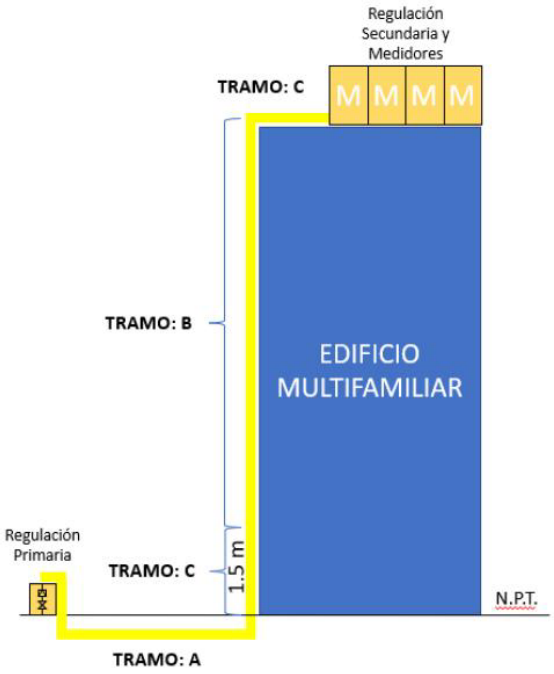
En caso el material que se use sea de cobre, se requiere una protección de tubería de PVC, para evitar la corrosión y daños, de ser que la tubería este enterrada en el terreno se debe contar con una profundidad de 40 cm, luego de ello se debe colocar una capa de arena fina en

el superior e inferior de esta, y como ultima protección se deben colocar ladrillos y una cinta de seguridad, donde señale la presencia de tubería de gas natural.

De ser un montante con elevadores que requiera trabajos en altura se deberá considerar las herramientas y EPPs para el personal técnico y que este se encuentre capacitado para realizar este tipo de intervenciones aéreas.

Figura 6

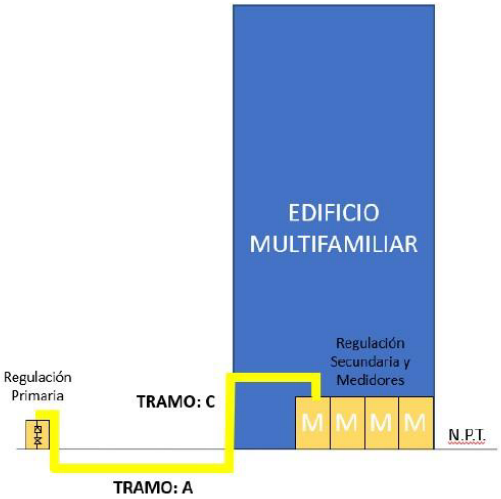
Diseño de montante con los medidores en azotea



Nota: Diseño de configuración según el Ministerio de Energías y Minas, montante a la vista con elevadores.

Figura 7

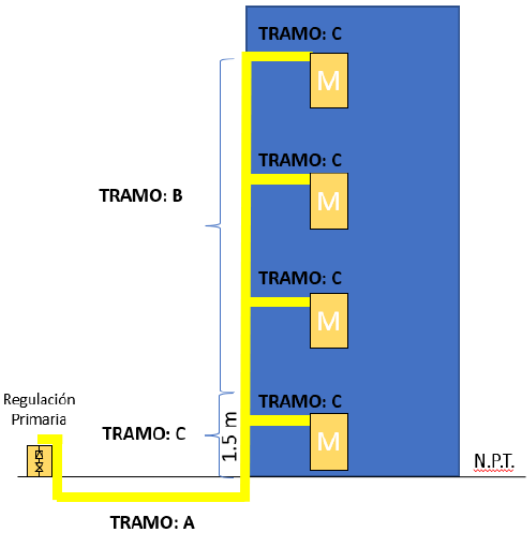
Diseño de montante con los medidores en el primer piso.



Nota: Diseño de configuración según el Ministerio de Energías y Minas, montante a enterrada en suelo natural.

Figura 8

Diseño de montante con los medidores en cada piso del edificio multifamiliar



Nota: Diseño de configuración según el Ministerio de Energías y Minas.

Figura 9

Tubería de cobre 1”

Nota: Tubería de cobre enterrada en suelo natural a 0.40 cm del nivel de piso, en el distrito de la Victoria.

Figura 10

Tubería de cobre con protección PVC

Nota: Tubería protegida, para evitar la corrosión o daños.

- ***Centro de Regulación Primaria***

Se deberá hacer un estudio y un cálculo de cuanta presión se usará por la cantidad de usuarios que se conectaran mediante la montante, en esta instalación se debe colocar un S22, con un regulador que puede ser un B25 o un B50, no obstante, se debe contar con las siguientes características:

Tabla 5

Tabla de presión y regulador a usar

Regulador	Caudal (sm3/h)	Presión
B50	50	4-340mbar
B25	25	4-340mbar

Figura 11

Centro de Regulación de Primera Etapa B25

Nota: Regular de primera etapa, depende de la potencia que se consume en el edificio multifamiliar.

Figura 12

Gabinete S22 ubicado en Matute Block 42

Nota: Fotografía tomada de la montante del edificio multifamiliar Matute – La Victoria

b. Ejecución de gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares en Lima. Válvula de corte general: Esta válvula se debe considerar según la tubería que se está colocando, teniendo en cuento la instalación y suministro, esta válvula efectuara su trabajo de corte en caso de emergencia en todo el edificio multifamiliar. La protección de esta válvula será una tapa. Esta válvula se debe considerar según la tubería que se esta colocando, teniendo en cuento la instalación y suministro, esta válvula efectuara su trabajo de corte en caso de emergencia en todo el edificio multifamiliar. La protección de esta válvula será una tapa válvula para evitar así su exposición o manipulación de transeúntes que no habitan en la multifamiliar.

Figura 13

Válvula de corte tubería de cobre 1”

Nota: Fotografía tomada de la montante del edificio multifamiliar Matute – La Victoria

- Válvula de corte de sección o de piso

Estas válvulas se ubicarán en cada departamento donde se distribuye el gas natural para el consumo en dicha vivienda del multifamiliar, esta válvula su función será el corte en caso de emergencia dentro del departamento.

Figura 14.

Válvula de corte de sección o piso

Nota: Fotografía tomada de la montante del edificio multifamiliar Matute – La Victoria.

2.8. Aspectos Ambientales

Los talantes ambientales son el resultado de la acción de una organización, estas pueden ser servicios o productos, que interactúan y producen efectos sobre el medio ambiente. (ISO, 2015). En consecuencia, “para poder ejecutar con éxito esta tipificación y evaluación de los aspectos ambientales, se debe tener en cuenta cuales son las posibles áreas de incidencia” (Ihobe, 2009).

Los aspectos ambientales que fueron considerados como las áreas y etapas de este proyecto y que impactan al medio ambiente por los residuos que se generan y las sustancias peligrosas. Se tuvo en cuenta la relación con los elementos físicos, biológicos y sociales. (Luna ,2020).

Tabla 6

Aspectos Ambientales

Área	Causa	Aspectos Ambientales

Recursos	Consumo	✓ Consumo de energía ✓ Consumo de combustible ✓ Consumo de agregados ✓ Consumo de herramientas y materiales y EPP´S
Desechos	Generación	✓ Generación y distribución de residuos excedentes del proyecto. ✓ Generación y distribución de residuos peligrosos. ✓ Generación y distribución de residuos no peligros.
Ambiente Exterior	Emisión	✓ Emisión de polvo y/o partículas. ✓ Emisión de ruido

		✓ Emisión de vibración. ✓ Emisión de gases de efecto invernadero. ✓ Emisión de vapores.
Medio ambiente	Potencial	✓ Potencial de derrumbe. ✓ Potencial de explosión por uso de balones de gas. ✓ Potencial de daños a la tubería de gas natural. ✓ Potencial de caídas si no se usa los EPP´s. ✓ Potencial a incendios por explosión del balón de gas (GLP)
Otros		✓ Interrupción al tránsito peatonal y vehicular.

	✓ Incremento del trafico vehicular.

2.9. Gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares: Una alternativa sostenible para mitigar los gases de efecto invernadero en Lima.

2.9.1. Gas Natural y su uso en las viviendas

En la actualidad son más personas que se unen al consumo del gas natural en sus viviendas gracias al Fondo Inclusivo Social Energético (FISE), programa que brinda el Ministerio de Energía y Minas, de tal forma el uso de este combustible genera menos contaminación en comparación con el petróleo y sus derivados, ya que es el combustible más limpio que se produce en el país, además de que es más económico, seguro, es por ello que se usa en los domicilio, comercios, industrias y vehículos.

2.9.2. Gas de efecto invernadero

Son gases que calan el calor en nuestro medio ambiente y lo vuelven a emanar, atrapando el calor dentro de nuestra atmosfera. Este proceso es lo que provoca el efecto invernadero y el calentamiento global en la actualidad.

Tabla 7

Tipos de gases de efecto invernadero

Gases de efecto invernadero	Descripción
Dióxido de carbono	Este gas se produce de manera natural por la respiración de los animales y de la descomposición de la biomasa.

Metano	Su origen y naturaleza se da por la descomposición de residuos orgánicos, además que por la producción y transporte del petróleo y sus derivados, gas natural y carbón.
Óxido nitroso	Se origina y se produce por la acción de microorganismos en el suelo, la quema de madera y combustibles fósiles, por el uso de fertilizantes con nitrógeno.

2.9.3. Comparación del petróleo y el gas natural, uso en los hogares

El uso de hidrocarburos en los hogares de Lima como el GLP, (gas licuado de petróleo) se ha visto desplazado por el uso del gas natural, y la comparación de estos dos hidrocarburos depende de distintos factores, como la ubicación geográfica, la infraestructura de las viviendas, el costo, la preferencia de los pobladores.

En el uso doméstico, se usa en distintos casos, por ejemplo:

- Calefacción:

El petróleo se utiliza en áreas rurales o en los lugares donde no existe la infraestructura de gas natural, el derivado de este sería el kerosene, que es usado para la calefacción doméstica.

El gas natural es utilizado en las urbes donde ya existe matriz y troncal de red de gas natural se convierte en una fuente más económica y limpia comparándolo con el petróleo, lo que lo posiciona como la mejor opción en la ciudad.

- Cocinas:

En las zonas rurales, el hidrocarburo petróleo, su derivado puede ser el gasóleo o butano, este se utiliza para cocinar, generando la mayor contaminación y gases de efecto invernadero, sin embargo, en la ciudad de Lima y en otras regiones del Perú el gas natural esta siendo usado con mayor frecuencia debido a que es menos peligroso, el costo es menor y sus distintas cualidades y características.

Tabla 8

Diferencias del GLP y el gas natural

	Petróleo y sus derivados	**Gas Natural**
Costo	- Por su volatilidad suele ser más costoso. - Su transporte es más elevado debido a los peligros que conlleva su movilidad.	- Mas barato y más estable. - Requiere un transporte menos costoso y una infraestructura de almacenamiento más económica.
Impacto Ambiental	- Genera los siguientes gases de efecto invernadero:	- Aunque genera CO_2, su impacto es menos que el del

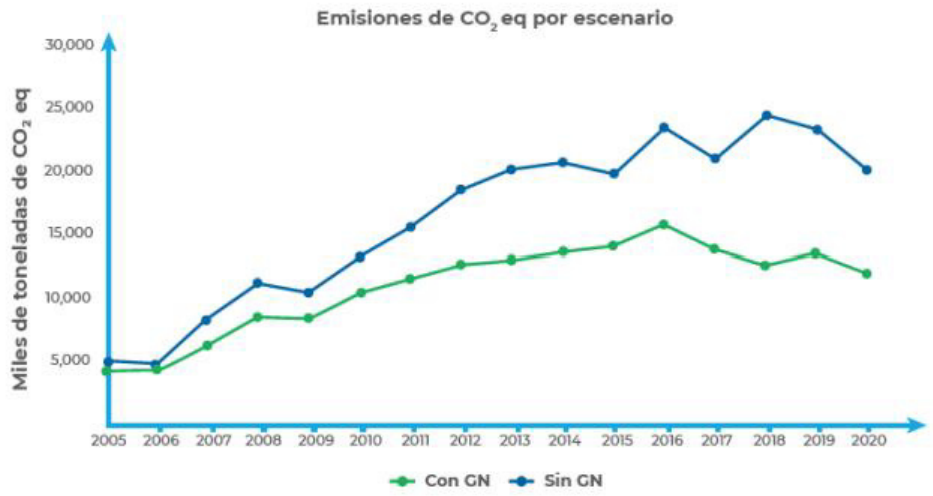
	dióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x). Elementos que constituyen al cambio climático.	petróleo, es por ello por lo que es considerado un combustible más limpio porque produce menos contaminantes.
Disponibilidad	- Depende la ubicación geográfica, ya que no todas las ciudades del Perú tienen acceso y la infraestructura necesaria para almacenar el petróleo para el uso doméstico.	- En la actualidad se cuenta con mayor tecnología y distintos proyectos para llegar a mas provincias de nuestro país, aunque sigue la brecha de poder llegar a las distintas regiones de mayor pobreza.
Eficiencia Energética	- Menos eficiencia que el gas natural debido a su naturaleza y su sistema de distribución.	- Mayor eficiencia, debido a su combustión es más controlada y menos residuos.

2.10. Investigación de gestión de redes de gas natural en edificios multifamiliares en la ciudad de Lima.

Conforme con el inicio de las tareas de masificación del gas natural en la ciudad de Lima a cargo de Calidda, se efectuó una investigación donde se establece el minimizar las emisiones al momento de usar el gas natural, en comparación con otros hidrocarburos convencionales, de tal forma se halló una serie de beneficios no solo en la reducción de GEI, sino que también en el desarrollo sostenible en Lima, esta investigación resalta que el hidrocarburo más limpio, y que usarlo nos da como beneficio la reducción del dióxido de azufre en la atmosfera, ya que proviene de Camisea y en sus componentes no presenta azufre. (Cálidda ,2021).

Figura 15

Escenarios de emisiones CO_2



2.11. Resultados

Los resultados de gestión de redes del gas natural a través de las montantes en los edificios multifamiliares, son la reducción del gas de efecto invernadero que es el CO2, ya que

se reemplaza el principal generador de este GEI, que es el GLP y el uso del gas natural que reduce entre el 30% a 40% del GEI, en cada edificio donde se use este hidrocarburo.

El vivir en una ciudad tan contaminada como es Lima, al reducir la combustión y el uso del carbón y el GLP, la calidad de vida y el de la atmosfera puede mejorar y disminuir el problema de contaminación. Con la implementación de políticas que favorezcan estas tecnologías y fuentes de energías renovables, se incrementara el potencial de estos proyectos para favorecer la lucha contra el cambio climático y la reducción de gases de efecto invernadero.

Tabla 9

Resultados del uso del gas natural

	Gas Natural x 12 meses
Economía	Ahorro de S/.410
Consumo	21.38 balones de GLP de 10kg
Gas de Efecto Invernadero	Reducción 73.05kg de CO_2

El consumo del gas natural por vivienda evita que se emitan 73.05 kg de CO_2, eso equivale a 73 árboles que absorben este gas. Este consumo, multiplicado por la cantidad de viviendas existentes en el edificio multifamiliar, genera un ahorro significativo en el ámbito económico, también en el aspecto ambiental la reducción del CO_2, el gas en mayor cantidad del efecto invernadero y en el ámbito social disminuye el peligro de explosiones, ya que el gas natural se disipa en el medio ambiente, generando así una seguridad en la población, y cumpliendo con la meta 7, 11 y 12 del Desarrollo Sostenible.

Figura 16

Desarrollo Sostenible

2.12. Discusión de resultados

La gestión de redes de gas natural en los edificios multifamiliares es una solución para mitigar las emisiones de gas de efecto invernadero, comparándolo con el uso de otros combustibles habituales, como el petróleo, GLP. Esto fortifica la necesidad de prevalecer este cambio, especialmente en Lima, donde la contaminación del aire es un problema crítico. No obstante, la reducción de estas emisiones es evidente, es relevante señalar que el gas natural es un combustible fósil y negativo para nuestro planeta. El uso de este hidrocarburo se debe complementar y/o reemplazar fuentes de energía renovables a largo plazo

III. APORTES MAS DESTACABLES

En la empresa Multiservicios JHM SAC, basado en mi experiencia y conocimientos profesionales destaco lo siguiente:

- ✓ Diseñar en favor del desarrollo sostenible de los distritos de Lima, donde estamos ejecutando dicho proyecto, reconociendo los aspectos e impactos ambientales que se genera en las etapas de construcción, habilitación, y mitigación de los impactos negativos que se producen.
- ✓ Promocionar el uso del gas natural en los edificios multifamiliares de Lima, con la finalidad de mejorar el rendimiento de los edificios, usando este recurso en los sistemas de calefacción, en las cocinas, termas, gestionando de manera adecuada, lo cual nos permite reducir el consumo de energía en el edificio. Con esta acción se mejora la sostenibilidad, y se reduce los costos de instalación para los residentes de estos edificios.
- ✓ Promocionar de campañas de seguridad y salud en el trabajo entre los técnicos que ejecutan este proyecto, para evitar accidentes y detectar los riesgos y peligros a los que están expuestos si no utilizan de forma adecuada sus EPPs.

IV. CONCLUSIONES

a. La identificación de cada etapa del proyecto, nos permite realizar un trabajo eficaz, ordenado, velando por la integridad de los habitantes de cada vivienda, se necesita una combinación de políticas efectivas, usando un monitoreo y control, para cada etapa lograr una concientización entre los habitantes y la empresa sobre el uso del gas natural y sus beneficios, sociales, económicos.

b. El diseño de los planos tanto en planta e isométricos, nos garantiza el uso adecuado de materiales mediante los cálculos, para que la presión mbar llegue a todos los departamentos sin problema alguno, y los clientes no presenten problemas de fuga o daños en el edificio.

c. El proyecto de las redes de distribución de gas natural en los edificios multifamiliares, es importante en la actualidad para mitigar y reducir los gases de efecto invernadero que producen el cambio climático, es cierto que el gas natural es una opción más limpia a comparación del petróleo y sus derivados, la reducción de los gases de efecto invernadero solo si se mejora la distribución de este gas, y si se propone las mejores tecnologías energéticas. En este caso se concluye que el uso correcto de este recurso, unido a las fuentes renovables y las políticas que el país fomente generando un desarrollo sostenible se podrá mejorar la calidad de vida del medio ambiente y ciudadanos limeños, este reto inicia en juntar estos enfoques de manera correcta, solo así se garantizara que estas redes de gas natural sean completamente seguras, sino que también serán parte de un recurso que hará que la ciudad sea más sostenible.

V. RECOMENDACIONES

- ✓ Optimizar y certificar una revisión anual de los montantes por donde circula el gas natural de esa forma evitamos fugas de gas, ya que esta fuga contribuye a la contaminación ambiental.
- ✓ Realizar gestión de proyectos de la distribución del gas natural en zonas rurales, para así extender y masificar el uso del gas natural a lo largo y ancho de nuestro país.
- ✓ Establecer políticas y promociones para el desarrollo de los montantes en edificios multifamiliares, donde este beneficio accedan toda la población, y de esta forma los habitantes se conecten a equipos que cuentan con energía eficiente.
- ✓ Fomentar las nuevas normativas donde se usen energía eficiente en las infraestructuras de los nuevos edificios y en todas las remodelaciones y que cumplan con estándares de bajo impacto ambiental.
- ✓ Incentivar a los habitantes de los edificios multifamiliares, a tener hábitos de un uso responsable del consumo del gas natural, para generar un uso eficiente y minorizar las emisiones GEI.
- ✓ Implementar sistemas de monitoreo ambiental con la finalidad de medir los gases de efecto invernadero que provienen de cada edificio por el consumo de GLP y el cambio cuando consumen gas natural, para lograr una mayor concientización y obtener una reducción de estos gases.
- ✓ Realizar y gestionar proyectos en los multifamiliares de la ciudad de Lima, donde se evalué la viabilidad de gestión de redes de gas natural, el uso energía renovables y acompañado con tecnologías que reduzcan las emisiones de GEI.

VI.REFERENCIAS

Urbania (20 de mayo del 2023). *Vivienda Multifamiliar* https://urbania.pe/blog/noticia/que-es-una-vivienda-multifamiliar/

Cálidda. (2021). *¿Con gas natural o sin gas natural? Lima.*

Cálidda. (2021). *Reporte de Sostenibilidad.* https://www.calidda.com.pe/media/0x0m5fad/reportesostenibilidad_2021.pdf

Diario Gestión (20 de setiembre de 2021). *Gas Natural: energía limpia que beneficia a la salud de los peruanos.*

Fondo de Inclusión Social Energético (s.f.). *Programas de Masificación de gas natural – FISE.* https://fise.gob.pe/bonogas.html.

Ihobe S.A (2019). *Mini guía del taller Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion__y_evaluacion_de_aspectos_ambientales.pdf.

Luna D. (2020). *Matrices de aspectos ambientales para distribución de gas natural de Lima y Callao, empresa Profesionales Asociados Perú S.A.* [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional, Universidad Nacional Federico Villarreal] Repositorio Institucional UNFV *https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/8302/UNFV_FIGAE_Luna_Rodriguez_Daddi_Stefania_Titulo_profesional_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y*

Ministerio de Energías y Minas (s.f.) *Programas de masificación del gas natural. https://fise.gob.pe/bonogas.html*

Multiservicios JHM S.A.C. (2024) https://jhmsac.com.pe/