

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

**OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRIFO
UNIVERSITARIO DE LA UNJBG, MEDIANTE LA
INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO
DE EXPENDIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR
EN LA REGIÓN TACNA**

TESIS

Presentada por:

Bach. RAÚL VILCA CCALLI

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO MECÁNICO

Tacna-Perú

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMAN - TACNA

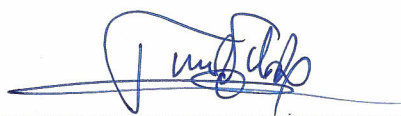
Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

**OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRIFO
UNIVERSITARIO DE LA UNJBG, MEDIANTE LA
INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE
EXPENDIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA
REGIÓN TACNA**

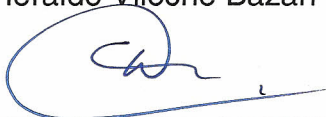
Tesis sustentada por el Bachiller RAÚL VILCA CCALLI,
aprobada el 14 de junio del 2013, el Jurado Calificador estuvo
integrado por:

PRESIDENTE :



Mg. Juan Heraldo Viloche Bazán

SECRETARIO :



Mg. Avelino Godofredo Pari Pinto

MIEMBRO :



Mg. Zolla Luz Mendoza Rodas

DEDICATORIA:

*A mis queridos padres; Luis Vilca Chino
y Rosalia Ccalli Pacohuanaco, quienes fueron
el motor y combustible de mis aspiraciones, por
su amor, apoyo, comprensión y consejos*

*A mis queridos abuelos maternos Julián
y Nicolasa; y a mis abuelos paternos Máximo
y Juana*

AGRADECIMIENTO:

Primeramente deseo agradecer a Dios, quien me ha guiado; por estar conmigo en cada paso que doy

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional

Le doy gracias a mis padres Luis y Rosalía por apoyarme en todo momento, por brindarme su caluroso amor y por ser ejemplos de vida a seguir

A mi asesor de Tesis, Ing. Carlos Garvan Gamarra, quien con sus conocimientos y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar la Tesis

De igual manera agradecer al Ing. Jorge Luis Quinde Córdova y al Arquitecto Carlos Salamanca Oviedo por su visión crítica, por su rectitud en su profesión, por sus consejos que me ayudan a formarme como persona e investigador

También me gustaría agradecer a mis profesores de la institución Educativa Parroquial San Martín de Porres y a mis docentes de la Escuela de Ingeniería Mecánica, porque han aportado a mi formación profesional para ser mejor en la vida

A mis amigos del barrio, del colegio y colegas de ESMC por confiar en mí y haber hecho un trayecto de vivencias que nunca olvidaré

Y por último, a mis Jefes de trabajo, Ing. Iván Traverso Bedon, Ing. Wilder Oyarce Villanueva, Ing. Ezar Humari Eulogio, Psic. Gilbert Oyarce Villanueva, Ing. Celso Espinoza Torres y al Ing. Marcial Sumarriva, quienes son como unos padres para mí, los cuales me han motivado durante mi formación profesional

¡Ya soy Ingeniero, profesor Leonardo Cueva Almonte y profesora Yonny Salas Rejas!

El presente trabajo de tesis no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que me han brindado su ayuda y que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles; su amistad, consejo, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, algunos están aquí conmigo; otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero agradecerles a todos, porque ha hecho realidad un sueño anhelado

Para ellos, estaré muy agradecido; y, desearle muchos éxitos hoy y siempre

¡Muchas Gracias!

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
CONTENIDO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.4 LIMITACIONES	17
1.5 OBJETIVO GENERAL	18
1.6 HIPÓTESIS	18
1.7 VARIABLES	18
1.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA	19
1.9 DISEÑO METODOLÓGICO	21

2.1.6.6.2 Ventajas comparativas, respecto al uso de otros combustibles	97
2.1.7 GLP y medio ambiente	98
2.1.8 Organización económica de los mercados de hidrocarburos	100
2.1.9 Segmento Upstream	101
2.1.10 Segmento Downstream	103
2.2 NORMAS, CÓDIGOS Y ESTÁNDARES QUE RIGEN EL USO DEL GLP	110

CAPÍTULO III: ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y DIAGNÓSTICO

3.1 GENERALIDADES DE LA OPTIMIZACIÓN	115
3.1.1 Demanda de GLP de uso automotor en la región Tacna	115
3.1.2 Situación actual de los establecimientos de expendio de combustibles y GLP, en la región Tacna y en el país	120
3.1.3 Demanda de consumo de GLP de uso automotor en la región Tacna	126
3.1.4 Situación del establecimiento del Grifo Universitario	133
3.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA	141
3.2.1 Justificación de mercado	141
3.2.2 Capacidad instalada	142
3.2.3 Inversión	144

3.2.4 Ingresos y egresos	145
3.2.5 Flujo de caja proyectado	148
3.2.6 VAN y TIR	149

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL GRIFO

4.1 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE VENTA DE GLP PARA USO AUTOMOTOR	154
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE GLP	159
4.2.1 Tanque de almacenamiento de GLP	159
4.2.2 Zona de seguridad del tanque estacionario	162
4.2.3 Toma de carga	165
4.2.4 Isla del dispensador	166
4.2.5 Dispensador	167
4.2.6 Mangueras, válvulas y conexiones para la carga y/o descarga de cisternas	168
4.2.7 Válvulas de cierre de emergencia	171
4.2.8 Instrumentos del tanque de GLP	172
4.2.9 Protección catódica	173
4.2.9.1 Características de un ánodo de sacrificio	178
4.2.9.2 Ánodo galvánico	179
4.2.9.2 Relleno backfill	179

4.2.10 Conexiones flexibles	180
4.2.11 Válvulas de alivio hidrostático de línea	181
4.3 CONTROL DE FUENTES DE IGNICIÓN	181
4.3.1 Instalaciones eléctricas	181
4.3.2 Control de otras fuentes de ignición	185
4.3.3 Carteles preventivos y símbolos pintados en el tanque	187
4.3.4 Tuberías y válvulas de la red de GLP	188
4.3.5 Bomba de despacho para GLP	191
4.3.6 Empaque a usar en las uniones bridadas	193
4.3.7 Válvula diferencial (bypass)	193
4.4 EQUIPOS DE SEGURIDAD	194
4.4.1 Equipos para detectar atmósferas explosivas	194
4.4.2 Sistema de agua de enfriamiento	195
4.4.3 Extintores contra incendio	196
4.4.4 Distribución de los extintores	197
4.4.5 Alarma y equipo de primeros auxilios	197
4.5 PLAN DE CONTINGENCIA	198
4.5.1 Descripción de las operaciones	200
4.5.2 Estudio de riesgo	200
4.5.3 Organización de las brigadas	227
4.5.4 Equipamiento	237

4.5.5 Sistema de comunicación de emergencia	241
4.5.6 Acciones de respuesta	243
4.5.6.1 Incendios	243
4.5.6.2 Fugas	247
4.5.6.3 Derrames	248
4.5.6.4 Lluvias intensas	253
4.5.6.5 Sismos	255
4.5.6.6 Inundaciones	258
4.5.6.7 Vientos fuertes	259
4.5.7 Organismos de apoyo al plan de contingencia	260
4.5.8 Programa de capacitación de las brigadas	260
4.6 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	263
4.6.1 Especificaciones	263
4.6.2 Accesorios	263

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO I

ANEXO II

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Vista frontal del Grifo Universitario	5
Figura 2. Las 3 islas de despacho y sus respectivos dispensadores	10
Figura 3. Cadena de suministro de GLP	29
Figura 4. Demanda a nivel nacional	31
Figura 5. Clasificación de los hidrocarburos	35
Figura 6. Obtención de GLP a partir del petróleo	38
Figura 7. Esquema de obtención de GLP en la refinería Talara	40
Figura 8. Esquema de obtención de GLP en la refinería La Pampilla	42
Figura 9. Esquema de obtención de GLP a partir del gas natural	43
Figura 10. Esquema de obtención de GLP en Camisea	45
Figura 11. Obtención de GLP a partir de gas natural en Aguaytía	47
Figura 12. Presión a vapor del GLP	49
Figura 13. Comparación de punto de ebullición	51
Figura 14. Gravedad específica de GLP líquido a 288,15 K (15°C)	52
Figura 15. Gravedad específica de GLP vapor a 288,15 K (15°C)	53
Figura 16. Límites de inflamabilidad	54

Figura 17. Nube de GLP	58
Figura 18. Equivalencia	59
Figura 19. Vaporización en tanque	66
Figura 20. Sistema de bombeo con línea de retorno de vapor	72
Figura 21. Sistema de bombeo sin línea de retorno de vapor	73
Figura 22. Transferencia de líquido	75
Figura 23. Equipos para la aplicación a motor con inyección de gasolina	94
Figura 24. Emisiones de combustibles	99
Figura 25. Organización económica de los mercados de hidrocarburos	101
Figura 26. Producción fiscalizada de petróleo y LGN	102
Figura 27. Producción de petróleo y líquidos de gas natural 2010	103
Figura 28. Venta de combustible en el mercado interno	104
Figura 29. Mercado de combustibles líquidos	105
Figura 30. Mercado de GLP	109
Figura 31. Demanda regional en Tacna por sectores y fuentes energéticas	117
Figura 32. Demanda energética del diesel, gasolina y GLP	117
Figura 33. Demanda anual de GLP automotriz de las EE.SS. y gasocentros	120

Figura 34. Tipo de establecimientos a nivel nacional	121
Figura 35. Tipo de establecimiento en la región Tacna	121
Figura 36. Tipo de establecimiento de GLP a nivel nacional	122
Figura 37. Tipo de establecimiento de GLP en la región Tacna	123
Figura 38. Ubicación de los puntos 1 y 2 para realizar el conteo de vehículos	127
Figura 39. Vista de las edificaciones existentes del establecimiento	137
Figura 40. Vista del techo metálico y de las islas existentes del establecimiento	138
Figura 41. Vista del cerco que rodea el establecimiento	138
Figura 42. Vista panorámica del establecimiento	139
Figura 43. Vista de la salida de vehículos por la Av. Collpa	140
Figura 44. Vista de la salida de vehículos por la Av. Jorge Basadre Grohmann	140
Figura 45. Vista de locales construidos en el grifo	155
Figura 46. Vista del área donde se proyecta instalar el dispensador y tanque de GLP	159
Figura 47. Estructura de las brigadas	228

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I. Matriz de consistencia	20
Tabla II. Producción promedio de GLP en el país (enero-agosto 2011)	30
Tabla III. Venta de GLP realizada por los productores e importadores	32
Tabla IV. Composición de diferentes tipos de GLP en el Perú	36
Tabla V. Capacidad del tanque	62
Tabla VI. Índice de vaporización de los cilindros de propano de 45 kg (100 lb aproximadamente)	65
Tabla VII. Vaporización en los tanques instalados sobre superficie ó aéreos	67
Tabla VIII. Vaporización en los tanques instalados bajo superficie ó soterrados	67
Tabla IX. Productos y usos de propileno	89
Tabla X. Producto final y usos de buteno-1 o buteno-2	90
Tabla XI. Datos en prueba realizadas a vehículos	100
Tabla XII. Norma técnica peruana de tubos y accesorios para el uso GLP	111

Tabla XIII. Códigos y estándar para GLP	111
Tabla XIV. Demanda regional en Tacna por sectores y fuentes energéticas	116
Tabla XV. Demanda anual de GLP automotriz de las EE.SS. y gasocentros	119
Tabla XVI. Tipos de establecimientos de GLP a nivel nacional	124
Tabla XVII. Establecimientos de expendio de GLP en la región Tacna	125
Tabla XVIII. Conteo de vehículos en el periodo de 04 al 10 de junio de 2011, en el punto 1	128
Tabla XIX. Conteo de vehículos en el periodo de 04 al 10 de junio de 2011, en el punto 2	129
Tabla XX. Conteo de vehículos en el periodo de 03 al 09 de diciembre de 2012, en el punto 1	130
Tabla XXI. Conteo de vehículos en el periodo de 03 al 09 de diciembre de 2012, en el punto 2	131
Tabla XXII. Vehículos que utilizan el GLP como combustible en la región Tacna, según SUNARP	133
Tabla XXIII. Distribución actual de islas	135
Tabla XXIV. Capacidad instalada	136
Tabla XXV. Inversión	145

Tabla XXVI. Ingresos	146
Tabla XXVII. Gastos administrativos	147
Tabla XXVIII. Gastos generales	147
Tabla XXIX. Flujo de caja proyectado anual	149
Tabla XXX. Indicadores financieros: VAN y TIR	151
Tabla XXXI. Distribución nueva de islas	153
Tabla XXXII. Capacidad total proyectada del establecimiento	153
Tabla XXXIII. Características del tanque de almacenamiento	160
Tabla XXXIV. Tanque de almacenamiento de GLP	174
Tabla XXXV. Líneas de carga y descarga GLP	177
Tabla XXXVI. Características de la bomba de GLP	192
Tabla XXXVII. Calificación	223
Tabla XXXVIII. Matriz de evaluación de incidentes o siniestros	224
Tabla XXXIX. Matriz de riesgos potenciales	226
Tabla XL. Equipos e implementos de seguridad	238
Tabla XLI. Directorio telefónico	242

ANEXO I

- Anexo 1: Definiciones, abreviaturas, símbolos y unidades.
- Anexo 2: Establecimientos en la región Tacna y sus respectivos precios de gas licuado de petróleo automotor en gasocentros.
- Anexo 3: Ubicación de los establecimientos de venta de GLP automotor en la región Tacna.
- Anexo 4: Documentación presentada a SUNARP, para solicitar información.
- Anexo 5: Requisitos para solicitar informe técnico favorable (ITF) para instalación o modificación de grifo, estacione de servicios y gasocentro de GLP.
- Anexo 6: Formularios de solicitud de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos.
- Anexo 7: Costo por kilómetro y rendimiento para un motor de 1500 cc .
- Anexo 8: Nota de prensa de ELECTROSUR S.A. encargada de entregar los Vales de Descuento FISE a los usuarios FISE que cuenten con suministro eléctrico y cocina a GLP.

- Anexo 9: Fichas de datos de seguridad (D.S. N° 026-94-EM) Gas licuado de petróleo. Empresa Refinería La Pampilla S.A.
- Anexo 10: Hoja de datos de seguridad de materiales. Gas licuado de petróleo. Empresa PETROPERÚ S.A.
- Anexo 11: Documentos presentados para el ingreso al Grifo Universitario.
- Anexo 12: Información del Diario CORREO, 24 de agosto de 2012, página 7.
- Anexo 13: Información: UNJBG firma convenio marco con la empresa MELSA.
- Anexo 14: Lista de precios de combustibles. Empresa: PETROPERÚ S.A.
- Anexo 15: Cronograma de ejecución de obra de gasocentro de GLP de uso automotor.
- Anexo 16: Requisitos para solicitar modificación de datos, suspensión, cancelación o habilitación de la inscripción en el Registro de Hidrocarburos.

ANEXO II

1. Plano de Ubicación y Localización.
2. Plano de arquitectura - Planta de Distribución.
3. Plano de Arquitectura - Elevaciones.
4. Plano de Circulación - Radio de Giro.
5. Plano de Instalaciones Eléctricas - Redes.
6. Plano de Instalaciones Eléctricas - Diagrama Unifilar.
7. Plano de Instalaciones Eléctricas - Áreas Clasificadas Peligrosas.
8. Plano de Instalaciones Eléctricas - Protección Catódica y Detalles de Instalación.
9. Plano de Instalaciones Mecánicas - Redes.
10. Plano de Instalaciones Mecánicas - Isométrico.
11. Plano de Instalaciones Mecánicas - Estructuras Metálicas.
12. Plano de Seguridad y Equipos Contra Incendio.
13. Plano de Instalaciones Sanitarias - Agua y Desagüe.
14. Plano de Estructuras - Portatanque GLP.

RESUMEN

La presente Tesis, muestra las consideraciones básicas para el diseño del gasocentro, como parte de la ampliación y modificación del Grifo Universitario, propiedad de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, adicionando un sector para el expendio de GLP. La zona donde se ubica el citado establecimiento, es un sector urbano de la ciudad de Tacna, donde la demanda de GLP es alentadora y justifica la instalación.

El trabajo está basado en el diseño arquitectónico, así como de instalaciones mecánicas y eléctricas, selección de componentes mecánicos y equipos, costos y presupuestos. Para la optimización, en general, se ha hecho uso de reglamentos de seguridad reconocidos oficialmente por los organismos competentes del estado peruano y de normas nacionales e internacionales de diseño, y el mismo, incluye dos Anexos, I y II.

El primer capítulo, contiene las generalidades, como son la descripción, formulación y justificación del problema, asimismo,

las limitaciones, hipótesis e identificación de variables, matriz de consistencia y el diseño metodológico.

El capítulo II, trata sobre el marco teórico con los siguientes puntos; la tecnología de GLP, normas, códigos y estándares que rigen el uso de GLP, mientras que en el capítulo III, se describe el análisis, discusión y diagnóstico.

De otro lado, en el capítulo IV, se aborda la propuesta de modificación del grifo, diseño de planta del sector de GLP, con la posición definitiva del tanque, en este caso compuesto por la instalación de un tanque vertical metálico de 3 100 galones de capacidad de almacenamiento del GLP, así como accesorios e instrumentos de control del tanque, zona de llenado, tuberías y accesorios para el transporte y llenado del tanque y traslado al dispensador mediante una bomba y la distribución de ambientes y la circulación de vehículos en el establecimiento.

Finalmente, se puntualizan las conclusiones y recomendaciones, incluyéndose los anexos I y II, este último contiene 14 planos.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Tacna, se ha convertido en una importante puerta de desarrollo del sur del país y de la macro región sur, ya que su ubicación geográfica ofrece los puntos de llegada de los corredores viales; por este motivo, se incrementará ostensiblemente la utilización del transporte, lo cual llevará a un mayor movimiento en la actividad económica, industrial y de servicios afines.

El Grifo Universitario, propiedad de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, se planteó con la finalidad de brindar servicios de recepción, almacenamiento y despacho de combustibles líquidos al público usuario, como son: gasohol de 95, 90 y 84 plus, diesel biodiesel 5; pero, al requerir el mercado un combustible de bajo costo, tanto para los transportistas públicos como para los particulares, se plantea incluir la venta de GLP para uso automotor.

El GLP (gas licuado de petróleo), es un hidrocarburo que se obtiene del proceso de refinación del petróleo crudo o del proceso de separación del gas natural. Por sus características y poder calorífico es

muy útil para distintas aplicaciones en la vida diaria, como: uso doméstico en viviendas, comercio, industria y en el sector transporte; en éste último, sirve para accionar los motores de los vehículos.

Para evaluar la rentabilidad de la modificación del Grifo Universitario, se aplicarán e interpretarán los instrumentos e indicadores financieros y estadísticos básicos.

En la propuesta de modificación del Grifo Universitario para transformarlo en grifo de combustibles líquidos con venta de GLP para uso automotor, se emplearán las normas del: Ministerio de Energía y Minas, Sub Sector Hidrocarburos, y Sub Sector Electricidad; Ministerio de Vivienda y Construcción, mediante el Reglamento Nacional de Edificaciones, Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería (OSINERGMIN) y normas internacionales del sector.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los años 1993 y 1994, las estaciones de servicios eran similares a las estaciones americanas y europeas, a las cuales se adicionaron un mini-mercado, cafetín, lavado de vehículos, servicio de enllante, venta de lubricantes y otros servicios conexos.

Las estaciones de servicio y grifos deben enfrentarse a la proliferación de nuevos establecimientos más modernos y competitivos, los cuales, ofrecen gran variedad de productos como los combustibles líquidos (gasoholes y diesel biodiesel); gas natural vehicular (GNV), y GLP (en el anexo 1 se encuentran las definiciones, abreviaturas, símbolos y unidades). Muchos establecimientos antiguos, han optado por cerrar y otros por modernizar y diversificar con servicios innovadores, de acuerdo a un análisis del mercado.

También, se debe tener en cuenta que la comercialización de combustibles se encuentra en el libre mercado de hidrocarburos, lo que origina un significativo ingreso de multinacionales mayoristas que exigen contractualmente determinados compromisos, que afectan sustancialmente no sólo la competencia sana, sino que se llega a producir una posición dominante del mercado, que daña significativamente a los empresarios nacionales.

Caso particular, es el establecimiento del Grifo Universitario, que pertenece al subsector de comercialización de hidrocarburos, en un mercado de libre competencia. El grifo está ubicado en la avenida Jorge Basadre Grohmann s/n y avenida Collpa s/n, cercado, distrito de Tacna, tal como se aprecia en la figura 1.



Figura 1. Vista frontal del Grifo Universitario

Fuente: Recolección propia

Las acciones que se ejecutaron para la autorización del Grifo Universitario, comprende la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, en la DREM Tacna, la aprobación del proyecto de instalación en OSINERGMIN, la ejecución de obras civiles e instalaciones mecánicas y eléctricas. El proceso iniciado para su funcionamiento, incluyó:

- Resolución Directoral N° 473-97-EM/DGH, de fecha 07 de agosto de 1997, mediante la cual, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de un puesto de venta de combustibles (grifo).

- Acta de instalación de estación de servicio, con la Resolución Directoral N° 054-97-CTAR-RMTP-GSRT/DSREMT, de fecha 09 de setiembre de 1997.
- Con Carta N° 18-2004-INFU/UNJBG de fecha 07 de abril de 2004, la Universidad Jorge Basadre Grohmann, solicita la fiscalización de uso y funcionamiento del Servicentro Universitario, a OSINERG (en ese entonces este organismo no tenía a su cargo la minería).
- En fecha 22 de agosto de 2005, OSINERG emite un oficio con observaciones N° 9624-2005-OS-GFH-C, notificando a la Universidad, el día 24 de agosto.
- Con documento de fecha de 22 de setiembre de 2005, la Universidad presenta el levantamiento parcial de las observaciones que le fueron comunicadas.
- Con Oficio N° 100-2006-INFU/UNJBG, de fecha de 28 de febrero de 2006, el administrado solicita una prórroga para culminar las obras de construcción del establecimiento y remite un nuevo cronograma de obras, el mismo que culminaría el mes de mayo de 2006.

- Con oficio N° 392-2009-REDO/UNJBG, de fecha 29 de setiembre de 2009, la Universidad solicita ITF (Informe Técnico Favorable) de uso y funcionamiento.
- Con fecha 23 de octubre de 2009, se realizó la visita de supervisión y estuvo a cargo del Ing. Antero Ganoza Ydiáquez, quien suscribe la carta de visita de supervisión N° 42694, dejando copia al Jefe de INFU de la Universidad.
- Con fecha 05 de noviembre de 2009, la Universidad recibe el Oficio N° 18056-2009-OSI-GFH-C, con observaciones.
- Con Resolución N° 5751-2009-OS/GFHL-UCHL de fecha 23 setiembre de 2009, OSINERGMIN, menciona que la Universidad no ha cumplido con el requerimiento técnico y/o legal establecido en el ordenamiento jurídico vigente.
- Mediante un escrito N° 1316234 de fecha 02 de marzo de 2010, la Universidad solicitó el otorgamiento del ITF, para uso y funcionamiento de Grifos, conforme lo establece el ítem 13° contenido en el Anexo III del Texto Único de Procedimientos Administrativos de OSINERGMIN, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2009-PCM.
- Con fecha 12 de marzo de 2010, se realizó la visita de supervisión y estuvo a cargo del Ing. Ezar Humari Eulogio,

quien suscribe la carta de visita de supervisión N° 53035 dejando copia de la misma al Arq. Carlos Salamanca Oviedo, supervisor de la Universidad.

- El 19 de marzo de 2012, se notifica a la Universidad con la Resolución N° 2155-2010, donde se aprecia que no se ha cumplido con 30 requerimientos técnicos y/o legales establecidos en el ordenamiento jurídico vigente. Y por lo tanto, es declarada improcedente la solicitud de otorgamiento de Informe Técnico Favorable para uso y funcionamiento de grifo.

La proliferación de nuevos establecimientos modernos y competitivos, junto con el libre mercado del sector y la situación económica del país; representan un difícil escenario para el Grifo Universitario, y con el detalle que no se encuentra concluido y autorizado para realizar la venta de combustibles; tal como se demuestra, con las acciones investigadas que fueron mencionadas anteriormente, se halla en la situación de levantamiento de observaciones impuestas por el Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería (OSINERGMIN), las mismas que se deben levantar oportunamente con la modificación propuesta,

además la Universidad, según la Constitución Política del Perú, “Titulo III del Régimen Económico, Capítulo I; Principios Generales, artículo 60° establece que, sólo autorizado por la ley expresa, el Estado puede realizar subsidiariamente actividad empresarial, directa o indirecta, por razón de alto interés público o de manifiesta conveniencia nacional”, no podría administrar un grifo en condición de empresa, es por ello, que la UNJBG considera como alternativa entregar la administración a una empresa privada mediante un convenio.

La mejor alternativa debe ser planteada, luego de un diagnóstico, eliminando las debilidades y amenazas, y aprovechando al máximo las fortalezas y oportunidades, por lo que, frente a esta realidad se opta por proponer una modificación y ampliación del Grifo Universitario con proyecto aprobado y obras e instalaciones ejecutadas para comercializar combustibles líquidos. En la figura 2 se observa las islas con sus dispensadores.



Figura 2. Las 3 islas de despacho y sus respectivos dispensadores

Fuente: Elaboración propia

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la problemática descrita, es posible formular el problema ¿de qué manera la incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor, optimizará técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario?

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El GLP se está utilizando como combustible alternativo en

vehículos de combustión interna desde la crisis del petróleo en los años 70, por su bajo precio y bajo nivel de contaminación.

El empleo del GLP como combustible alternativo a los gasoholes, en los motores de explosión, no presenta ningún inconveniente; todo lo contrario, incrementa la vida útil del motor. La carburación en gasoholes o en GLP es la misma. Las diferencias consisten en los detalles mecánicos impuestos por las distintas características del combustible.

La contaminación del aire, es uno de los problemas más importantes al que se enfrenta el ser humano, las causas son diversas, una de ellas, es el aumento de la circulación de los vehículos accionados por combustibles líquidos. El sector transporte, en particular, es gravemente responsable de emisiones al ambiente de: bióxido de carbono (CO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), plomo y partículas. Las emisiones que se derivan están ligadas a la propiedad química y física del carburante y a la composición de la mezcla carburante.

El GLP es un combustible amigable y moderno, ya que sus

emisiones atmosféricas de gases contaminantes se encuentran entre las más bajas de los combustibles disponibles en el mercado.

En la actualidad, la región Tacna cuenta con 8 gasocentros con una capacidad de almacenamiento total de 33 500 galones, y existen, siete establecimientos que se encuentran en la etapa de obtención del ITF y pronta ejecución.

Acerca de la demanda de GLP de uso automotor en Tacna, se ha recurrido a los datos y registros que nos proporciona el OSINERGMIN, mediante la publicación en su página web, donde se observa la demanda anual, en crecimiento.

Realizando el estudio del mercado de la región Tacna y viendo el crecimiento del parque automotor, existe un total de 997 unidades vehiculares registradas por la Zona Registral N° XIII-Sede Tacna al 6 de setiembre de 2012, en la región Tacna. No incluye las unidades que realizan conversión de manera informal.

Observando, además, la creciente demanda de consumo de GLP y la competencia del sector, el Grifo Universitario, se

encuentra en estado inoperativo y no cuenta con un proceso para su mejor desenvolvimiento en el escenario actual, tal es el caso que se propone realizar, el levantamiento de observaciones hechas por OSINERGMIN, y junto con ello diversificar su actividad de acuerdo con un buen diagnóstico. (Se recomienda ver el anexo 5 en requisitos para solicitar Informe Técnico Favorable para instalación o modificación de grifo, estaciones de servicios y gasocentros de GLP, y en el anexo 6 se encuentran los formularios de solicitud de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos).

Servicios que puede ofrecer si cuenta con la debida autorización:

- Expendio de combustibles líquidos (construido)
- Snack (construido)

Nuevo servicio que puede ofrecer con el fin de modernizarlo:

- El mercado requiere un combustible de bajo costo (ver el anexo 7, costo por kilómetro y rendimiento para un motor de 1500 cc),

tanto para los transportistas públicos como para los particulares, se plantea incluir la venta de GLP para uso automotor.

Para mayor claridad se requiere de un breve análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Grifo Universitario.

Fortalezas:

- Ubicado en zona muy transitada por posibles usuarios.
- Garantía de calidad corporativa por pertenecer a una institución de prestigio como es la UNJBG.
- Cuenta con docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería, Escuelas Académico Profesional de: Ingeniería Mecánica y Química, para investigación y desarrollo, además de equipos y laboratorios.

Oportunidades:

- La ubicación estratégica que posee le permitirá un replanteo del giro de grifo a estación de servicio y además puede diversificarse.

- Puede instalar un gasocentro y taller de conversión de vehículos a GLP.
- Crecimiento del parque automotor en Tacna y provincias.
- Venta de GLP envasado en cilindros portátiles con capacidad individual de hasta 10 kg .

Debilidades:

- Ninguna asignación presupuestal de parte de la UNJBG, ni del gobierno central.
- La disposición de planta original no cuenta con el diseño de un gasocentro de venta de GLP.
- Limitada disponibilidad para realizar el levantamiento de observaciones impuestas por OSINERGMIN.

Amenazas:

- La UNJBG no puede administrar el grifo, según la Constitución Política del Perú, Título III del Régimen Económico.
- La creación y modernización de la competencia.
- Competencia desleal formal e informal.

Ante ello, se eliminan las debilidades y amenazas, y se aprovecha al máximo sus fortalezas y oportunidades, por lo que se puede realizar las siguientes acciones:

- Al tener una ubicación estratégica, el grifo puede comercializar combustibles líquidos, GLP y brindar servicios de venta de lubricantes, bebidas, llantas y otros.
- Se deben realizar los trámites correspondientes para obtener las autorizaciones respectivas para su operación como grifo y posteriormente como estación de servicio.
- Garantizar la calidad de atención en el servicio.
- Elaborar procedimientos de capacitación de los docentes y estudiantes sobre la operación del grifo.
- Buscar la mejor manera de realizar un convenio con la participación público-privada o solamente privada.
- Instalación de un gasocentro para la modernización y celebración de otro convenio.
- Con el buen trato y promociones de venta de hidrocarburos se incrementa la demanda.
- Con un precio por debajo de la competencia, con la calidad y sobre todo en la cantidad, ha de crecer la comercialización de

los hidrocarburos del establecimiento.

1.4. LIMITACIONES

Después de haber justificado la tesis es necesario plantear las limitaciones dentro de las cuales, ésta se realizará:

En el primer punto, el espacio geográfico donde se desarrolla la tesis, está ubicado en la Av. Jorge Basadre Grohmann con la Av. Collpa, cercado, distrito, provincia y región de Tacna, comprende un área total de 2 551,75 m² construido para el funcionamiento como grifo, que actualmente no realiza la operación de venta de combustible.

En el aspecto de la limitación de recursos financieros, es la falta de apoyo para realizar modificaciones del establecimiento ya que la Universidad no puede administrar directamente el grifo.

La limitación de información sobre el GLP y por ende el desconocimiento de este hidrocarburo, en la mayoría de la población de la región, lo conoce como gas de uso doméstico;

además hay recelo por el uso, debido a las noticias de explosiones a causa del mal manejo de este hidrocarburo.

1.5. OBJETIVO GENERAL

- Optimizar técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario, con la instalación de un gasocentro destinado al expendio de GLP para uso automotor.

1.6. HIPÓTESIS

La incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor, optimiza técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario.

1.7. VARIABLES

Las variables se definen en dos tipos: variables independientes, que son nuestros factores de análisis y las variables dependientes, que son los indicadores del resultado.

a) Variable independiente

- Incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor.

b) Variable dependiente

- Optimiza técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario.

1.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Se tomó este instrumento sumamente útil, para estudiar la relación causa-efecto que debe existir entre el propósito buscado por la tesis, los resultados específicos que harán posible el cumplimiento del propósito y las actividades que subyacen y anteceden el cumplimiento con el objetivo propuesto, tal como se muestra en la tabla I.

Tabla I. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	
La creación y modernización de la competencia desleal de manera formal e informal, el requerimiento del mercado de un combustible de bajo costo, tanto para los transportistas públicos como para los particulares y el grifo no cuenta con el diseño de un gasocentro de expendio de GLP de uso automotor.	¿De qué manera la incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor optimizará técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario?	Optimizar técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario con la instalación de un gasocentro destinado al expendio de GLP para uso automotor.	La incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor optimiza técnicamente el funcionamiento del Grifo Universitario.	Variable Independiente. Incorporación e instalación de un gasocentro de expendio de GLP para uso automotor.
Existe limitada disponibilidad para realizar el levantamiento de observaciones impuestas por OSINERGMIN, porque no tiene la asignación presupuestal de parte de la UNJBG ni del gobierno central y se suma a ello la no administración del grifo, según la Constitución Política del Perú, en el Título III del Régimen Económico.			Variable Dependiente. Optimiza técnica y económicamente el funcionamiento del Grifo Universitario.	

Fuente: Elaboración propia

1.9. DISEÑO METODOLÓGICO

1.9.1. Tipo

Diseño metodológico de tipo descriptivo.

1.9.2. Nivel

Nivel aplicativo documental y de campo.

1.9.3. Diseño

Diseño descriptivo y a la vez comparativo.

1.9.4. Método

Método de análisis.

1.9.5. Estructura del método

Está planteado de la siguiente manera: problema, investigación, análisis, diagnóstico y propuesta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 TECNOLOGÍA DEL GLP (GAS LICUADO DE PETRÓLEO)

2.1.1 Definición de GLP

Teniendo en conocimiento que los hidrocarburos son cuerpos compuestos de carbono e hidrógenos exclusivamente; por lo tanto, el GLP es una mezcla de hidrocarburos livianos en cantidades variables de propano, butano e isobutano¹.

El GLP, es el único gas que, en bajas presiones moderadas y a temperatura ordinaria, puede ser transportado y almacenado de forma líquida, y cuando se libera a la presión atmosférica y a temperatura relativamente baja, se evapora y puede ser manejado y usado como gas.

¹Fuente: PDVSA Gas Comunal – Taller Manipulación y Transporte del GLP.

2.1.2 Historia

El petróleo ocupa el primer lugar, como una de las bases para el desarrollo económico y social de un país, aparte de ser el energético de mayor demanda en el mundo. Son innumerables los derivados de tanpreciado elemento; en este caso, analizaremos el gas licuado de petróleo ya que por sus cualidades específicas se ha convertido en el combustible más ventajoso.

El GLP, tiene su origen entre el año 1900 y 1912, en Estados Unidos, al comprobarse que la gasolina natural sin refinar tenía mucha tendencia a evaporarse debido a la presencia de materiales inestables en el combustible. Estos elementos se evaporaban a presión atmosférica y no podían ser obtenidos en estado líquido, dado que estos gases eran altamente inflamables y no tenían utilidad práctica.

En 1911, el químico norteamericano Walter Snelling, demostró que, el vapor de acción, se debía al propano y butano presente en la gasolina, desarrolló un método

práctico para separar restos de gases de la gasolina, mediante el cual, podía ser licuado a presiones razonables y que ellos se evaporizaban fácilmente, cuando se reducía la presión. Esto trajo consigo el desarrollo de un nuevo combustible, denominado gas licuado de petróleo, que tenía la compactibilidad y portabilidad de un líquido y, además, la facilidad de evaporación a condiciones atmosféricas, pudiendo ser manejado y usado como gas².

En 1932, se adoptó la primera norma NFPA (National Fire Protection Association) sobre gas licuado de petróleo. A mediados de los años 30, una gran petrolera introdujo el GLP en Francia y en 1934 se vendió el primer cilindro de GLP.

A finales de los años 30, varias empresas habían ingresado a este mercado, y como innovaciones técnicas de esta época, tenemos los primeros vagones para transporte de GLP por ferrocarril, y el establecimiento de plantas de

²Historia, composición y obtención del gas licuado de petróleo –OSINERGMIN, setiembre-2011.

procesado y envasado de estos gases por todos los Estados Unidos.

A principios de los 50, existían varias empresas que producían cilindros de GLP para viviendas, que se comercializaban bajo licencia en distintos lugares de Europa principalmente.

Desde ese momento, el sector fue creciendo al ritmo de la disponibilidad de las refinerías. La demanda aumentó, sobre todo a partir de los 60, época en la que se construyeron nuevas refinerías y el gasóleo desplazó al carbón como combustible industrial.

Antes de los 70, la distribución internacional de GLP de petróleo era fundamentalmente un comercio regional, en el que cada región tenía su propia estructura de precios, transporte, distribuidores y compradores. El primer comercio regional, que se inició en los años 50, producía flujos entre los estados del Golfo de Estados Unidos y Sudamérica.

La crisis del petróleo de 1973, marcó un punto de inflexión, donde muchos países productores de petróleo se dieron cuenta de que la exportación de GLP podía generar beneficios económicos importantes y empezaron a construir plantas de recuperación de líquidos. La expansión de la capacidad de producción de GLP que se produjo en Oriente Medio en la década de 1975 a 1985, fue particularmente impresionante. La capacidad instalada pasó de 6 millones de toneladas en 1975 a 17 millones en 1980 y 30 millones en 1985. Y no sólo se construyeron plantas de GLP en Oriente Medio, puesto que Australia, Indonesia, Argelia, el Mar del Norte y Venezuela emergieron como nuevos productores. En suma, los años 80, fueron un periodo de potente expansión de las exportaciones de GLP en todo el mundo, convirtiéndolo en un mercado verdaderamente global³.

El GLP como combustible en el Perú, data de los años 1960, se prohibió su uso en el periodo de la junta militar de gobierno. En el año 1993, un empresario italiano desarrolló un proyecto piloto en el distrito de Chorrillos,

³Historia, composición y obtención del gas licuado de petróleo, OSINERGMIN.

instalando el primer grifo de expendio de gas para vehículos⁴.

En 1991, a través del Decreto Legislativo N° 655, se estableció la libre participación de las empresas privadas, nacionales o extranjeras, en las actividades reservadas hasta entonces a Petroperú. Así, la Resolución Suprema N° 101- 92-PCM, incluye esta actividad, en la Comisión de Promoción de la Inversión Privada en las empresas del estado, hasta mayo de 1992, los grifos y estaciones de servicio del país se encontraban manejados por el estado peruano, fecha en la cual, el gobierno decidió privatizarlos. Es por ello, que el Reglamento para la Comercialización de GLP, aprobado por Decreto Supremo N° 01-94-EM, en su artículo 7°, indica que todos los agentes deben inscribirse en el Registro de Hidrocarburos para poder realizar actividades de comercialización de GLP.

En 1997, se promulgó el Decreto Supremo N° 019-97-EM, Reglamento de Comercialización de Gas Líquido de

⁴ "Manual de instalación del sistema de funcionamiento dual para técnicos instaladores".

Petróleo para uso automotor gasocentro. Con el Decreto Supremo N° 004-2010-EM se transfiere a OSINERGMIN, el Registro de Hidrocarburos y con Resolución OSINERGMIN 191-2011-OS/CD, se aprueba el Nuevo Reglamento del Registro de Hidrocarburos⁵, donde se establece, los requisitos que deben cumplir los agentes para acceder a la inscripción. El gobierno consciente del gran potencial energético de los yacimientos de Aguaytía y Camisea ha promovido e incentivado a compañías peruanas y extranjeras para que inviertan en este rubro, apareciendo compañías importadoras de los kits de conversión a GLP.

Tras un análisis actual de nuestro país, se aprecia que existen empresas que producen GLP como son: Petroperú, Pluspetrol, Repsol, Aguaytía Energy, PGP y Graña y Montero; asimismo, hay empresas que importan el hidrocarburo, tales como Zeta Gas y Repsol, todas ellas cuentan con plantas de almacenamiento y abastecimiento, desde donde despachan el GLP. En la figura 3, se puede apreciar la cadena de suministro de GLP en nuestro país.

⁵Es un registro constitutivo y unificado a cargo de OSINERGMIN, donde se inscriben las personas naturales o jurídicas que desarrollan actividades en el subsector hidrocarburos.

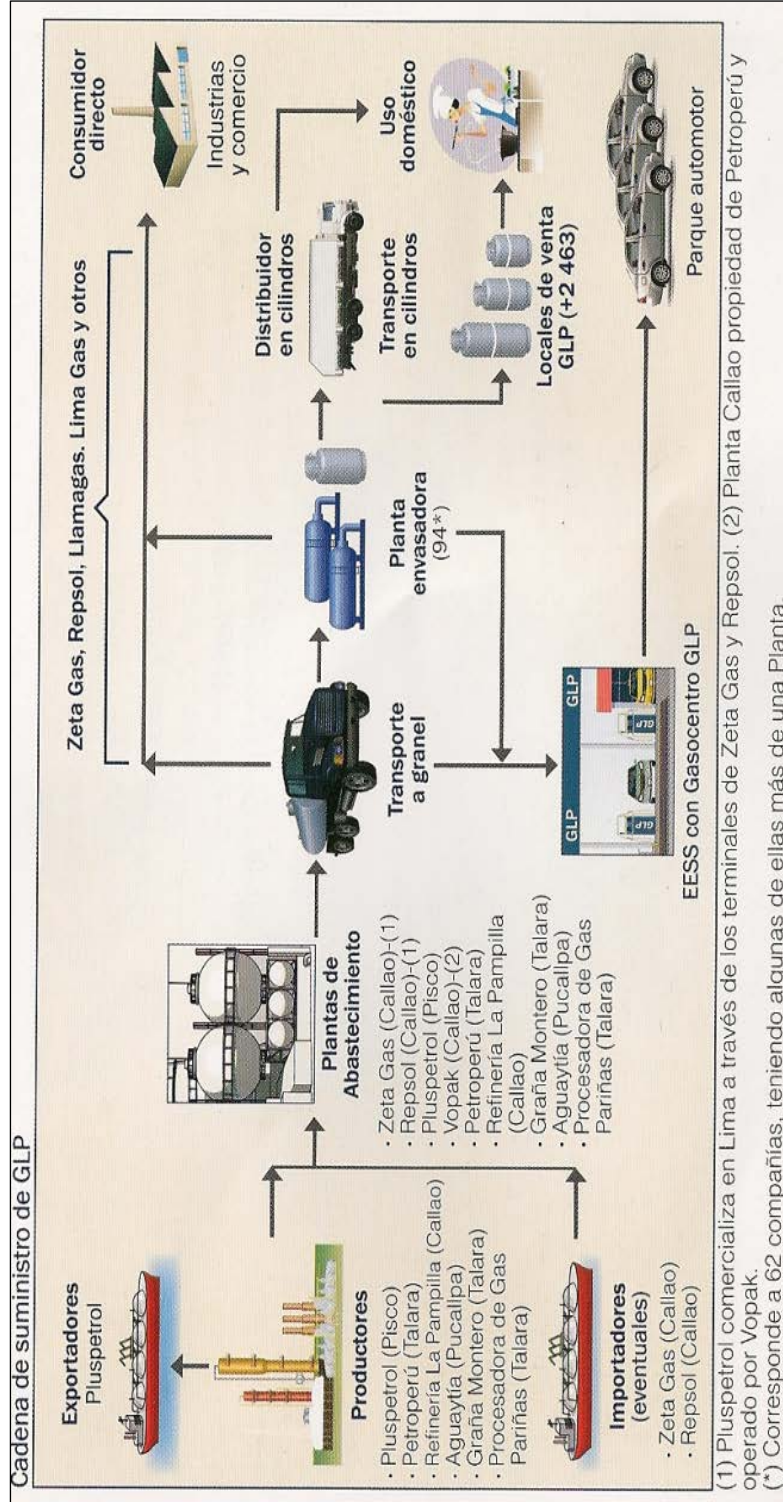


Figura 3. Cadena de suministro de GLP

Fuente: PETROPERÚ.

Los mayores volúmenes de GLP ingresan al mercado por el puerto del Callao, donde se inicia la cadena local de suministro del hidrocarburo para atender la demanda nacional.

Aparte del consorcio Camisea, existen otros productores, como se ha mencionado anteriormente, en diferentes zonas del país, tal como se observa en la tabla II con sus respectiva producción promedio.

Tabla II. Producción promedio de GLP en el país (enero-agosto 2011)

Empresa		Zona	Prod. Prom. MBDC*	%
Consorcio Camisea Pluspetrol	Planta de Fraccionamiento Lobería	Pisco	37,75	81
Graña y Montero Petrolera S.A.	Planta Procesamiento GMP	Talara	0,96	2
Aguatía Energy del Perú S.R.L.	Plantas de Gas y Condensados	Ucayali	0,9	2
Procesadora de Gas Pariñas S.A.C.	Procesadora Gas Pariñas	Talara	0,83	2
Petroperú S.A.	Refinería Talara	Talara	4,40**	9
REPSOL S.A.A.	Refinería La Pampilla	Lima	1,82	4
Total			46,66	100

Fuente: PETROPERÚ.

NOTAS:

(*) MBDC: Miles de Barriles por día calendario.

(**) Petroperú comercializa su producción en Talara (3,69 MBDC) y en planta Callao (0,71 MBDC).

En la revista de Teps Group S.A.C. publicada el 05 de octubre de 2011, se menciona lo siguiente: “El GLP es el único combustible que ha tenido un crecimiento sostenido en el país en los últimos 18 años, con crecimiento de 10 % anual. Al cierre de agosto de 2011, la demanda de GLP era cercana a los 40 mil barriles diarios”, como se observa en la figura 4.

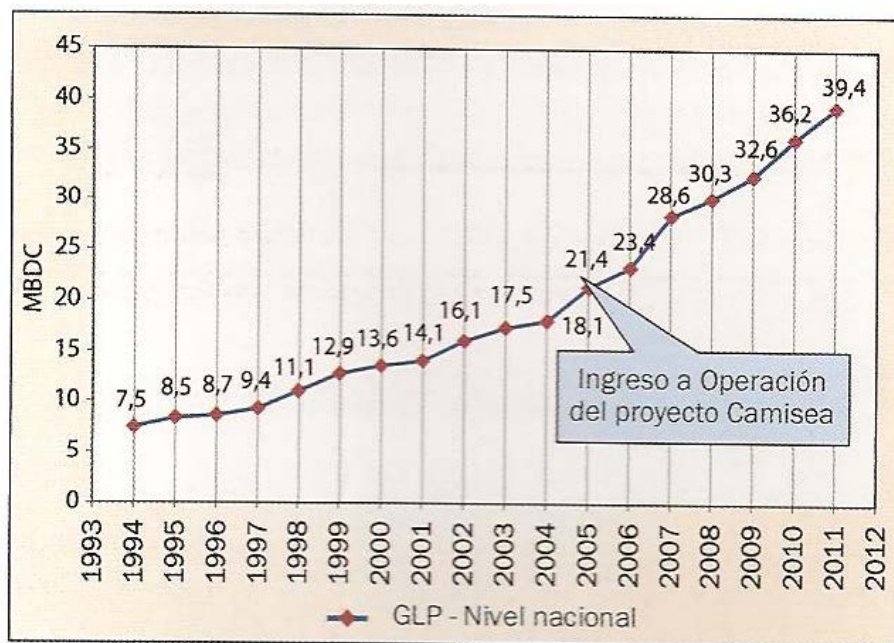


Figura 4. Demanda a nivel nacional

Fuente: DGH – MINEM.

En la región Tacna, el volumen de ventas de GLP de productores e importadores se encuentra en la tabla III⁶.

Tabla III. Venta de GLP realizada por los productores e importadores

Año	Volumen de Venta (barriles)
2006	29 834
2007	44 561
2008	41 608
2012	79

Fuente: SCOP, OSINERGMIN.

A mediados de abril de 2012, el Ejecutivo promulgó la Ley N° 29852 y aprobó su Reglamento, mediante Decreto Supremo N° 021-2012-EM, publicado en el diario oficial El Peruano, el 09 de junio de 2012, donde aprueba la compensación social y promoción para el acceso de GLP (uso doméstico) a los usuarios de menor recurso económico.

El 17 de diciembre de 2012, la empresa Regional de Servicio Público de Electricidad, ELECTROSUR S.A.,

⁶Estudio Técnico Económico del Gas Natural para la región Tacna (Proceso N° PNUD/SDC-006/2010)

pública una nota de prensa (anexo 8), donde menciona el empadronamiento a 3 645 familias, para que se beneficien con vale de descuento en balones de gas en la región Tacna y Moquegua, con ello, se demuestra el cumplimiento de lo mencionado anteriormente. (En la aplicación de la compensación social y promoción para el acceso al GLP, de acuerdo al literal d del numeral 12.3 del artículo 12 del Reglamento de la Ley 29852, las empresas de distribución eléctrica son las encargadas de entregar los vales de descuento FISE a los usuarios, que cuenten con suministro eléctrico y cocina a GLP, previo empadronamiento de los beneficiarios potenciales del FISE, ubicados dentro de su área de concesión).

2.1.3 Composición y obtención de GLP

Gas licuado de petróleo⁷ conocido también como GLP, gas LP o LP gas, es un hidrocarburo que, a condición normal de presión y temperatura, se encuentra en estado

⁷ Definición extraída del Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos, aprobado por D.S. N° 032-2002-EM.

gaseoso, pero, a temperatura normal y moderadamente alta presión es licuable⁸.

Es una mezcla de hidrocarburos volátiles, conformado principalmente por propano, propileno, butano, iso-butano, butileno, obtenidos de los líquidos del gas natural o de gases de refinería⁹. En determinados porcentajes, forman una mezcla explosiva, se almacena en estado líquido, en recipientes a presión.

Se puede decir, que todos los hidrocarburos derivados del petróleo o del gas natural que poseen 3 y 4 carbonos (C3 y C4) son considerados como GLP. Para entender mejor esta definición, es importante conocer la clasificación de los hidrocarburos, tal como se observa en la figura 5.

⁸Qué puede pasar del estado gaseoso al estado líquido.

⁹ Norma Técnica Peruana 321.123

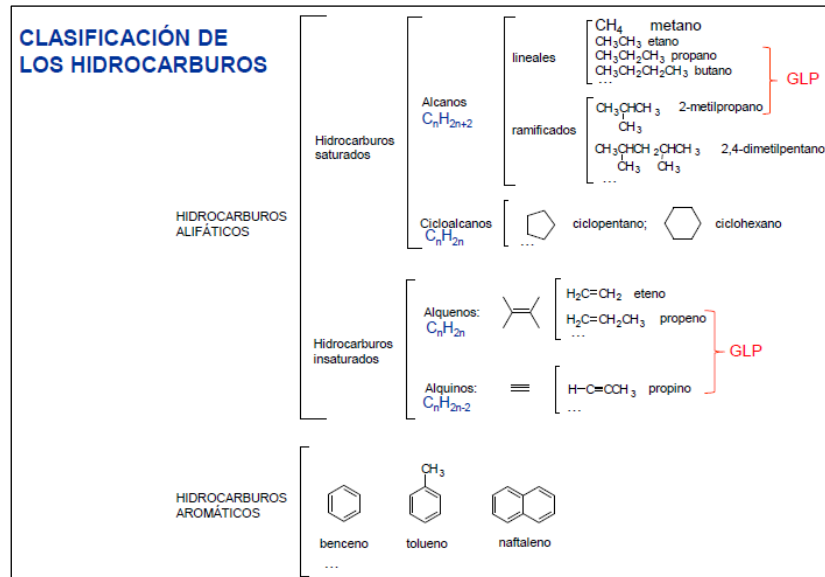


Figura 5. Clasificación de los hidrocarburos

Fuente: OSINERGMIN.

En el país, la composición varía según el tipo de región (ver tabla IV), en zonas donde la temperatura es en promedio alta, el GLP está compuesto de mayor porcentaje de C4 (abutanado), mientras en las zonas donde la temperatura es en promedio baja, el GLP está compuesto de mayor porcentaje de C3 (apropanado)¹⁰.

Las principales diferencias entre el propano y el butano son:

¹⁰“Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP”, OSINERGMIN.

- El propano se vaporiza a temperaturas por encima de 315,15 K (-44 °F o -42 °C) a presión atmosférica. A diferencia del propano, el butano no vaporizara adecuadamente a una temperatura por debajo de los 305,15 K (32 °F o 0 °C).
- El propano tiene una mayor presión de vapor que el butano a una temperatura determinada.
- Cuando se produce la combustión, el propano produce menos calor en comparación con la misma cantidad de gas butano.
- Un galón de gas propano pesa menos que un galón de gas butano.

Tabla IV. Composición de diferentes tipos de GLP en el Perú

Punto de Carga	Proveedor Nacional					
	RELAPASA Lima	EEPSA Talara	PETROPERU Talara	AGUAYTIA Pucallpa	PLUSPETROL	
Componentes					Propano	Butano
Gravedad	0,557	0,552	0,556	0,540	0,505	0,575
Composición (% Vol.)						
Etano	0	0,5	0	1,57	1,7	0,1
Propano	18,6	43,9	11,4	56	97,7	0,9
Propileno	32,7		31,2	0	0	0
Iso butano	14,1	20,8	25,2	20,2	0,5	40,7
n Butano	9,3	32,8	6,3	21,6	0,2	58,3
t-2 Buteno	5,2	0	7,6	0	0	
i Butano	0	0	12,8	0	0	0
i Butileno	16,4	0	0	0	0	0
c-2 Buteno	3,3	0	5,3	0	0	0
i Pentano	0,3	1,3	0,2	0,38	0	0
n Pentano	0,2	0,7	0	0,25	0	0
Total	100	100	100	100	100	100
Propanos	51,3	44,4	42,6	57,6	99,4	1
Butanos	48,8	55,6	57,4	42,4	0,7	99
Total	100	100	100	100	100	100

No hay presencia de hidrocarburos insaturados en el GLP que se produce en la Planta de Fraccionamiento de Pisco.

Fuente: OSINERGMIN.

2.1.3.1 Obtención de GLP a través de la refinación del petróleo crudo

La refinación es un proceso de transformación de petróleo crudo que permite la separación de los hidrocarburos, aprovechando sus diferentes temperaturas de ebullición para obtener combustibles y productos químicos de uso doméstico e industrial¹¹. El proceso comienza con la destilación del crudo que consiste en:

- Calentar el petróleo en un horno de altas temperaturas denominados técnicamente “Unidades de Destilación”.
- Los “gases” circulan por las torres de fraccionamiento, en las que la temperatura baja gradualmente desde el fondo hasta el tope de la torre. Las torres están provistas de “bandejas” en las que los productos se condensan y separan de acuerdo a su peso molecular.

¹¹ “Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP”, OSINERGMIN.

- Los distintos productos se van extrayendo en forma continua.

El petróleo se separa en fracciones que después de procesamiento adicional, darán origen a los productos principales que se venden en el mercado. El detalle se observa en la figura 6.

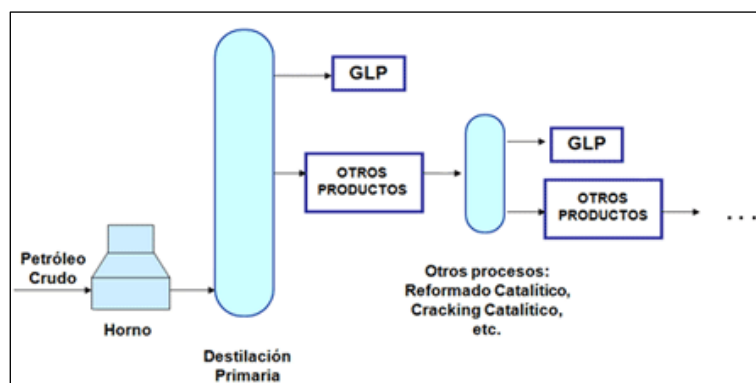


Figura 6. Obtención de GLP a partir del petróleo

Fuente: OSINERGMIN.

- **Obtención de GLP a partir del petróleo en la Refinería Talara¹²**

Los crudos que se reciben de los campos de producción de la selva y los de importación son

¹²Fuente: PETROPERÚ S. A.

procesados inicialmente en la unidad de destilación primaria (UDP). El crudo cargado a la unidad es precalentado hasta 502, 59 K (445 °F) y luego pasa al horno hasta alcanzar 605,37 K – 616,48 K (630 °F – 650 °F) de temperatura, con la cual entra en la torre de destilación. La presión se controla en 20,68 kPa (3 psig¹³) en el acumulador de tope, en el cual, se obtiene la nafta liviana y luego en tres cortes laterales, nafta pesada, kerosene y diesel. En corridas especiales se producen solventes industriales y turbo A-1.

En la unidad de craqueo catalítico (UCC) de 19,0 MBPD, generalmente se trabaja con temperatura del reactor de 794,24 K (970°F). Los productos del reactor son alimentados a la fraccionadora principal, de donde se obtiene como producto de tope nafta craqueada (de alto octanaje), propano y butano (GLP). El esquema con los detalles está en la figura 7.

¹³psig: psi gauge; “psi de manómetro”

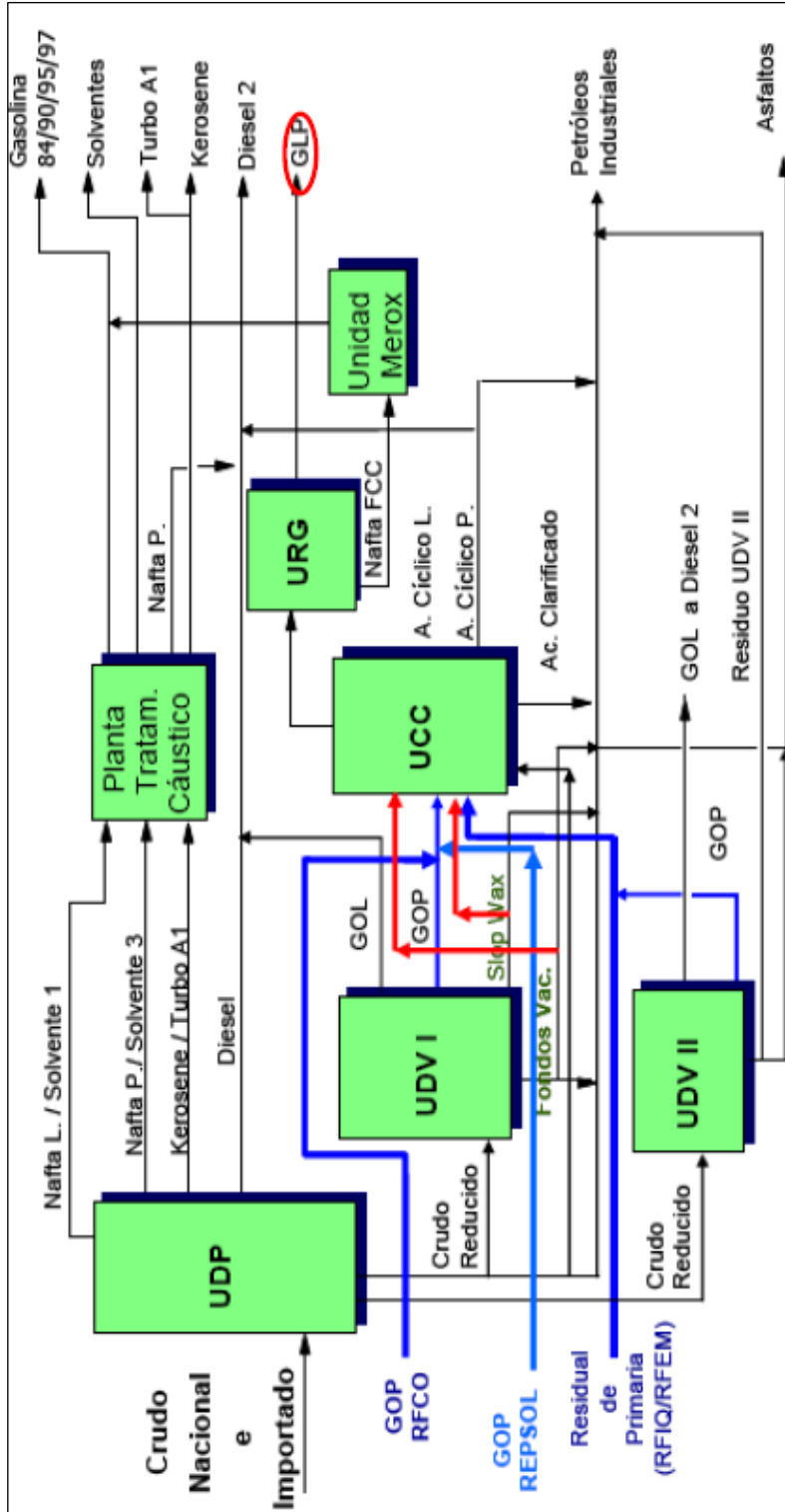


Figura 7. Esquema de obtención del GLP en la refinería Talara

Fuente: PETROPERÚ.

- **Obtención de GLP a partir del petróleo en la Refinería La Pampilla¹⁴.**

La refinería cuenta con dos plantas de producción. Ambas unidades, producen las siguientes fracciones: gas combustible, gasóleos, gasolina, nafta, kerosene, diesel, AGO (gasóleo atmosférico) y crudo reducido. El diesel y kerosene son productos finales. Los gasóleos obtenidos de la UDP no son un producto final, por lo que es llevado a la Unidad de Cracking Catalítico Fluido (UFCC).

La Unidad de FCC, recibe como carga los gasóleos provenientes de la UPD, UDV y crudo reducido. Estos productos intermedios son sometidos a elevadas temperaturas y con presencia de un catalizador en polvo sus largas moléculas se rompen y se transforman en componentes más ligeros como GLP, gasolina craqueada o LCO (mayor detalle en la figura 8).

¹⁴RELAPASA Refinería la Pampilla.

2.1.3.2 Obtención de GLP a partir del gas natural

Mediante destilación fraccionada, se separa el gas natural seco del resto de hidrocarburos que lleva, y de estos líquidos, se obtiene GLP, gasolina natural, etc. El esquema se observa en la figura 9.

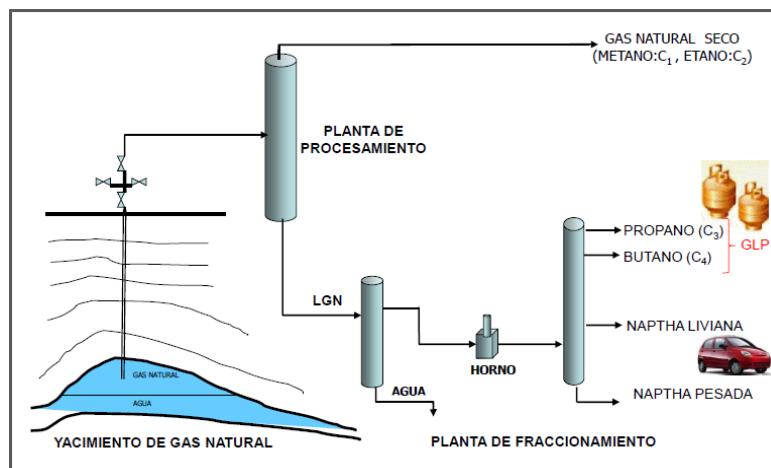


Figura 9. Esquema de obtención de GLP a partir de gas natural

Fuente: OSINERGMIN.

Yacimiento de gas Camisea: Ubicado en la ciudad de Cusco (distrito de Echarate, provincia de La Convención). El gas natural es un combustible formado por una mezcla de gases en diferentes proporciones, que es extraído del subsuelo junto con

líquidos de gas natural y con algunos contaminantes mediante torres de perforación. El gas extraído llega a la planta de separación, en donde es aislado de los líquidos de gas natural (LGN) y se eliminan los contaminantes¹⁵. Los líquidos de gas natural son llevados a través del poliducto hacia la Planta de fraccionamiento de Pisco, tal como se observa en la figura 10.

¹⁵Ver animación completa en http://gasnatural.osinerg.gob.pe/desarrollo_gas_natural/ Planta de Fraccionamiento Pampa Melchorita City Gate Camisea.

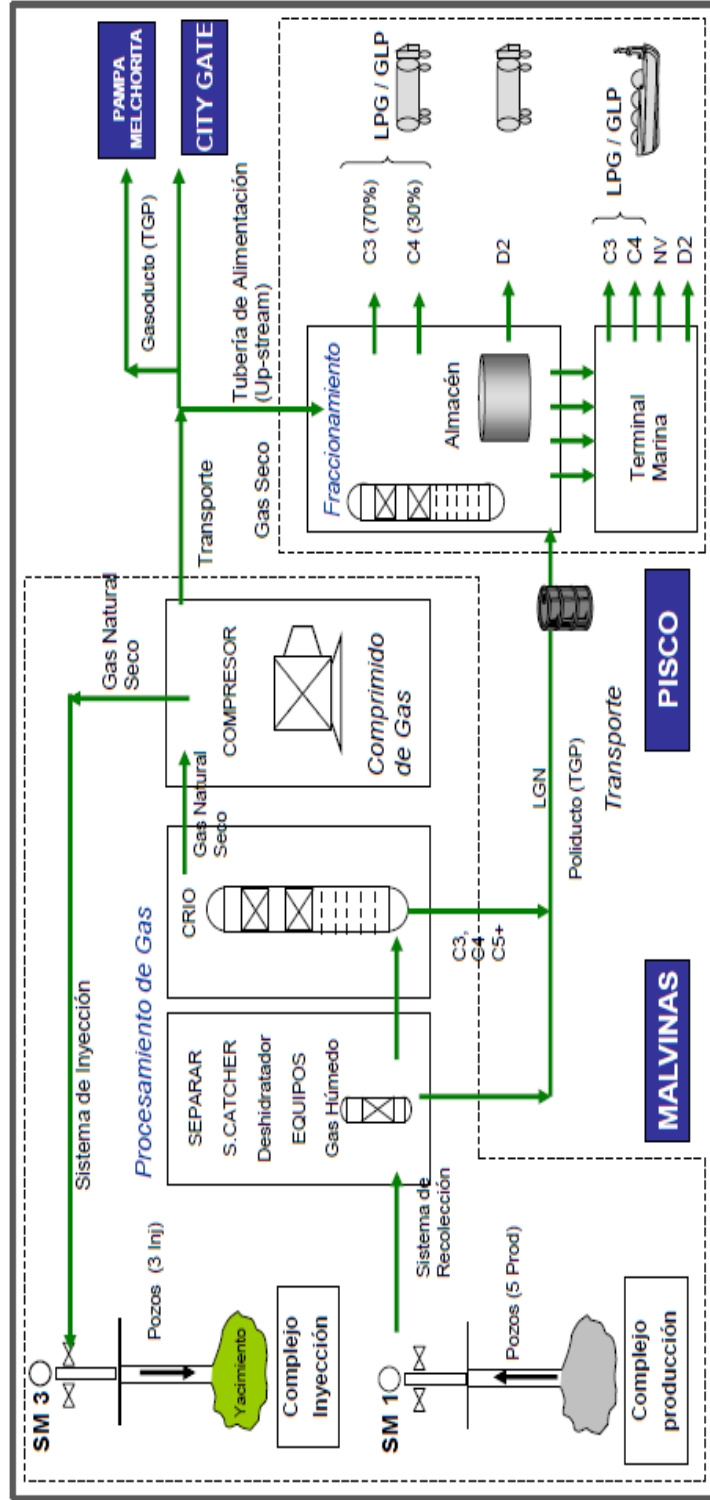


Figura 10. Esquema de obtención de GLP en Camisea

Fuente: PLUSPETROL.

En la Planta de fraccionamiento de Pisco, (ubicada en el departamento de Ica) se fraccionan los LGN provenientes de Camisea, convirtiéndolos en productos de calidad comercial: propano y butano (conocidos como GLP) y condensados. El propano y butano se comercializan en el mercado interno y los saldos se exportan.

La forma de transporte es por medio del buque que hace cabotaje hasta el Callao, transportando 20 mil toneladas de GLP en cada viaje (en 2010 se hicieron 31 viajes) hasta las plantas de Zeta Gas, Repsol y Vopak. Dicho combustible, es empleado en el consumo residencial, vehicular e industrial (por parte de las empresas que aún no acceden al gas natural). El resto de la producción se exporta por el muelle.

Yacimiento de Aguaytía: El yacimiento de Aguaytía se encuentra localizado en la provincia de Curimaná, Ucayali, a 75 km al oeste de la ciudad de Pucallpa (lote 31-C) y a 475 km al noreste de la ciudad de

Lima. El gas extraído del campo de gas (lote 31-C, entre otros) es llevado a la Planta de procesamiento, donde es separado de los líquidos de gas natural (LGN).

El LGN, es transportado a través del poliducto hacia la Planta de fraccionamiento de Aguaytía.

En esta planta, se producen 1 400 barriles/día de GLP y 3 000 barriles/día de gasolina natural. Los detalles se encuentran en la figura 11.

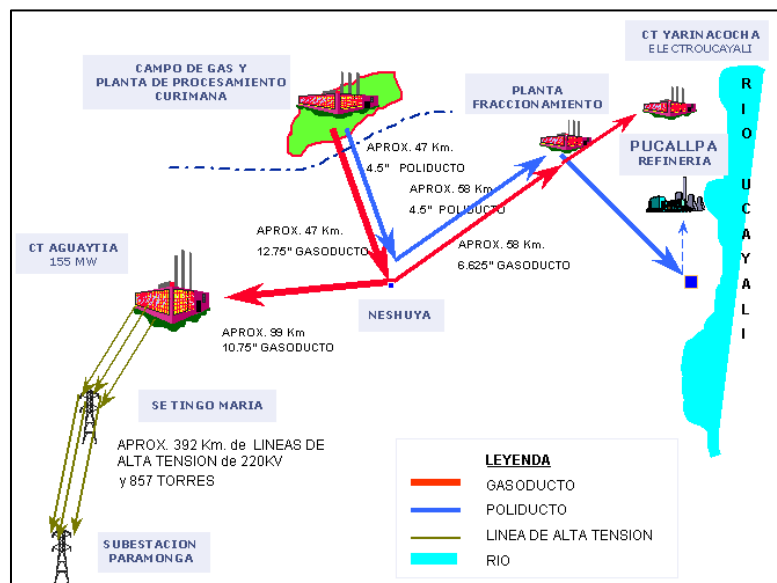


Figura 11. Obtención de GLP a partir del gas natural en Aguaytía

Fuente: AGUAYTÍA ENERGY.

2.1.4 Propiedades y características del GLP

A continuación, se presentan las propiedades del GLP comercializado en el mercado:

a) La presión de vapor¹⁶

Es la presión, que existe en la fase vapor y está en equilibrio con su fase líquida a determinada temperatura. Las diferentes presiones del propano y butano se observan en la figura 12.

Su valor es independiente de las cantidades de líquido y vapor presentes, mientras existan ambas. Las sustancias más ligeras tienen mayor presión de vapor que las sustancias pesadas. Cuando se trata de una mezcla de sustancias, la presión de vapor de la mezcla dependerá, además de la temperatura, de la composición que tenga la fase líquida.

¹⁶“Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP”, OSINERGMIN.

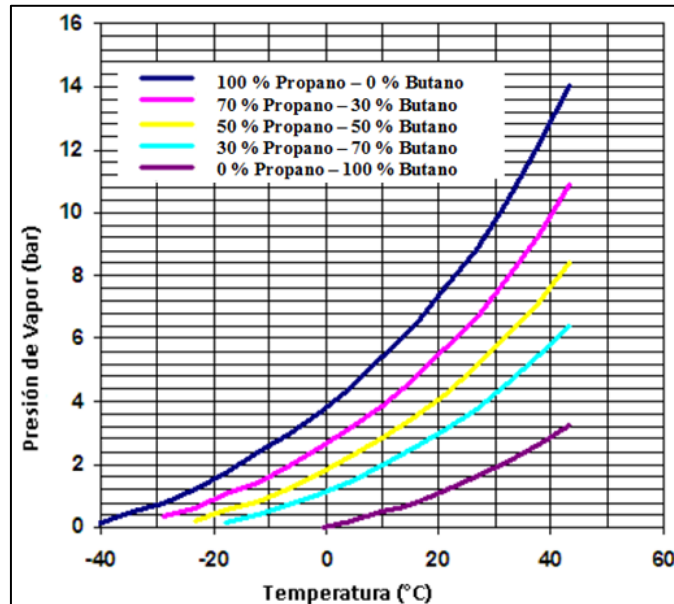


Figura 12. Presión de vapor del GLP.

Fuente: OSINERGMIN.

La presión se incrementa con la temperatura y ello conduce a grandes variaciones en el volumen de GLP en el estado líquido. Por lo tanto, si un recipiente (balón o tanque) está completamente lleno de GLP en su estado líquido y aumenta la temperatura, se producirá un rápido incremento de la presión, creando el riesgo de una explosión. Por esta razón, nunca debe llenarse completamente un recipiente de GLP.

En la NTP 321.007, se presentan las especificaciones que deben cumplir la presión de

vapor del GLP y el método de ensayo (NTP 321.100 ó NTP 321.098).

Los valores de presión de vapor para las mezclas propano-butano; no deben exceder de 1 430 kPa (208 psig) que corresponde a un gas con 100 % de propano comercial¹⁷.

b) El punto de ebullición¹⁸

Es aquella temperatura, donde la materia cambia de estado líquido a gaseoso, es decir, hierve.

El GLP tiene un punto de ebullición, a partir del cual, cambia de líquido a vapor. Sin embargo, el punto de ebullición del GLP es tan bajo: 247,15 K (-26°C aproximadamente), que hervirá a temperatura ambiente de casi cualquier parte del mundo, por lo que, normalmente no se requiere aplicar una fuente de calor extra para hacer hervir al GLP. El calor en el aire que nos rodea, es más que suficiente.

¹⁷ Información extraída de la NTP321.007. Gas Licuado de Petróleo (GLP). Requisitos.

¹⁸ "Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP", OSINERGMIN.

Se debe recordar que, si el GLP se mantiene a temperatura por debajo de su punto de ebullición, seguiría siendo un líquido y se podría almacenar en un recipiente abierto. La comparación de temperatura del GLP y el agua se observan en la figura 13.

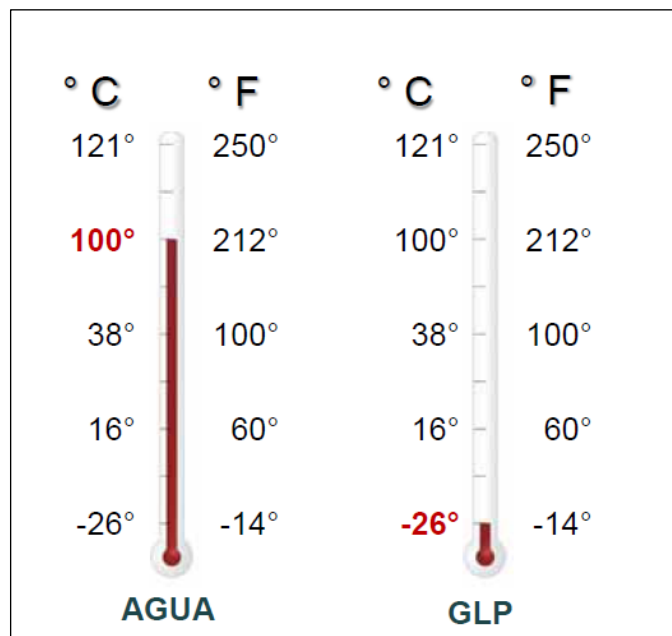


Figura 13. Comparación de punto de ebullición

Fuente: OSINERGMIN.

c) La gravedad específica de un líquido¹⁹

Es la comparación entre el peso de un volumen dado de un líquido a cierta temperatura, con el peso

¹⁹Gravedad Específica = Densidad Relativa = Peso Específico

del mismo volumen de agua a la misma temperatura.

La gravedad específica se observa en la figura 14.

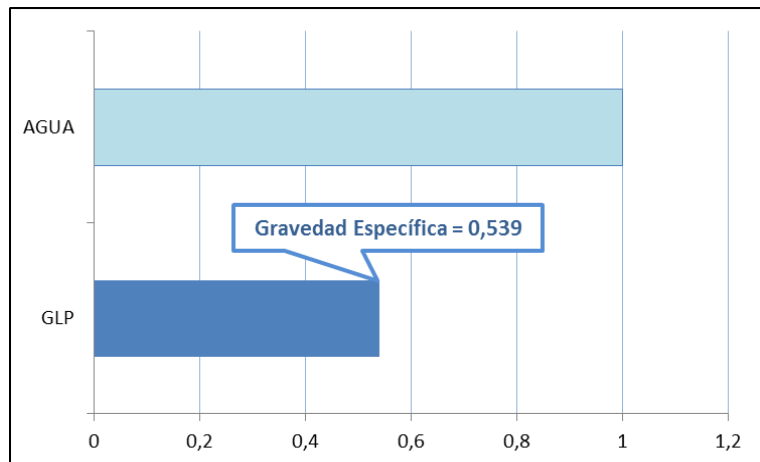


Figura 14. Gravedad específica de GLP líquido a 288,15 K (15°C)

Fuente: OSINERGMIN.

d) La gravedad específica de un vapor²⁰

Es la comparación entre el peso de un volumen dado de un vapor a cierta temperatura y con el peso del mismo volumen de aire a la misma temperatura.

La gravedad específica se observa en la figura 15.

²⁰Gravedad Específica = Densidad Relativa = Peso Específico

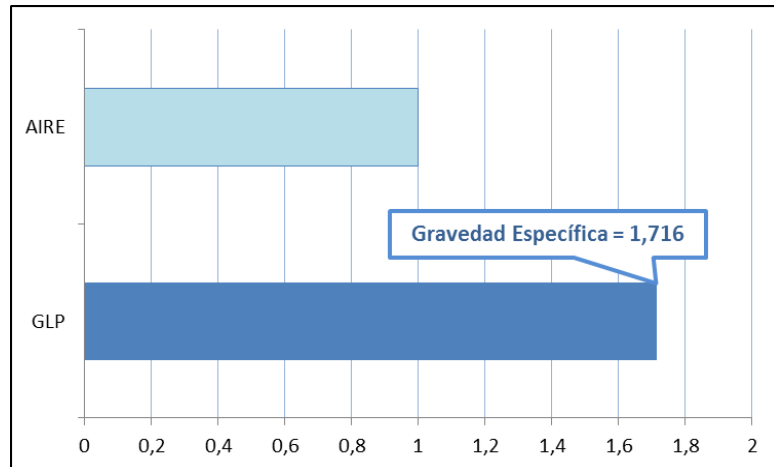


Figura 15. Gravedad específica de GLP vapor a 288,15 K (15°C)

Fuente: OSINERGMIN.

En la NTP 321.007 se presenta las especificaciones que deben cumplir la gravedad específica del GLP y el método de ensayo (NTP 321.098).

e) Inflamabilidad²¹

Esta propiedad muestra la facilidad de un material para encenderse o hacer combustión. Para que haya combustión deben estar presentes los siguientes elementos:

- Combustible (gas inflamable)

²¹“Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP”, OSINERGMIN.

- Oxígeno del aire
- Fuente de ignición (chispas, llama, calor, etc.)

Cuando estos elementos se mezclen en las cantidades apropiadas, producirán la combustión. Es decir, que la mezcla gas-aire sólo será inflamable si la concentración del gas se encuentra dentro de los límites de inflamabilidad. Tal como se observa en la figura 16.

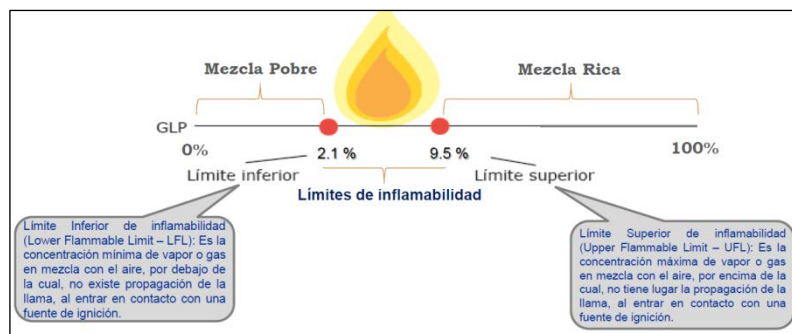


Figura 16. Límites de inflamabilidad

Fuente: OSINERGMIN.

En una mezcla GLP-aire, sólo se presentará combustión cuando el porcentaje de gas en esta mezcla se encuentre entre un 2,1 % y 9,5 % (y entre el 97,9 % y el 90,5 % de aire). Por encima de estos límites de inflamabilidad, la mezcla es rica en gas y

por debajo, la mezcla es pobre en gas, de forma que fuera del límite de inflamabilidad no habrá fuego al contacto con una fuente de ignición.

El límite de inflamabilidad puede variar por:

- **Efecto del oxígeno:** Si a la mezcla se le suministra un porcentaje mayor de oxígeno, los índices se amplían, aumentando fundamentalmente el límite superior de inflamabilidad.
- **Efecto de la inertización:** Al suministrar un gas inerte dentro de un espacio confinado con presencia de gases inflamables como el GLP (que se encuentra dentro del límite de inflamabilidad), disminuyen los rangos de inflamabilidad, eliminando el riesgo de incendio o explosión.
- **Efecto de la presión:** A presiones bajas disminuye el límite de inflamabilidad, y a presiones elevadas, se amplía el límite de inflamabilidad.

- **Efecto de la temperatura:** El límite de inflamabilidad es proporcional a la temperatura; al aumento de ésta, se genera mayor riesgo.

f) Poder calorífico o calor de combustible²²

Es la cantidad de energía (o calor) que libera una determinada cantidad (un kilogramo, una libra, un metro cúbico, etc.) de sustancia (combustible) durante la combustión (reacción de oxidación) completa²³.

Se mide en unidades de energía por unidad de masa o volumen del combustible. Las unidades de energía más empleadas son BTU, calorías (cal) y julios (J).

El poder calorífico de un combustible puede ser:

- **Poder calorífico superior (PCS):** Se define a partir de que todos los elementos de la combustión (combustible y aire) son tomados a 273,15 K

²²“Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP”, OSINERGMIN.

²³Combustión completa; cuando el carbono pase a anhídrido carbónico: $C + O_2 \rightarrow CO_2$

(0 °C) y los productos (gases de combustión) son llevados también a 273,15 K (0 °C) después de la combustión, por lo que el vapor de agua se encontrará totalmente condensado.

- **Poder calorífico inferior (PCI):** Se considera que el vapor de agua contenido en los gases de la combustión no condensa. Por lo tanto, no hay aporte adicional de calor por condensación del vapor de agua.

A continuación, se presentan las características del GLP²⁴:

- Por su naturaleza, ya que se encuentra como gas a temperatura y presión ambiente ($T = 293,15 \text{ K} = 20 \text{ °C}$ y $P = 1 \text{ atm}$).
- Es más pesado que el aire, por lo que en caso de fugas tiende a depositarse en zonas bajas.
- Es inodoro, por eso se le agrega un odorante (etil o metil-mercaptano) para que sea detectable en caso de fugas.
Etil o metil-mercaptano: 12 m^3 a 17 g/m^3 (14 ppm a

²⁴ "Propiedades, Características, Uso y Operación del GLP", OSINERGMIN.

20 ppm), [0,45 kg por 37,9 m³ en GLP líquido (1 lb por 10 000 gal)]²⁵.

- Es incoloro, porque no se visualiza en fugas pequeñas. Lo que se observa en grandes fugas no es el GLP, sino las partículas de humedad del ambiente que se condensan y congelan. Tal como se observa en la figura 17.

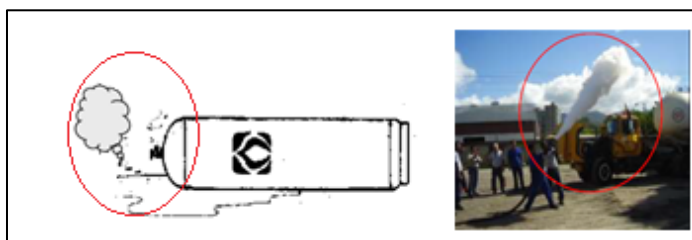


Figura 17. Nube de GLP.

Fuente: PDVSA Gas Comunal – Taller Manipulación y Transporte del GLP.

- Se manipula como líquido, ya que se licúa de 0,414 MPa a 0,847 MPa, aproximadamente (60 psi a 120 psi). Al pasar del estado líquido a vapor aumenta su volumen 260 veces aproximadamente, tal como se observa en la figura 18.

²⁵Según la NTP 321.007: GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP). Requisitos

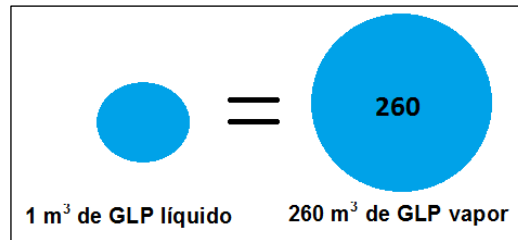


Figura 18. Equivalencia

Fuente: Elaboración propia

- El GLP no corroe al acero, ni al cobre o sus aleaciones y no disuelve los cauchos sintéticos, por lo que estos materiales pueden ser usados para construir las instalaciones. Por el contrario disuelve las grasas y al caucho natural.
- El GLP no es tóxico; los trastornos fisiológicos se producen cuando la concentración del gas en el aire es elevada y como consecuencia existe un desplazamiento de oxígeno (en un recinto cerrado). La inhalación del mismo se traduce en una ligera acción anestésica mas no produce intoxicación²⁶.

En los anexos 9 y 10, se encuentran las publicaciones de las propiedades y características de GLP, presentadas por las empresas PETROPERU y REPSOL del mercado peruano.

²⁶ REPSOL

2.1.5 Operación del GLP

2.1.5.1 Almacenamiento de GLP²⁷

Los recipientes donde se almacena y transporta el GLP, son diseñados exclusivamente para este fin, cerrados y presurizados para prevenir la pérdida y/o evaporación de los gases. Todos los recipientes, llevan al menos una válvula de servicio a través de la cual, se adiciona y/o retira el gas, y una válvula de seguridad para aliviar cualquier acumulación de presión. Si la presión dentro del recipiente comienza a elevarse, la válvula de seguridad permitirá la descarga de un poco de vapor, reduciendo la presión a un nivel seguro.

La propiedad física más importante del GLP que gobierna el diseño de los recipientes de almacenamiento, es la presión de vapor. La presión de vapor aumenta cuando se incrementa la temperatura y es dependiente de la composición de

²⁷“Uso y Operación del Gas Licuado Petróleo”, OSINERGMIN.

los hidrocarburos presentes. La operación de almacenamiento del GLP lo dividimos en:

a) Operación de llenado del recipiente

Según el artículo 142 del Decreto Supremo N° 027-94-EM (Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transportes de Gas Licuado de Petróleo), la cantidad máxima de GLP líquido con la que puede llenarse un tanque o cilindro estacionario o móvil depende de su tamaño, de su ubicación (sobre o bajo tierra), de la densidad del GLP que se está manejando y de su temperatura; dichos factores permitirán determinar el porcentaje máximo del volumen del tanque o cilindro que puede ser llenado con GLP, de acuerdo a lo establecido en la norma NFPA 58.

Si no se consideraran todos los factores señalados, la cantidad máxima con la que podrá llenarse un tanque, expresado en porcentaje de su volumen, será la indicada en la tabla V.

Tabla V. Capacidad del tanque

	Hasta 4 m ³ (hasta)	Sobre 4 m ³ (sobre)
% máximo de la capacidad del tanque que puede ser llenado con gas licuado líquido.	80	85

Fuente: OSINERGMIN.

b) Operación de extracción de líquido y vapor del recipiente

- Extracción de líquido:** La extracción del GLP líquido del tanque se puede realizar mediante el uso de una bomba o un compresor para GLP. Éstos deben ser diseñados, instalados y mantenidos de tal forma, que mantengan el líquido exclusivamente en las bombas y el vapor exclusivamente en los compresores. Sabiendo que el propano es almacenado y trasladado en su punto de ebullición, cualquier energía térmica adicional que reciba el propano líquido causará la formación de vapor, y cualquier pérdida de energía que experimente

el propano en forma de vapor ocasionará la condensación del vapor a líquido.

- **Extracción de vapor:** La extracción de vapor de GLP de un recipiente reduce la presión contenida. Esto causa que el líquido “hierva” en un intento de restaurar la presión por medio de la generación de vapor para remplazar aquel vapor que fue extraído. El “calor latente de vaporización” requerido es cedido por el líquido, lo que causa que la temperatura del líquido baje como resultado del calor consumido. El calor perdido a causa de la vaporización del líquido es remplazado por el calor del aire que rodea el recipiente. Este calor es transferido del aire al líquido por medio de la superficie metálica del recipiente. El área del recipiente en contacto con el vapor no se considera porque el calor absorbido por el vapor es insignificante. La parte de la superficie del recipiente que está bañada en este líquido se llama “superficie mojada”. Mientras más

grande sea esta superficie mojada, es decir, mientras más líquido haya en el recipiente, más grande será la capacidad de vaporización del sistema.

Un recipiente más grande tendrá una superficie mojada más grande, y por lo tanto, tendrá una capacidad de vaporización mayor. Si el líquido en el recipiente recibe el calor para la vaporización del aire exterior, mientras más alta sea la temperatura exterior, más alto será el índice de vaporización del sistema. Como ejemplo, en la tabla VI se muestra cómo afecta el índice de vaporización de los cilindros de 45 kg (100 lb). Nótese en esta tabla que las peores condiciones para la vaporización ocurren cuando el recipiente tiene poco líquido y la temperatura exterior es baja.

Tabla VI. Índice de vaporización de los cilindros de propano de 45 kg (100 lb aproximadas)

kg de propano en el cilindro	Máxima descarga continua en kJ por hora a varias temperaturas en grados K.				
	255,37 K	266,48 K	277,59 K	288,71 K	294,26 K
45	119 215	176 185	225 770	292 235	316 500
41	109 720	160 360	211 000	260 585	292 235
36	99 170	144 535	189 900	225 770	248 980
32	87 565	128 710	168 800	209 945	225 770
27	79 125	114 995	147 700	185 680	202 560
23	67 520	99 170	131 875	162 470	176 185
18	58 025	83 345	110 775	138 205	148 755
14	47 475	69 630	89 675	112 885	124 490
9	37 980	53 805	71 740	87 565	97 060
5	29 540	40 090	51 695	63 300	69 630

Fuente: OSINERGMIN.

La tabla VI, muestra el índice de vaporización de los recipientes según la temperatura del líquido y superficie mojada del recipiente. Cuando la temperatura es más baja o si el recipiente tiene menos líquido, el índice de vaporización del recipiente tendrá un valor menor.

Se puede conocer la vaporización en los tanques, conociendo las características del producto, el acero, con el cual se fabrica el tanque y las condiciones ambientales se puede determinar la cantidad de GLP que se puede

vaporizar, sin embargo existe un método aproximado y muy sencillo para estimar esta cantidad en función a la geometría del tanque y está dado por la expresión:

$$Q = D \times L \times K \text{ (Q está en BTU/h)... (1)}$$

En la figura 19, se encuentra graficado la geometría del tanque.

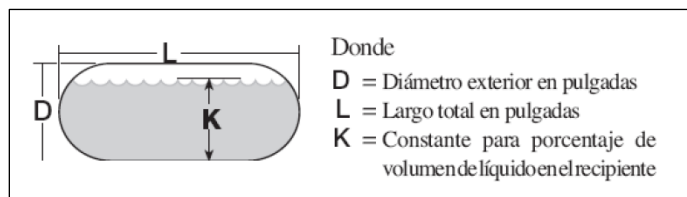


Figura 19. Vaporización en tanque

Fuente: OSINERGMIN.

Para tanques superficiales, se utiliza la tabla VII (se considera nivel mínimo o de reposición del tanque entre 20 % y 30 % a criterio del proyectista). Cuando los tanques deben ser enterrados, se considera que la capacidad de vaporización natural se reduce en un 40 %, en estos casos se utiliza la tabla VIII, (se

considera nivel mínimo o de reposición del tanque entre 20 % y 30 % a criterio del proyectista).

Tabla VII. Vaporización en los tanques instalados sobre superficie o aéreos

TANQUES INSTALADOS SOBRE SUPERFICIE O AÉREOS.							
CAPACIDAD DE VAPORIZACIÓN NATURAL PARA USO INTERMITENTE.							
% VOL. LÍQUIDO	FACTOR K	CAPACIDAD NOMINAL DE TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL (J/s)					
		120	250	500	1 000	5 000	10 000
60 %	100	185 311	308 149	536 749	932 186	2 581 762	4 664 671
50 %	90	166 779	277 334	430 325	838 967	2 323 586	4 198 204
40 %	80	148 248	246 519	382 511	745 749	2 065 409	3 731 737
30 %	70	129 717	216 290	334 697	652 530	1 807 233	3 265 270
20 %	60	111 186	184 889	286 883	559 311	1 549 057	2 798 803
10 %	45	83 390	138 667	215 163	419 483	1 161 793	2 099 102

Fuente: OSINERGMIN.

Tabla VIII. Vaporización en los tanques instalados bajo superficie o soterrados

TANQUES INSTALADOS BAJO SUPERFICIE O SOTERRADOS.							
CAPACIDAD DE VAPORIZACIÓN NATURAL PARA USO INTERMITENTE.							
% VOL. LÍQUIDO	FACTOR K	CAPACIDAD NOMINAL DE TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL (J/s)					
		120	250	500	1 000	5 000	10 000
60 %	100	101 921	169 482	262 976	512 702	1 419 969	2 565 569
50 %	90	91 729	152 533	236 738	461 520	1 277 972	2 309 012
40 %	80	81 537	135 585	210 381	410 220	1 135 975	2 061 247
30 %	70	71 344	118 638	184 089	358 892	993 978	1 795 899
20 %	60	61 153	101 689	157 786	307 621	851 981	1 539 342
10 %	45	45 864	76 267	118 339	230 716	638 986	1 154 506

Fuente: OSINERGMIN.

2.1.5.2 Transferencia de GLP²⁸

a) Transferencia del GLP líquido

Se realiza mediante el uso de una bomba o compresor para GLP.

El factor más importante en el diseño e instalación de las bombas para GLP es impedir que el propano líquido se transforme en vapor. El vapor que ingresa en una bomba desplaza el líquido, lo cual disminuye el flujo del líquido, esto causa tiempo de descarga más largo, energía desperdiciada y un desgaste para la bomba.

Las bombas deben ser de características de operación similares a las de desplazamiento positivo, que rotan (en vez de tener un movimiento alternativo), son las favoritas de la industria del GLP. Estas bombas han dominado el mercado,

²⁸“Uso y Operación del Gas Licuado Petróleo”, OSINERGMIN.

debido a que mejor cumplen con los requisitos que se ha mencionado anteriormente.

- La bomba no causa evaporación significativa de GLP.
- La bomba puede bombear cierta cantidad de vapor sin experimentar daño.

Las bombas rotatorias con características de operación de desplazamiento positivo para GLP, se clasifican en tres diferentes familias:

- Bombas rotatorias de aspas
- Bombas de turbina regeneradora
- Bombas de engranajes

El vapor que se forma en el tanque de abastecimiento y que entra a la bomba se denomina vapor de arrastre. El arrastre de vapor se debe a una caída en la presión en el interior del tanque de abastecimiento. La ebullición, ocurre en el fondo del tanque, éste es precisamente, el punto en el cual existe la mayor probabilidad de que sea

arrastrado hacia la línea de succión. Para mantener el arrastre de vapor a un nivel lo suficientemente bajo con el propósito de proteger la bomba, no se debe remover más del 2 % al 3 % del volumen del tanque por minuto. Para tanques enterrados la exigencia es aún más estricta, no se debe remover más del 1 % al 2 % del volumen del tanque por minuto. Esto también impedirá que se forme un remolino lo que incrementaría de manera significativa el arrastre de vapor²⁹.

El mejor método para reducir al mínimo el arrastre de vapor en el tanque de abastecimiento es mediante una línea de retorno de vapor. Ésta conecta el espacio del vapor en el tanque de abastecimiento con el espacio del vapor en el tanque que está siendo abastecido. A medida que se extrae líquido del tanque de abastecimiento, no necesita hervir con el fin de mantener la presión del vapor (ver figuras 20 y 21). Cuando se utiliza una línea de retorno, parte del vapor que se encuentra

²⁹“Guía de los equipos Corken para el trasiego de gas licuado”.

en el tanque del usuario regresa al tanque del proveedor.

Las bombas para GLP necesitan llenar dos requisitos importantes:

- La formación de vapor en el interior de la bomba no debe ser significativa comparada con el vapor formado en la línea de succión.
- La bomba debe ser capaz de operar de manera confiable a pesar de la presencia de cierta cantidad de vapor en el líquido.

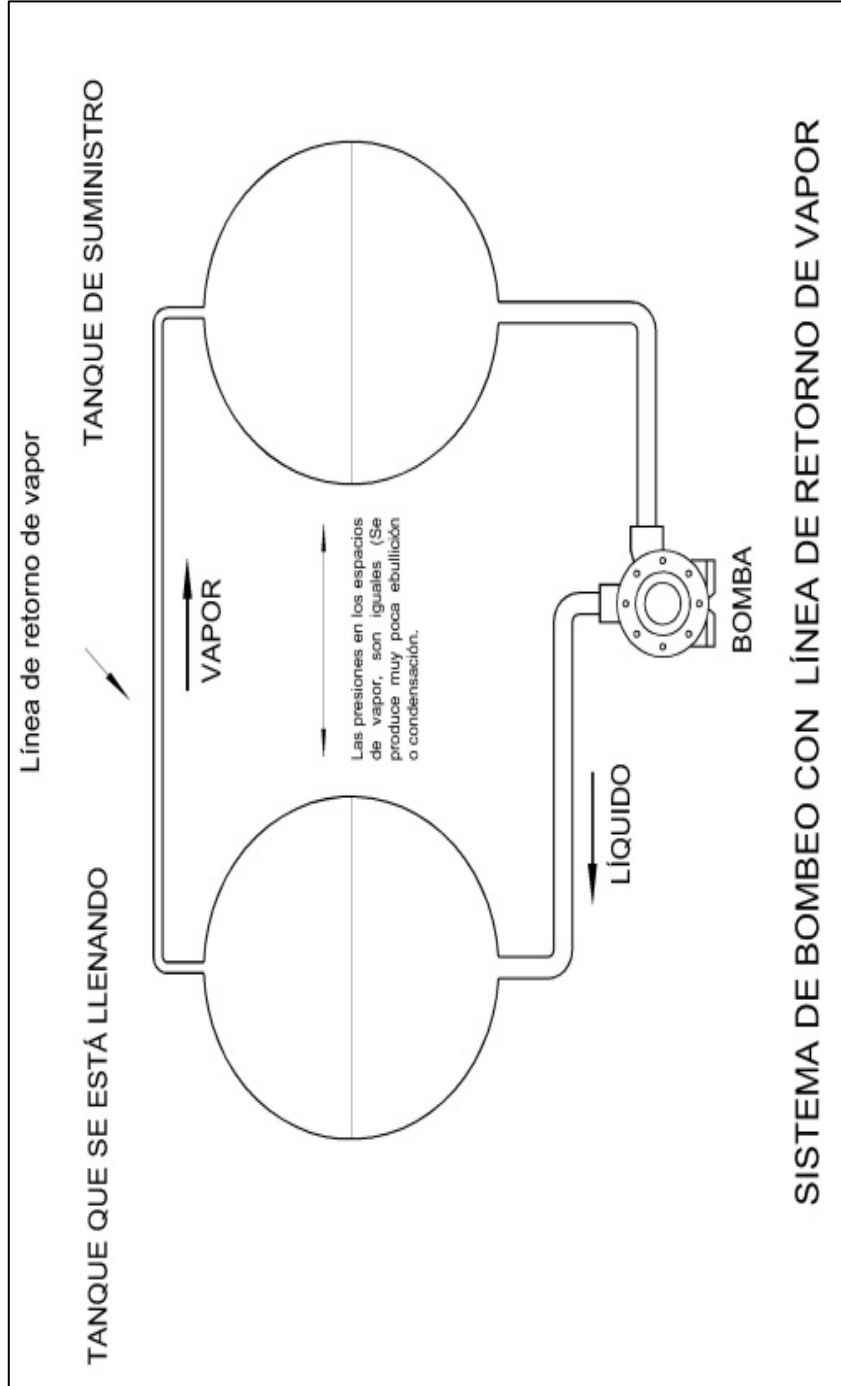


Figura 20. Sistema de bombeo con línea de retorno de vapor

Fuente: Guía de los equipos Corken para el trasiego de gas licuado

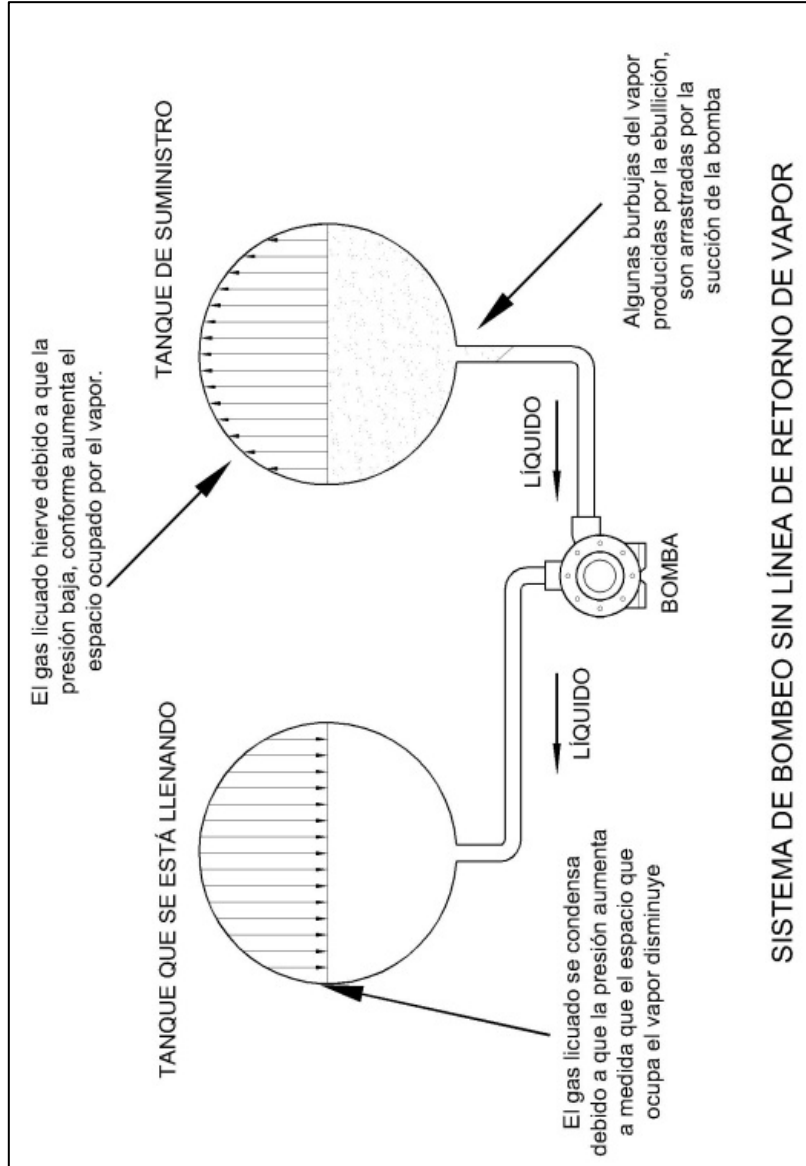


Figura 21. Sistema de bombeo sin línea de retorno de vapor

Fuente: Guía de los equipos Corken para el trasiego de gas licuado

El método más flexible para bombear propano líquido, es con un compresor, que es un dispositivo diseñado para manipular sólo vapor.

Podemos utilizar un compresor para crear una diferencia de presión entre los espacios de vapor de dos tanques. Si la sección de líquido de dichos tanques está conectada, la diferencia de presión ejercida por el vapor ocasionará que el líquido comience a fluir desde el tanque de alta presión hacia el de baja presión³⁰, tal como se aprecia en la figura 22.

³⁰ “Guía de los equipos Corken para el trasiego de gas licuado”

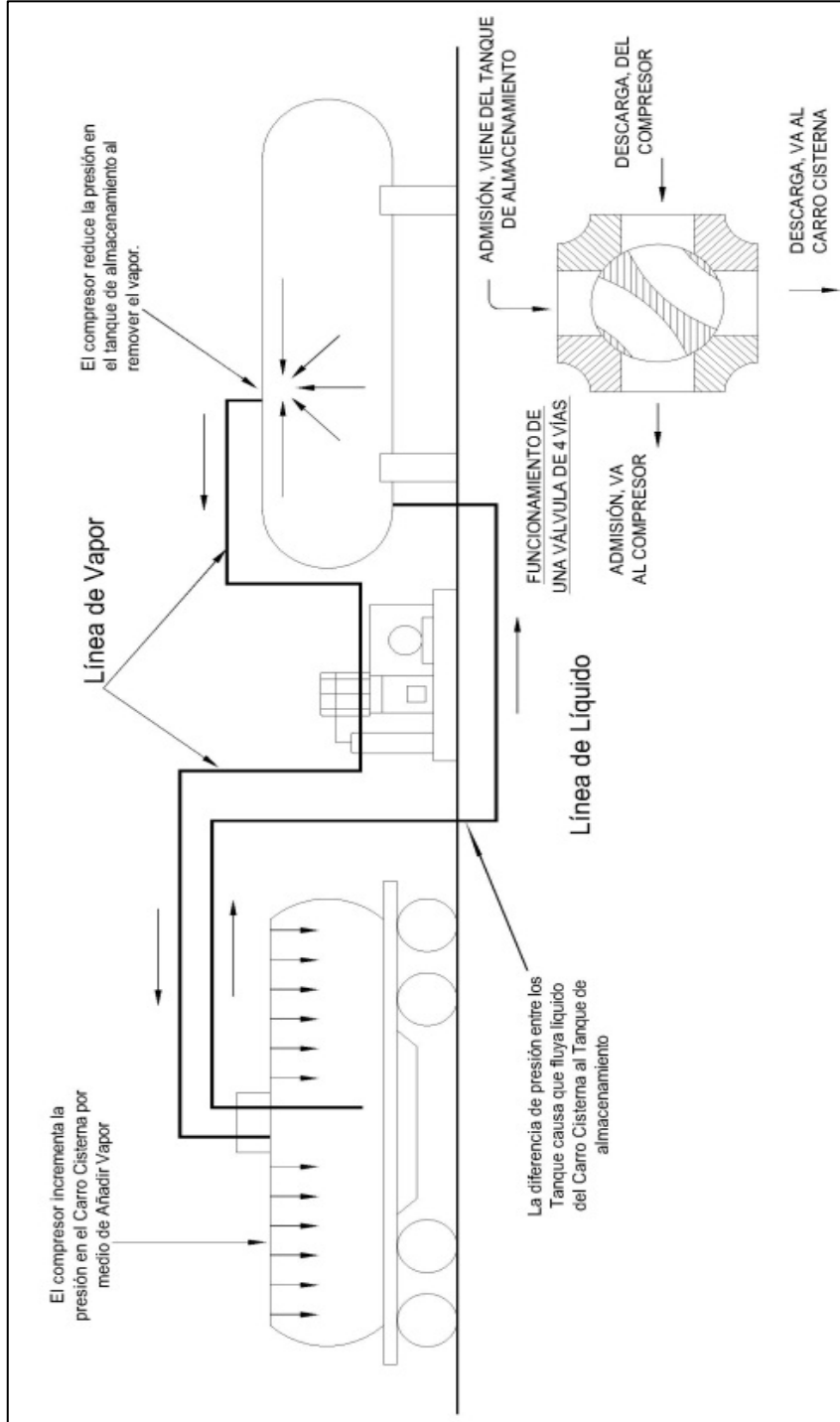


Figura 22. Transferencia de líquido

Fuente: Guía de los equipos Corken para el trasiego de gas licuado

El trasiego de líquidos mediante un compresor, es posible, debido a que éste mueve el vapor más rápidamente que la evaporación y condensación que ocurren en el sistema. El flujo inducido es igual al volumen de gas descargado del compresor, si se escoge un compresor lo suficientemente grande como para que puedan obviarse los efectos de ebullición y condensación. El aumento de presión a través del compresor será igual a la disminución de presión debido a la fricción del líquido contra la tubería.

La experiencia a través de los años, ha demostrado que las tuberías diseñadas para que se produzca una caída de presión de 0,207 MPa (30 psi) ó menos, dan mejores resultados. Una caída de presión más alta, ocasiona una mayor condensación y ebullición, y disminuye el flujo, debido a que el volumen descargado por el compresor será menor.

b) Transferencia del GLP vapor

La transferencia del GLP vapor hacia los puntos de consumo se realiza sin la necesidad de una bomba o un compresor, sólo por efecto de la presión de vapor del GLP en el tanque, la que es reducida mediante reguladores hasta la presión que necesita el aparato de consumo. Dependiendo de la presión de vapor del GLP se calcula el diámetro del tubo o tubería.

2.1.5.3 Combustión³¹

El valor calorífico del GLP por unidad de masa, es más alto que el de la gasolina o el diesel. Sin embargo, debido a su baja densidad con base en volumen tiene un valor calorífico menor, lo cual es una desventaja. El GLP consiste casi en su totalidad de carbono, hidrógeno e impurezas no significativas. Para el propano comercial, el total de aire requerido es alrededor de 24 volúmenes por volumen de gas y el contenido de dióxido de carbono resultante del

³¹ "Uso y Operación del Gas Licuado Petróleo", OSINERGMIN

proceso de combustión es de 13,8 %. Para el butano el requerimiento de aire es alrededor de 30 volúmenes por volumen de gas y el dióxido de carbono resultante es de 14,1 %.

El método para quemar el gas es materia de muchos estudios e investigaciones, debido a sus complejas características. La función de los quemadores de gas es tratar de obtener el máximo de energía de este combustible, lo cual se logra empleando presiones precisas, aberturas controladas, mezclas de aire y gas de forma proporcionada y otros detalles que a continuación analizamos.

- Se denomina “combustión controlada” al fuego que se produce cuando el GLP y el aire se mezclan en cantidades, tal que, el gas logra una combustión completa y se crea una llama constante.
- El aire agregado al gas antes de la combustión se denomina aire primario. Cuando un quemador

usa aire primario produce una llama azul, de lo contrario la llama será de color amarillo.

- En todos los quemadores, el aire que rodea la llama pasado el orificio de quemado, se incorpora también a la combustión y se denomina aire secundario. Si al producirse el fuego, se utilizan las cantidades apropiadas de aire primario y aire secundario se obtiene como resultado una llama eficiente y silenciosa, además de una combustión completa.

La explosión viene a ser una combustión muy rápida y sin control, se caracteriza por una liberación de energía tan rápida que parece instantánea. En el caso del GLP la explosión es frecuente cuando se produce un escape de combustible y este se mezcla con el aire y entra en contacto con una fuente de ignición.

Los porcentajes mínimos y máximos de GLP en el aire para producir combustión se conocen con el nombre de límites de inflamabilidad o rangos de

explosividad inferior y superior del GLP. Respecto a los límites de inflamabilidad de GLP, su rango es pequeño con respecto a otros gases. Esto se refleja en la seguridad del GLP, al ser usado como combustible, por ser menos probable que en el caso de una fuga se forme una mezcla explosiva. Cuando se conecta un cilindro de gas nuevo en una cocina, se observa que el quemador no enciende de inmediato a pesar de percibirse olor a gas, esto se debe a que el gas debe sobrepasar el porcentaje en volumen del límite inferior de inflamabilidad. Cuando el porcentaje del gas sobrepasa el límite superior de inflamabilidad, no es posible el encendido de la mezcla. Esto lo podemos observar también en un auto, cuando el carburador falla y no envía cantidad suficiente de vapor de GLP a la cámara de combustión, no se logra el encendido; y cuando entra cantidad excesiva de vapor tampoco se logra el encendido y se dice que el auto "se ahogó". Para lograr una combustión completa, por cada litro de GLP en estado vapor se requieren 26 litros de aire.

2.1.6 Usos de GLP³²

2.1.6.1 Uso de GLP Residencial

A nivel residencial, se utiliza el GLP como combustible a través de cilindros de GLP de 3 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg y 45 kg o mediante red de tuberías alimentadas por un tanque de GLP que llegan a los distintos usuarios finales, los cuales se conectan a distintos equipos o artefactos que se listan a continuación:

- Cocinas o barbacoas (parrillas).
- Termas a gas.
- A través de calderas y estufas infrarrojas, catalíticas y de tiro balanceado y calderas de calefacción central, entre otros.
- Nuevas aplicaciones son los refrigeradores, lavavajillas, calefacción de piscinas, secadoras de ropa, calefacción de terrazas a través de “patio heaters” (calefactores de radio amplio) y chimeneas a gas.

³² “Usos del Gas Licuado Petróleo”, OSINERGMIN

2.1.6.2 Uso de GLP Comercial

A nivel comercial se utiliza el GLP de forma similar al residencial, pero a mayor escala. Además, en este sector, generalmente se hace uso de tanques de GLP que utilizan el combustible para uso exclusivo de sus equipos o artefactos (principalmente consumidor directo), y en otros casos (donde el consumo de GLP no es tan elevado) se hace uso de baterías de cilindros de GLP de 45 kg (de 2 a más). A continuación se listarán algunas de sus aplicaciones más representativas.

- **Restaurantes, bares, cafeterías, etc.**, como fuente de energía para alimentar las cocinas, planchas, parrillas, hornos de cocción, freidoras, cafeteras, etc.
- **Hostelería**, como energía para el funcionamiento de los equipos de producción de agua caliente centralizada en los hoteles, así como para los aparatos (cocinas, neveras, etc.) instalados en las cocinas.

Las diferencias entre restaurantes y hoteles, desde el punto de vista energético, radican esencialmente en una mayor demanda de agua caliente sanitaria y calefacción en los hoteles. Considerando que en el caso de hoteles los equipos son de mayor potencia.

2.1.6.3 Uso de GLP Agropecuario

- **En el control de plagas³³**, se usa el calor térmico que es seguro, eficaz e impacta menos al ambiente y la salud que los tratamientos químicos. La tecnología es comprobada (siete años de éxito). Una fábrica de 28 000 m³ necesita 9 000 kW.h a 12 000 kW.h , 8 horas a fuego pleno y 24 horas a 50 % que son 17 000 kg de GLP.
- **Como desinfectador de gallineros³⁴**, una alternativa a los tratamientos químicos (disponible desde 2004). Se usa un lanzallamas para eliminar agentes patógenos y bacterias. Mantiene una

³³Información obtenida de la WORLD LP GAS ASSOCIATION: Nuevas aplicaciones del GLP. (Fuente: TEMPAIR, Burnsville, Minnesota).

³⁴Información obtenida de la WORLD LP GAS ASSOCIATION: Nuevas aplicaciones del GLP. (Fuente: Source; Flame Engineering Inc.).

temperatura media de 1 033,15 K . Se requiere 55 kg de GLP para una casa de 1 800 m² .

- **Para el control de mala hierba al vapor**³⁵, reduce el riesgo de fuego y utiliza recursos de agua. Es muy seguro, puesto que no hay uso de químicos. Es reconocido como un abono orgánico. Se requieren 100 kg de GLP por 7 horas de uso. El modelo “Stinger” lanza vapor a 703,15 K .
- **Como secadores de cultivos**, después de la cosecha, los cultivos se secan con equipos de secado especial que utilizan GLP. Los secadores de cultivos reducen la absorción de la humedad del agua en los granos, el maní y el tabaco, previniendo el deterioro y la germinación prematura.
- **En los invernaderos**, se utiliza en generadores de aire caliente para invernaderos (para evitar los efectos de las heladas). Termostatos especiales mantienen la temperatura adecuada. Además, el dióxido de carbono en el proceso de combustión

³⁵Información obtenida de la WORLD LP GAS ASSOCIATION: Nuevas Aplicaciones del GLP. (Fuente: Source: Delta Liquid Energy)

es de gran ayuda para el crecimiento vegetal.

- **En las bombas de riego**, es utilizado para alimentar las bombas en todo tipo de usos agrícolas. Una ventaja es que la quema limpia de GLP extiende la vida útil del motor de las bombas de riego.
- **En otros usos como**, quemador de mala hierba, molinos de aire, criadoras de animales, calentadores de agua, pasteurizadoras, etc.

2.1.6.4 Uso del GLP Industrial

- **En la industria alimentaria**, el GLP responde a las exigencias muy estrictas de los procesos alimentarios siendo un combustible limpio y de fácil control. El GLP se utiliza, por ejemplo, en hornos de panadería para cocer el pan, galletas o cualquier otro producto cocinado.
- **En el proceso de calentamiento**, muchas industrias ya utilizan gas propano en los hornos de proceso de poder, secadoras, calderas (para generación de vapor), etc.

- **En la fundición y soldadura**, actúa como combustible en las combinaciones oxígeno-gas o aire-gas, proporciona llamas de alta intensidad requeridas para la fundición y los tratamientos térmicos de metales.
- **En la electricidad y energía térmica**, mediante un sistema integrado que puede proporcionar electricidad y energía térmica para aplicaciones industriales, comerciales y residenciales, denominado cogeneración. Tiene la ventaja de ser silencioso y limpio, calienta agua y proporciona energía eléctrica, reducción del precio de energía, reducción de emisiones y fiabilidad.
- **En los crematorios**, son beneficiosos, seguros e impactan menos al ambiente: por un cadáver de 70 kg, se usan 500 kg de leña y 7 horas, mientras que con GLP sólo se emplean 12 kg de GLP y 2 horas.
- **Otros usos**, en la cerámica y alfarería, calefacción de naves industriales, lavanderías

industriales, acabados de superficie (pintura, galvanización), etc.

2.1.6.5 Uso del GLP Petroquímica

La industria petroquímica emplea como materias primas básicas, las olefinas y los aromáticos obtenidos a partir del gas natural y de los productos de refinación del petróleo; el etileno, propileno, butilenos, y algunos pentenos entre las olefinas, y el benceno, tolueno y xilenos como hidrocarburos aromáticos.

Sin embargo, en algunos casos, la escasa disponibilidad de éstos, debido al uso alternativo que tienen en la fabricación de gasolina de alto octano, ha obligado a la industria a usar procesos especiales para producirlos. Por lo tanto, si se desea producir petroquímicos, a partir de los hidrocarburos vírgenes contenidos en el petróleo, es necesario someterlos a una serie de reacciones, según las etapas siguientes:

- Transformar los hidrocarburos vírgenes en productos con una reactividad química más elevada, como por ejemplo el etano, propano, butanos, pentanos, hexanos etc., que son las parafinas que contiene el petróleo, y convertirlos a etileno, propileno, butilenos, butadieno, isopreno, y a los aromáticos ya mencionados.
- Incorporar a las olefinas y a los aromáticos obtenidos en la primera etapa, otros heteroátomos tales como el cloro, el oxígeno, el nitrógeno, etc., obteniéndose así productos intermedios de segunda generación. Es el caso del etileno, que al reaccionar con oxígeno produce acetaldehído y ácido acético.
- Efectuar en esta etapa las operaciones finales que forman los productos de consumo. Para ello, se precisan las formaciones particulares de modo que sus propiedades correspondan a los usos que prevén.

A continuación en las tablas IX y X, se destaca algunas materias primas y sus productos finales o usos:

Tabla IX. Productos y usos de propileno

Materia Prima	Petroquímico /Producto/Usos
Propileno	<p>Alcohol isopropílico => acetona (conocido como quitaesmalte para uñas). El isopropílico se obtiene industrialmente haciendo reaccionar el propileno con ácido sulfúrico.</p> <p>Cloruro de alilo =>Epiclorhidrina (se utiliza en la industria de caucho como solvente y como materia prima para la fabricación de resinas epoxídicas y fenólicas)</p> <p>n-butil alcohol => acrilato de butilo, se emplea principalmente en la fabricación de fibras sintéticas y en dispersiones de polímeros para fabricación de telas, curo y adhesivos. Se utiliza también en la preparación de polímeros y copolímeros junto con el ácido acrílico y sus derivados, metil acrilatos, cloruro de vinilo, butadieno, estireno, poliésteres no saturados y aceites secos.</p> <p>Polipropileno es un termoplástico, es usado para elaborar bolsas que se pueden meter al horno, como parte de aparatos eléctricos, juguetes, maletas, tapas de botella, jeringas, en la industria automotriz (adornos interiores, revestimiento de guardafangos, bastidores de aire acondicionado y de la calefacción, ductos y en las cajas de acumuladores), en la industria textil (fibras de bajo costo y excelentes propiedades , compite con el yute y el henequén, y sirve para tapicería, ropa interior y ropa deportiva, alfombras, y cables para uso marítimo), etc.</p> <p>Cumeno=>feno +acetona. Si se hace reaccionar benceno con el propileno, se obtiene el cumeno. Este derivado petroquímico es muy importante pues es la materia prima para hacer el fenol y la acetona. El fenol se usa para hacer resinas fenólicas y para la fabricación de bisfenol-A. Este producto es la base para la producción de resinas epóxicas, ampliamente usadas en la fabricación de pegamentos. Otras aplicaciones del fenol son la fabricación del ácido acetil salicílico conocido por el público como aspirina. Los derivados clorados del fenol sirven para hacer herbicidas y como preservadores de la mader.</p> <p>Dodeceno=>dodecibenceno. El dodeceno, que tiene doce átomos de carbono en sus moléculas, se usa en la síntesis del dodecibenceno. Este producto sirve para fabricar los detergentes no biodegradables que se usan para lavar la ropa y las vajillas. Se emplea también para la fabricación de aditivos para el aceite de los motores.</p>

Fuente: OSINERGMIN.

Tabla X. Producto final y usos de buteno-1 o buteno-2

Materia Prima	Petroquímico	Producto Final / Usos
Buteno-1	Polibutileno	Posee características físicas muy superiores a las del polietileno y del polipropileno.
	Óxido de butileno	Para hacer butilenglicol en la producción de plastificantes poliméricos, y también sirve para hacer productos farmacéuticos, surfactantes y productos usados en la agricultura.
Buteno-1 o Buteno-2	Sec-butanol	2-Butanol o Alcohol butílico secundario, sirve para hacer acetato de butilo cuyo uso principal es de solvente.
	Metiletil cetona	Obtenido por deshidrogenación del sec-butanol. Tiene una amplia aplicación como solvente en la fabricación de lacas y en recuperación de cera y parafinas en refinerías.
	Ácido acético	Usado para la producción de ésteres, pero también para hacer anhídrido acético. Este último se usa principalmente para hacer las aspirinas y para fabricar el acetato de celulosa en la industria textil.
	Anhídrido maleico	Fabricación de poliésteres insaturados, ácido fumárico, insecticidas como el malatión, resinas alquídicas
	Butadieno	Su principal aplicación es en la producción de hules y resinas sintéticas

Fuente: OSINERGMIN.

2.1.6.6 Uso de GLP Transporte

Estos detalles mecánicos son necesarios para hacer funcionar el vehículo de forma autónoma, como son: depósito para almacenar GLP, multiválvulas o válvula independientes para el depósito, válvula de llenado exterior, evaporador regulador, tubería reforzada de cobre con protección exterior de plástico, tubo de plástico duro, válvula electromagnética para GLP, válvula electromagnética para gasolina, unidad de mezcla, mangueras reforzadas, conmutador e

indicador del llenado de depósito, emulador (sólo para los vehículos con inyección electrónica multipunto), sensor de oxígeno (sólo para los vehículos con inyección electrónica multipunto) y elementos de fijación y de conexión.

La instalación es muy fácil, la duración es de aproximadamente 8 horas a 12 horas³⁶, la modificación no representa ninguna variación de las características de funcionamiento del motor, ya que el vehículo puede funcionar indistintamente y de forma correcta tanto con gasolina como con GLP (sistema bi combustible).

La conversión del vehículo para su funcionamiento con GLP, debe ser realizada por talleres autorizados y personal calificado de acuerdo con las normas, sobre todo con la Norma Técnica Peruana 321.115 y el Reglamento Nacional de Vehículos aprobado por Decreto Supremo N° 058-2003-MTC y sus modificaciones.

³⁶ GLP y GNV Motores S.A.C.

También en el mercado existen vehículos fabricados para que operen con GLP. En caso de los motores diesel, se puede realizar la conversión y operación con GLP, pero en este caso, el combustible a emplear posteriormente, solo será el GLP (sistema dedicado). También existe el vehículo dual, que opera con GLP y diesel (sistema dual), actualmente la mezcla que realizan es de un 80 % de diesel y un 20 % de GLP, éste no se añade en la cámara de combustión como el gasóleo, sino que se introduce antes del turbocompresor, reduciendo la temperatura del aire a la entrada del mismo y favoreciendo la mezcla aire-gas para proceder después a la combustión del diesel.

Como vemos el GLP en el caso de un motor diesel, no se utiliza como combustible sustitutivo, sino como carburante adicional. Esto no sólo beneficia a la economía, sino también a la ecología, ya que al generar una combustión más efectiva del gasóleo se reduce la emisión de óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos.

Se debe tener cuidado con el tema de conversión, sobre todo si el vehículo es de tecnología moderna, ya que los gastos pueden ser demasiado elevados, generalmente a este tipo de vehículos se instala un equipo de GLP conocido como “quinta generación”, de componentes más complejos e interviene programas que permiten regular el sistema con precisión.

En la figura 23, se observan los equipos de GLP para la aplicación a motor con inyección de gasolina.

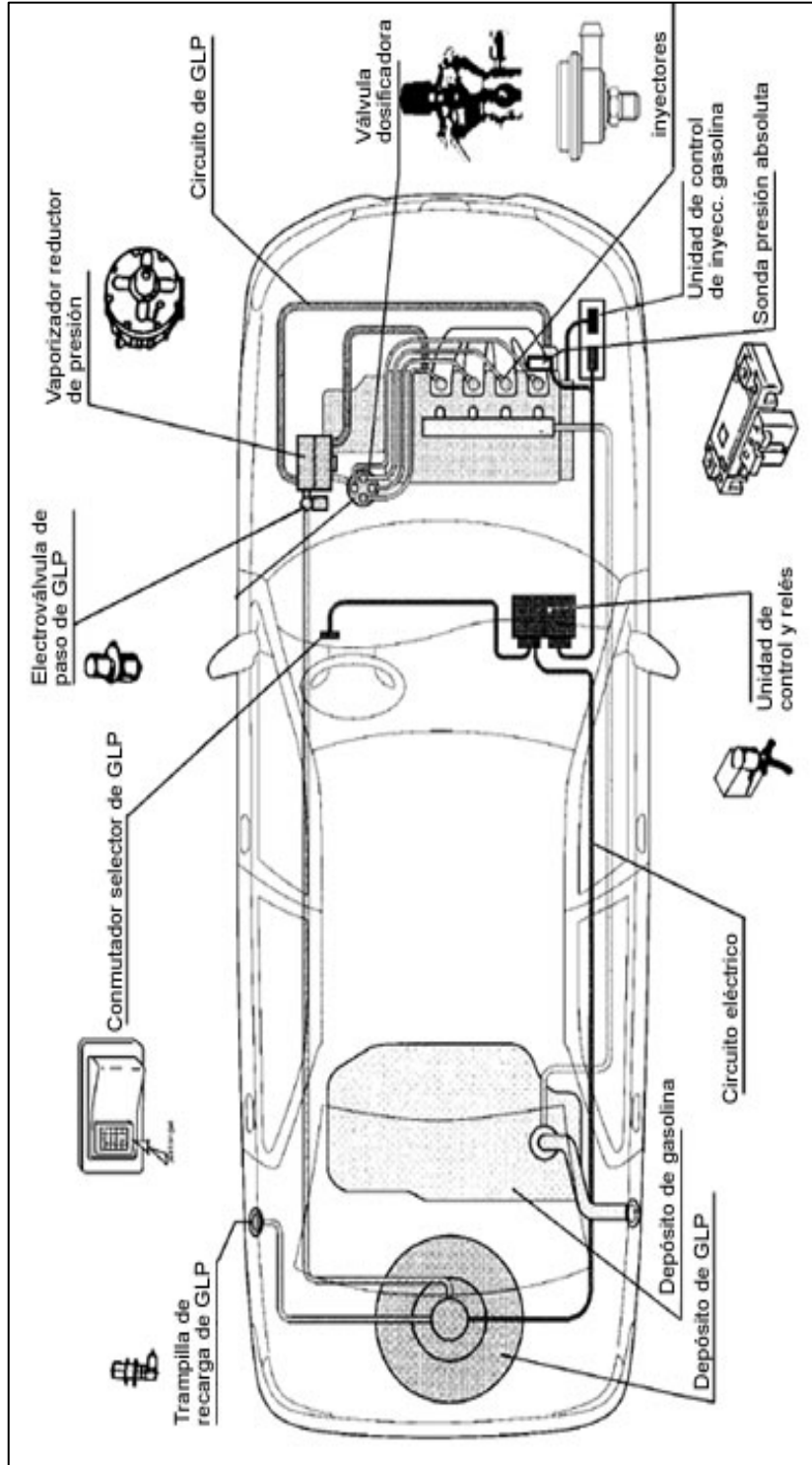


Figura 23. Equipos para la aplicación a motor con inyección de gasolina

Fuente: www.valvulita.com, guía de conversión a GLP automotriz.

2.1.6.6.1 Ventajas del uso de GLP en el transporte³⁷

- Una mezcla homogénea, controlada y bien distribuida en los cilindros del motor del vehículo.
- Conducción suave, silenciosa y sin vibraciones.
- Un aumento de la suavidad del funcionamiento del motor y una apreciable reducción del nivel de ruido, sea cual sea la velocidad del vehículo.
- Buena aceleración, motor más elástico, no hay picado ni autoencendido.
- Igual potencia, más vida útil del motor por un menor desgaste del mismo.
- Mayor potencia y mayor par motor a carga parcial (arranques, paradas, aceleraciones y desaceleraciones) que suele ser el régimen de funcionamiento usual del autobús, taxis y demás servicios públicos.
- Un mantenimiento más económico debido a un menor número de averías y a unos periodos de cambios de aceite más largos por la ausencia de

³⁷ “Usos del Gas Licuado de Petróleo”, OSINERGMIN.

depósitos carbonosos que ensucian el aceite lubricante.

- Un menor consumo de aceite, al prolongar las características lubricantes de este.
- Sencilla estación de llenado de vehículos (gasocentros) con los mismos elementos que una estación de suministro de gasolina.
- Tiene mayor resistencia al autoencendido que la mejor gasolina, por tener 103 octanos.
- El consumo y el mantenimiento por kilómetro se reduce casi a la mitad.
- Combustible más barato y seguro contra incendios en caso de accidente debido a la robustez de las botellas.
- El GLP no contiene plomo ni azufre.
- Por su condición de gas, facilita una combustión más completa y limpia, que se refleja en la reducción del 90 % de emisión de partículas.

2.1.6.6.2 Ventajas comparativas, respecto al uso de otros combustibles³⁸

- Un litro de GLP pesa aproximadamente 520 gramos a una presión de una atmósfera y a 288,15 K (15 °C), mientras que un litro de gasolina, pesa aproximadamente 720 gramos a la misma presión y temperatura. El rendimiento más bajo calculado en combustión de gas licuado de petróleo es aproximadamente 46 054,8 kJ/kg (11 000 kcal/kg). Para la gasolina es alrededor de 43 961,4 kJ/kg (10 500 kcal/kg).
- Con GLP se obtiene prácticamente el mismo rendimiento y potencia que con gasolina y, si tenemos en cuenta el precio del GLP, es mucho más bajo.
- El GLP es menos contaminante que el combustible diesel, no sólo en las emisiones gaseosas, sino también en las acústicas.

³⁸ “Usos del Gas Licuado de Petróleo”, OSINERGMIN.

- Las vibraciones de un motor a GLP son sensiblemente inferiores a las de un motor diesel.
- Con motores a GLP se reducen notablemente los olores de la combustión (muy notorios en GNC y diesel) y los humos de la aceleración.
- El GLP se almacena en estado líquido mediante pequeñas presiones, lo que facilita su transporte, pero al entrar en contacto con el aire y perder la presión, se transforma automáticamente en gas, lo que significa que ante un accidente no hay derrame de combustible, disminuyendo las posibilidades de incendio.

2.1.7 GLP y el medio ambiente

En la figura 24, se aprecia una comparación de emisiones de la gasolina sin plomo, diesel y GLP, en donde se puede constatar que los óxidos de nitrógenos, de carbón y los hidrocarburos están generados por todos los

carburantes, gasolina sin plomo, además el GLP no produce anhídrido sulfuroso y aromático.

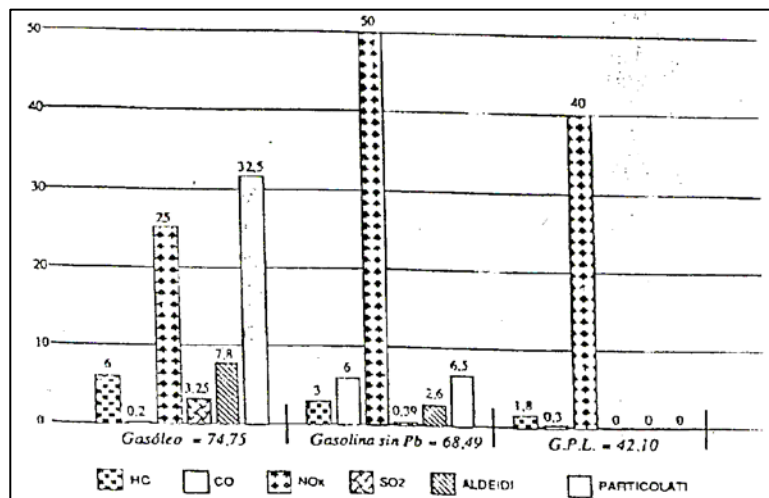


Figura 24. Emisiones de combustibles

Fuente: Manual de conversión de vehículos a GLP.

El GLP es el segundo combustible, ecológicamente (después del gas natural seco) más respetuoso con la naturaleza, pues su combustión, no contamina la atmósfera. Al estar estos gases exentos de azufre, plomo y sus óxidos, la combustión es limpia, no produce olores ni residuos (hollín, ni humos). Los productos de la combustión (PDC) son solamente CO_2 y H_2O . El GLP no se disuelve en el agua ni la contamina por lo que se puede utilizar en embarcaciones como carburante y como combustible.

En la tabla XI, se observa algunos datos extraídos en pruebas realizadas a vehículos que utilizan el GLP y que cuentan con equipos importados en “kits” completos de Italia de marca LOVATO.

Tabla XI. Datos en pruebas realizadas a vehículos

	Gasolina	GLP
1. Toyota Land Crusier 3000 cc.		
CO (monóxido de carbono)	1,40 %	0,19 %
CO ₂ (dióxido de carbono)	13,7 %	12,7 %
HC (hidrocarburos)	172 ppm	160 ppm
O ₂ (oxígeno)	0,96 %	0,96 %
2. Jeep Grand Cherokee 4000 cc.		
CO	0,56 %	0,09 %
CO ₂	14,47 %	7,97 %
HC	74 ppm	61 ppm
O ₂	0,55 %	8,59 %

Fuente: GLP y GNV Motores S.A.C.

2.1.8 Organización económica de los mercados de hidrocarburos

En este punto vamos a describir de forma superficial los mercados de hidrocarburos para tener conocimiento de la organización económica que se encuentra detrás de ello.

En la figura 25, en la organización de los mercados de hidrocarburos se observa la clara diferencia entre upstream y downstream.



Figura 25. Organización económica de los mercados de hidrocarburos

Fuente: OSINERGMIN.

2.1.9 Segmento Upstream

En la exploración: Es un segmento competitivo, puede ser de diferente magnitud; ya sea de forma independiente, subsidiaria, estatal y privada. Su actividad intensiva es en capital y tecnología. Posee un bajo nivel de costos, con los que tiene un nivel de riesgo alto. Los métodos a utilizar son los siguientes:

- Geológicos

- Geofísicos (sísmica, gravimetría, magnetometría)
- Perforación de pozos exploratorios

En la explotación y producción: Se realiza luego de una perforación exitosa de un pozo explorado y respecto a la evaluación económica, a largo plazo los costos de producción son crecientes. En las figuras 26 y 27, se detalla la producción fiscalizada de petróleo y LGN, como también la producción de petróleo y líquidos de gas natural en el año 2010.

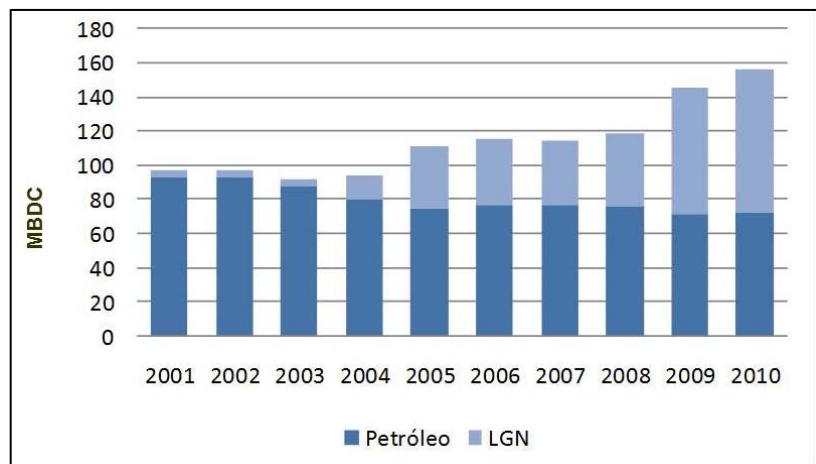


Figura 26. Producción fiscalizada de petróleo y LGN

Fuente: Mercados Nacionales de Hidrocarburos, OSINERGMIN.

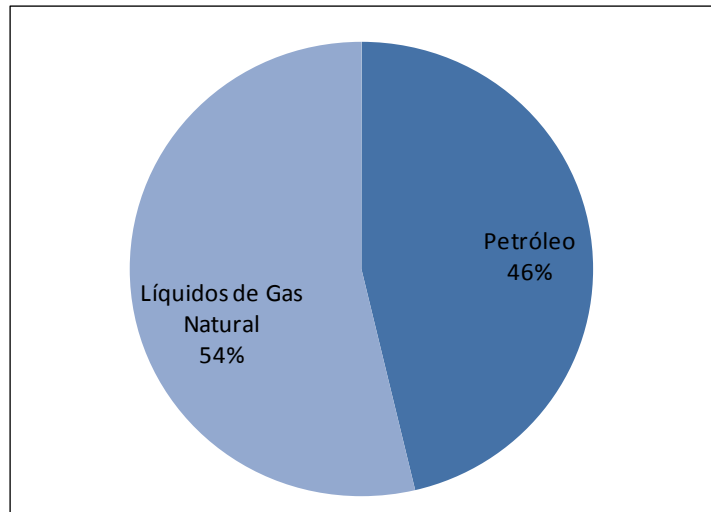


Figura 27. Producción de petróleo y líquidos de gas natural 2010

Fuente: OSINERGMIN.

En transporte: Depende de diferentes factores (geográfico más importante) y se realiza por diferentes medios (camiones, trenes, barcazas, buques y ductos). La construcción de ductos requiere de altas inversiones específicas (costos hundidos). Por lo que existen economías de escala³⁹.

2.1.10 Segmento Downstream

Tal como se observa en la figura 28, sobre las ventas de combustibles en el Perú desde el año 1980 a 2010, se

³⁹ "Mercados Nacionales de Hidrocarburos" OSINERGMIN

puede mencionar que durante el año 2010, se vendieron en promedio más de 30 MBD (miles de barriles por día) de GLP. Realizando una comparación con los años anteriores, se puede observar el incremento en el consumo de este combustible. De esta manera se ha convertido en el segundo combustible más importante, siendo superado por el Diesel 2 B5.

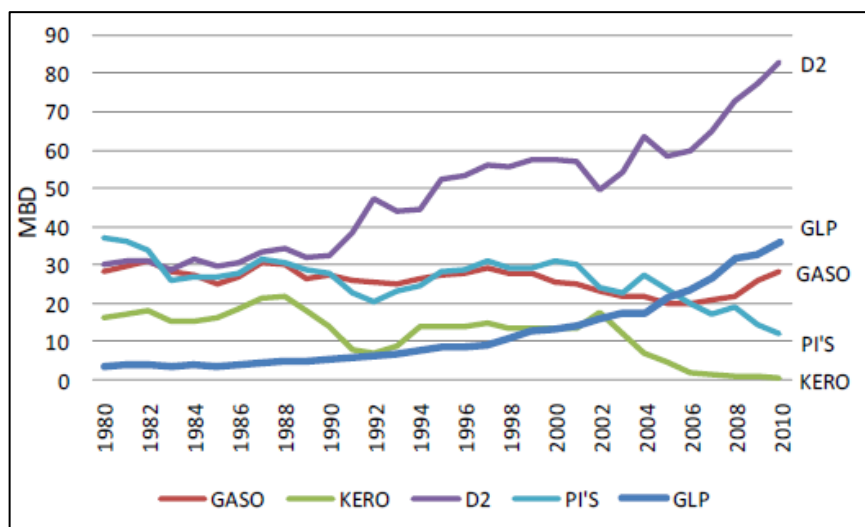


Figura 28. Venta de combustibles en el mercado interno

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, OSINERGMIN.

NOTA: El Diesel 2 fue reemplazado por el Diesel 2 B2, en los años 2009 y 2010; luego por el Diesel 2 B5 a partir de enero de 2011. Desde el 2010-09-30 está prohibido consumir y comercializar el kerosene a nivel nacional de acuerdo a los Decretos Supremos N° 045-2009-EM y 025-2010-EM.

En la figura 29, está esquematizado el mercado de combustibles líquidos desde la exportación e importación

hasta el consumo del público.

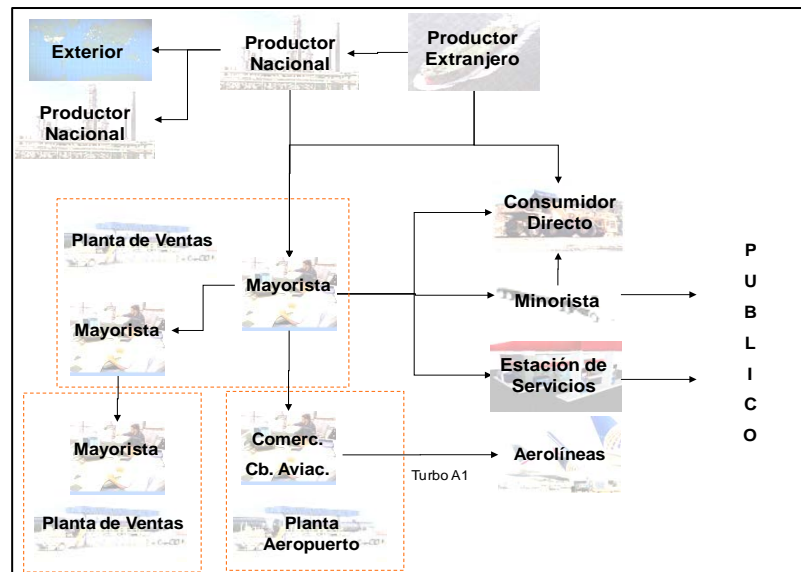


Figura 29. Mercado de combustibles líquidos

Fuente: OSINERGMIN.

La cadena de comercialización de GLP está conformado por los siguientes agentes:

- **Productores:** Son empresas cuya actividad consiste en procesar hidrocarburos con el objeto de producir propano, butano o mezclas de los mismos, en ese tipo de instalaciones se incluyen a las refinerías y a las plantas de fraccionamiento.

- **Importadores:** Son las empresas cuya principal actividad, es comprar GLP en el mercado internacional, para venderlo en el mercado interno.
- **Plantas de abastecimiento:** Éstas son instalaciones donde el GLP a granel, puede ser objeto de las operaciones de recepción, almacenamiento y trasvase, para su posterior distribución.
- **Plantas envasadoras:** Son empresas envasadoras, que almacenan GLP, con la finalidad de vaciarlos en cilindros o trasegarlos a camiones tanque.
- **EE.SS. con gasocentros:** Son instalaciones en las que se desarrolla la actividad de expendio de GLP, para uso automotor además combustibles líquidos.
- **Gasocentros:** Son establecimientos, donde se desarrolla la actividad de expendio de GLP, para uso automotor, se dedican exclusivamente a la comercialización de GLP.
- **Distribuidores de GLP a granel:** Son agentes de la cadena de comercialización de GLP, que utilizan los denominados "camiones tanque" (conjunto compuesto por un recipiente de acero con características especiales para contener GLP y construido de acuerdo a las normas

técnicas vigentes, incluyendo a la unidad móvil que, portándolo firmemente asegurado o halándolo, conforman un conjunto seguro, especial para transporte y trasiego de GLP a granel.) ó “camiones cisterna” (convoy formado por un tractor y un tanque montado en el chasis de la plataforma acoplada) para realizar el abastecimiento de GLP, usualmente a consumidores finales.

- **Distribuidor de GLP en cilindros:** Son las personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas que se dedican a la comercialización de GLP en cilindros, para lo cual, cuentan con depósitos, áreas y/o vehículos exclusivos; asimismo, pueden expender directamente al público y almacenar cilindros pertenecientes a diversas empresas envasadoras.
- **Locales de venta de GLP:** Son instalaciones que cuentan con cilindros, donde se recepciona y almacena el GLP, para vender al público.
- **Transportista de GLP a granel y cilindros:** Son empresas que se dedican al traslado del mencionado producto, entre las instalaciones de diferentes agentes

de la cadena de comercialización, utilizando para ello camiones, camiones tanque, barcos, barcazas, carros-tanque de ferrocarril u otro medio de transporte debidamente autorizado.

- **Consumidores directos de GLP y redes de distribución de GLP:** Cuentan con instalaciones donde el GLP, es objeto de recepción y almacenamiento para su propio consumo en tanques estacionarios; estos agentes pueden adquirir el producto en el país o importarlo, sin embargo se encuentran prohibidos de venderlo.

En la figura 30, se ofrece el esquema del mercado de GLP.

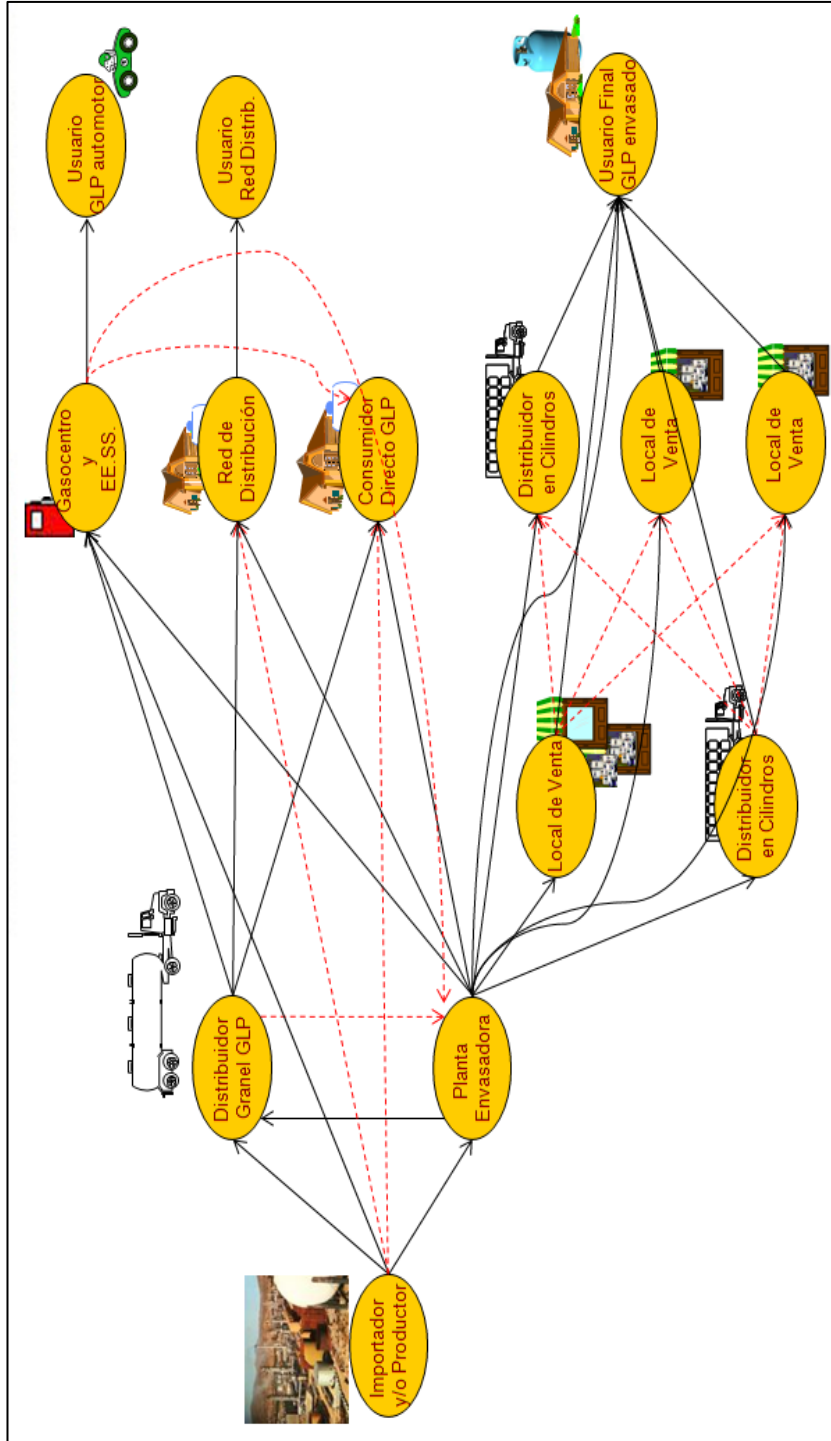


Figura 30. Mercados de GLP

Fuente: OSINERMIN.

2.2 NORMAS, CÓDIGOS Y ESTÁNDARES QUE RIGEN EL USO DE GLP

Para comprender las especificaciones de los materiales permitidos en las instalaciones para GLP por la normatividad vigente, como también de los reglamentos que norman las actividades del GLP, es necesario conocer los conceptos básicos sobre normas, códigos y estándares.

Para ello, en esta parte, se presentará en forma resumida la información básica sobre los códigos, normas y estándares⁴⁰.

- **La norma:** Es un documento cuyo texto principal contiene sólo cláusulas obligatorias que utilizan las palabras “**se deberá**” para indicar requisitos, cuyo formato generalmente es apropiado, para que otras normas o códigos hagan referencia a ella o lo adopten como ley.
- **Norma técnica:** Es un documento normativo, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que establece, para un uso común y repetido, reglas, directivas o características para ciertas actividades o sus resultados, con el

⁴⁰ “Características Generales de los Materiales” OSINERGMIN

fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado. En la tabla XII, se observa las NTP para los tubos y accesorios para el uso GLP como ejemplo.

Tabla XII. Norma técnica peruana de tubos y accesorios para el uso GLP.

NTP	Título
342.052	COBRE Y ALEACIONES DE COBRE. Tubos redondos de cobre sin costura, para gas y agua.
342.525	COBRE Y ALEACIONES DE COBRE. Tubos redondos de cobre sin costura, tipo G, para instalaciones de gas natural y gases licuados de petróleo.
342.522-1 a 342.522-20	COBRE Y ALEACIONES DE COBRE. Accesorios de unión para tubos de cobre.

Fuente: OSINERGMIN.

- **Códigos y estándar:** Es una norma que es una compilación extensa de cláusulas que cubren una amplia gama de temas y que son factibles de ser adoptadas y transformadas en leyes independientes de otros códigos o normas. Los ejemplos se encuentran en la tabla XIII.

Tabla XIII. Códigos y estándar para GLP.

Código y Estándar	Título
ASME	American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
ASTM	American Society for Testing and Materials (Sociedad Estadounidense de Ensayos y Materiales).
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).

Fuente: OSINERGMIN.

El más importante, es el “Reglamento de establecimientos de gas licuado de petróleo para uso automotor – gasocentro”, Decreto Supremo N° 019-97-EM que reglamenta la ley N°26221 “Ley Orgánica de Hidrocarburo”.

En el siguiente listado, se encuentran las leyes, decretos supremos, normas técnicas peruanas, normas, códigos y estándar que contiene el tema de GLP, tales como:

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Reglamento Comercialización de GLP, aprobado por el Decreto Supremo N° 01-94-EM.
- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2006-EM.
- Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos, aprobado por el D.S. N° 043-2007-EM.
- Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 026-94-EM.

- Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 052-93-EM.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo, aprobado por el Decreto Supremo N° 027-94-EM.
- Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, Decreto Supremo N°030-98-EM.
- Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos, Decreto Supremo N° 053-93-EM.
- Reglamento de seguridad para establecimiento de venta al público de combustibles derivados de hidrocarburos Decreto Supremo N° 054-93 EM.
- Implementación de recuperación de vapores primera etapa, Decreto Supremo N°031-2001-EM.
- Decreto Supremo N° 04-2010-EM, concede a OSINERGMIN las facultades para administrar, regular y simplificar el Registro de Hidrocarburos.

- RCD 191-2011-OS/CD. Se aprueba el nuevo Reglamento del Registro de Hidrocarburo.
- Código Nacional de Electricidad.
- Reglamento Nacional de Construcciones.
- Código ASME sección II (especificación de materiales).
- Código ASME sección VIII, División I (tanque estacionario).
- NFPA 58.
- El estándar ASTM.
- El estándar ISO.
- UL 142.
- UL 1316.
- ANSI B 31.3 y ANSI B. 31.4 .
- API 650.
- API 12B; API 12D y API 12F.
- NTP 342.052 .
- NTP 342.525 .
- NTP 342.522-1 a 342.522-20 .

CAPÍTULO III

ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y DIAGNÓSTICO

3.1 GENERALIDADES DE LA OPTIMIZACIÓN

3.1.1 Demanda de GLP de uso automotor en la región Tacna

El Ministerio de Energía y Minas, realizó el estudio de los balances de energía, con la ejecución de encuestas de demanda en varias regiones, entre ellas Tacna, dicho trabajo fue desarrollado por el consorcio Universidad ESAN y MR Consulting Services S.A.C. , entre agosto de 2009 y febrero de 2010, concluyendo que el GLP representa el 11 % de todas las fuentes que son utilizadas en la región Tacna, la energía eléctrica con el 40 % y el diesel con 28 %, tal como se puede apreciar en la tabla XIV y figura 31.

Tabla XIV. Demanda regional en Tacna por sectores y fuentes energéticas

FUENTE	RESIDENCIAL	COMERCIAL SERV. PUBL	INDUSTRIAL	CONSTRUCCION	MINERÍA	PESCA	AGRO PECUARIO	TRANSPORTE	TJ	GWh
GLP	585	110	10	0	0	0	0	86,4	791,4	219431,2
LEÑA	486	0	0	0	0	0	0	0	486,0	135132,2
CARBON VEG	346	53	0,2	0	0	0	0	0	399,2	110972,1
SOLAR TERM	2	0,4	0	0	0	0	0	0	2,6	556,2
OTROS	7	0	0,5	0	0	0	62,9	0	70,4	19467,2
ENERG ELECT	269	205	46,8	0,1	2288	0,3	94,9	0	2904,1	807202,4
ELECT AUTOG	0	0	3,8	0,1	0	0	0	0	3,9	1066,5
DIESEL	0	0	64,8	0,7	95	0,5	0,6	1867,1	2028,7	563878,4
PETROL IND	0	0	163,6	0,1	22	0	0	0	185,7	51565,4
GASOLINAS	0	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	436,0	436,4	121260,5
CARB MINE	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0,9	0,3
COQUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
GAS 100LL	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,8	0,2
TURBO A1	0	0	0	0	0	0	0	37,0	37,0	10,3
TOTAL REGION	1695	368,4	290,7	1,1	2405	0,9	158,5	2427,3	7347,1	2030542,7

Fuente: Consorcio Universidad ESAN y MR Consulting Services S.A.C.

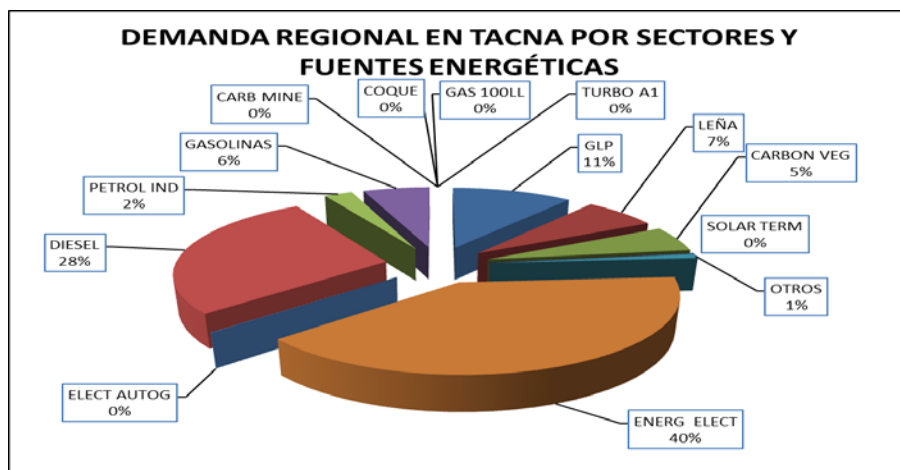


Figura 31. Demanda regional en Tacna por sectores y fuentes energéticas

Fuente: Consorcio Universidad ESAN, MR Consulting Services S.A.C.

Según el Consorcio Universidad ESAN, MR Consulting Services S.A.C., la demanda energética de diesel, gasolina y GLP, hasta el año 2020 en la región Tacna, es como se aprecia en la figura 32.

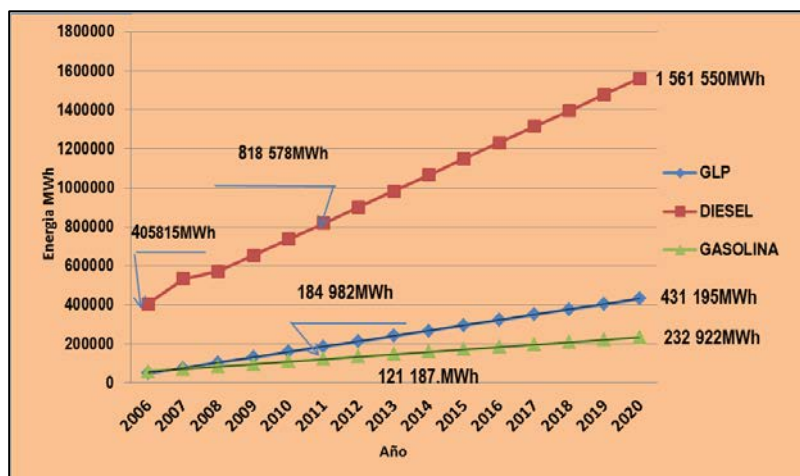


Figura 32. Demanda energética de diesel, gasolina y GLP.

Fuente: MR Consulting Services S.A.C. - DRSEMT.

El abastecimiento de combustibles líquidos a Tacna, se realiza desde los terminales de ventas (o almacenamiento) de Ilo, (Moquegua) y Mollendo (Arequipa). Este suministro, se realiza mediante camiones cisternas y camiones tanque a los establecimientos de venta al público de combustibles (EE.SS., grifos, grifos rurales) y consumidores directos en Tacna.

En el caso del GLP, el abastecimiento del consumo interno se realiza desde las plantas de abastecimiento a nivel nacional, siendo en el caso de Tacna y Arequipa, el principal punto logístico el Terminal de Pisco.

Desde ahí, es trasladado en camiones cisterna o camiones tanque a las plantas envasadoras de GLP, a los gasocentros y estaciones de servicio con expendio de GLP de esta ciudad, para los usuarios finales del mercado automotor, consumidores directos de GLP y usuarios finales de GLP envasado, teniendo éste último grupo, mayormente intermediarios como transportistas distribuidores en cilindros y locales de venta en la ciudad.

Acerca de la demanda de GLP de uso automotor en Tacna, se ha recurrido a los datos y registros que nos proporciona el OSINERGMIN, mediante la publicación en su página web. En la figura 33, se observa la demanda anual de GLP automotriz de las EE.SS. y gasocentros, en la región Tacna, existe un crecimiento en últimos años, como es el caso del año 2012 (1 203 barriles/día) un crecimiento de 65 %, con respecto al año 2011 (731 barriles/día), en la tabla XV, se aprecian los resultados.

Tabla XV. Demanda anual de GLP automotriz de las EE.SS. y gasocentros

Año	Barriles/día	Crecimiento (%)
2006	138	-
2007	323	134 %
2008	699	116 %
2009	460	-34 %
2010	560	22 %
2011	731	31 %
2012	1203	65 %

Fuente: OSINERGMIN.

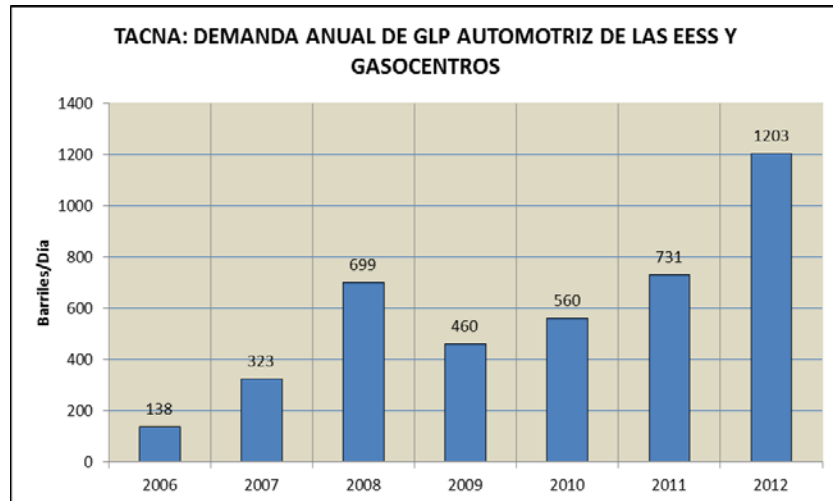


Figura 33. Demanda anual de GLP automotriz de las EE.SS. y gasocentros

Fuente: OSINERGMIN.

3.1.2 Situación actual de los establecimientos de expendio de combustibles y GLP, en la región Tacna y en el país

A continuación, se presenta los establecimientos de expendio de combustibles, según los registros emitidos por el Ministerio de Energía y Minas-DGH y OSINERGMIN a agosto 2012, a nivel nacional, según tipo de establecimientos se tiene un total 3 734 empresas autorizadas, tal como se advierte en la figura 34.



Figura 34. Tipo de establecimientos a nivel nacional
Fuente: OSINERGMIN.

En la figura 35, se aprecia los registros emitidos por el Ministerio de Energía y Minas-DGH y OSINERGMIN a agosto 2012, en la región Tacna, según el tipo de establecimiento, con un registro total de 61 locales.

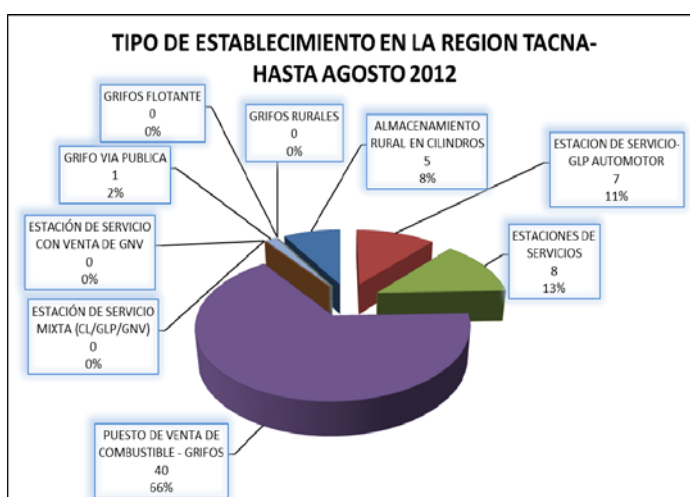


Figura 35. Tipo de establecimientos en la región Tacna

Fuente: OSINERGMIN.

En la figura 36, se observa los registros emitidos por el Ministerio de Energía y Minas y OSINERGMIN hasta agosto 2012, a nivel nacional -gas licuado de petróleo- con un total de 13 306 establecimientos.



Figura 36. Tipo de establecimientos de GLP a nivel nacional

Fuente: OSINERGMIN.

La figura 37, muestra los registros emitidos por el Ministerio de Energía y Minas y OSINERGMIN, hasta agosto 2012, en la región Tacna (gas licuado de petróleo), con un total de 144 establecimientos.

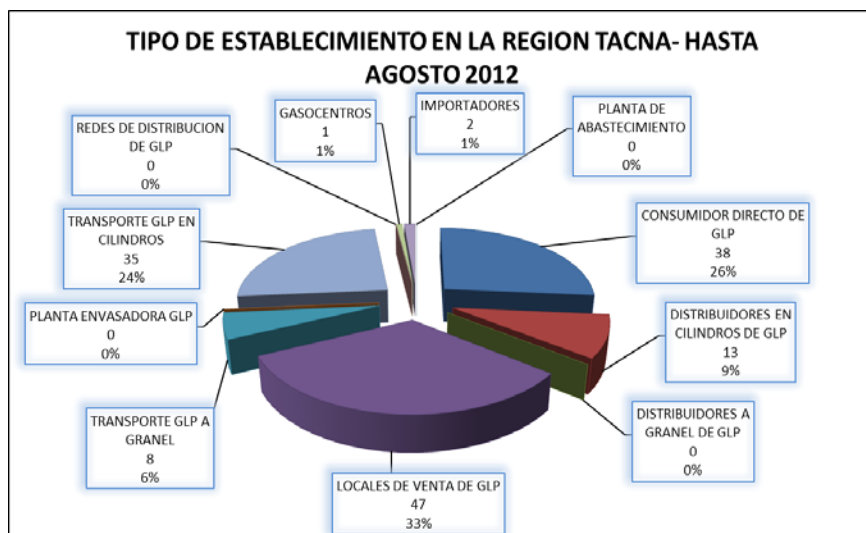


Figura 37. Tipo de establecimientos de GLP en la región Tacna

Fuente: OSINERGMIN.

Ahora veamos en la tabla XVI, los registros emitidos por el Ministerio de Energía y Minas y OSINERGMIN de gasocentros (establecimiento que se dedica exclusivamente a la comercialización de GLP para uso automotor), estaciones de servicio con gasocentro (establecimiento que desarrolla la actividad de expendio de GLP de uso automotor además de combustibles líquidos) y estación de servicio mixta a nivel nacional hasta agosto de 2012.

Tabla XVI. Tipo de establecimiento de GLP a nivel nacional

REGIONES	GASOCENTROS	ESTACION DE SERVICIO CON GASOCENTRO	ESTACIÓN DE SERVICIO MIXTA (CL/GLP/GNV)
TACNA	1	7	0
AMAZONAS	1	0	0
ANCASH	3	27	0
APURIMAC	0	0	0
AREQUIPA	3	45	0
AYACUCHO	1	1	0
CAJAMARCA	0	6	0
CALLAO	1	2	3
CUSCO	0	3	0
HUANUCO	5	15	0
HUANCAVELICA	0	0	0
ICA	2	51	0
JUNIN	5	33	0
LA LIBERTAD	6	49	0
LAMBAYEQUE	4	23	0
LIMA	41	188	84
LORETO	0	0	0
MADRE DE DIOS	0	0	0
MOQUEGUA	0	4	0
PASCO	0	0	0
PIURA	4	23	0
PUNO	0	1	0
SAN MARTIN	0	6	0
TUMBES	1	3	0
UCAYALI	1	9	0
TOTAL	79	496	87

Fuente: Elaboración propia, OSINERGMIN.

En la actualidad la región Tacna, cuenta con un gasocentro y 7 estaciones con gasocentro, con totalidad de 33 500 galones de almacenamiento (tabla XVII). De los 7 establecimientos, 6 estaciones con gasocentro están publicados en la página web el Facilito de OSINERGMIN

(ver anexo 2). También se puede mencionar que existen 7 establecimientos en proyecto para ser ejecutados.

**Tabla XVII. Establecimientos de expendio de GLP en la
región Tacna**

ítem	RAZON SOCIAL	DISTRITO	DIRECCION OPERATIVA	Tanque (Galones)
1	ZETA GAS ANDINO S.A.	TACNA	AV. JORGE BASADRE ESQ. CON PROLONGACION 2 DE MAYO 692-695	4 000
2	SERVICENTRO SUR ONDINA E.I.R.L.	TACNA	AV. CIRCUNVALACIÓN OESTE N° 475	5 000
3	SERVICENTRO SUR ONDINA E.I.R.L.	TACNA	AV. LITORAL N° 306	2 500
4	SERVICENTRO LA ESPERANZA S.R.L.	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	AV. MUNICIPAL MZ B-1 LOTE 01	5 000
5	REPSOL COMERCIAL S.A.C.	TACNA	AV. HIPOLITO UNANUE N° 990. ESQUINA CON LA CALLE ENRIQUE QUIJANO	6 000
6	CORPORACION ALAN S.A.C.	TACNA	AV. JORGE BASADRE GROHMANN N° 348-356	3 000
7	CORPORACION ALAN S.A.C.,	TACNA	PARQUE INDUSTRIAL MZ. J, LT 19, 20 Y 21	3 000
8	LIZANDRO NIEVES Y CIA. S.A.C.	TACNA	AV. INDUSTRIAL N° 260 Y CALLE BRASIL N° 1315	5 000

Fuente: OSINERGMIN.

En el anexo 3, se detalla la ubicación de los establecimientos mencionados en la tabla XVII, junto con los establecimientos que se encuentran en la etapa de obtención del Informe Técnico Favorable y pronta ejecución, como son:

- Corporación Alan S.A.C.
- Saturnina Tenorio y CIA S.A.C.
- Distribuciones Generales Señor de los Milagros E.I.R.L.
- Victoria Cáceres Curo de Maquera
- Estación de Servicios Elisur S.C. R. LTDA.
- Centenario II (*)
- Peruana de Estaciones de Servicios S.A.C. (**)

(*) Etapa de ingreso al Registro de Hidrocarburos.

(**) Etapa de solicitud de Acta de Verificación.

3.1.3 Demanda de consumo de GLP de uso automotor en la región Tacna

Como primer análisis, se ha realizado el conteo de circulación de vehículos obteniendo los siguientes resultados; en los puntos 1 y 2 en el periodo de 04 al 10 de julio de 2011 (los puntos 1 y 2 se aprecian en la figura 38).

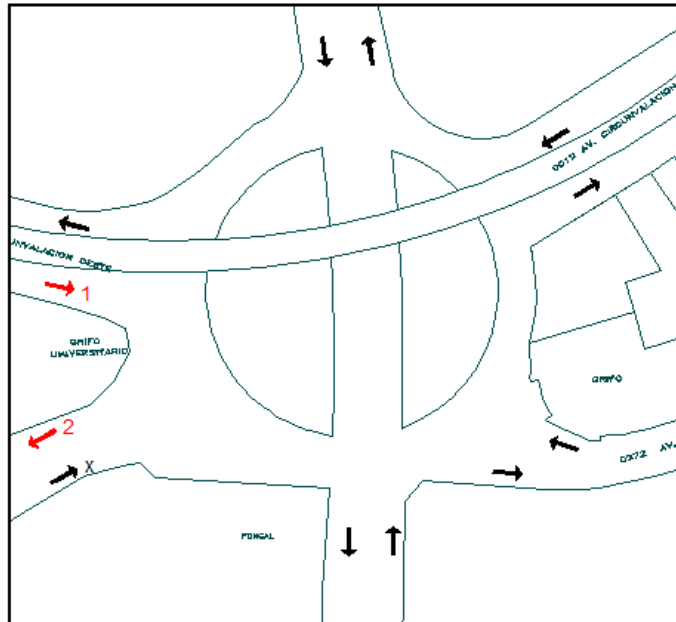


Figura 38. Ubicación de puntos 1 y 2 para realizar el conteo de vehículos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla XVIII, se aprecia el punto número 1 de la figura 38, con los resultados del conteo, en donde se observa que existe una circulación de 158 vehículos que transitan por la Av. Jorge Basadre Grohmann s/n, donde la mayoría corresponde a vehículos como son: Sedan, Coupé, Hatchback y Station Wagon. Según lo observado, la mayoría corresponde a vehículos que prestan servicio de transporte de pasajeros (taxis) con un promedio de 123 vehículos, durante una hora (desde las 08:50 h hasta las 09:50 h y desde las 15:35 h hasta las 16:35 h).

Tabla XVIII. Conteo de vehículos en el periodo de 04 al 10 de junio de 2011, en el punto 1.

FECHA	HORA (h)	SEDAN, COUPÉ, HATCHBACK Y STATION WAGON	PICK UP Y TRACCION 4X4	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS INTERURBANO	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.	VEHICULOS AUTOMOTORES CON MENOS DE 4 RUEDAS	N° de vehículos en 1 hora
2011-07-04	1	133	8	2	1	0	6	1	6	157
	1	98	7	1	0	0	5	1	4	116
2011-07-05	1	186	15	6	2	0	11	4	14	238
	1	94	8	1	0	0	5	0	7	115
2011-07-06	1	101	14	3	0	0	10	4	17	149
	1	108	14	1	2	0	11	1	10	147
2011-07-07	1	112	10	4	0	1	12	5	8	152
	1	103	15	3	0	0	5	9	13	148
2011-07-08	1	162	16	3	2	0	16	11	14	224
	1	101	9	3	0	0	3	2	8	126
2011-07-09	1	157	8	4	1	0	11	2	15	198
	1	118	16	6	0	0	7	0	12	159
2011-07-10	1	148	3	3	1	0	3	0	4	162
	1	98	11	3	0	0	5	0	8	125
PROMEDIO		123	11	3	1	0	8	3	10	158

Fuente: Elaboración propia

La toma de muestra representativa del punto número 2, se encuentra en la tabla XIX, donde se observa que existe una circulación de 96 vehículos por la Av. Collpa en el transcurso de una hora, de los cuales 71 vehículos corresponde a Sedan, Coupé, Hatchback y Station Wagon.

Tabla XIX. Conteo de vehículos los días 04 al 10 de junio de 2011, en el punto 2.

FECHA	HORA (h)	SEDAN, COUPÉ, HATCHBACK Y STATION WAGON	PICK UP Y TRACCION 4X4	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS INTERURBANO	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.	VEHICULOS AUTOMOTORES CON MENOS DE 4 RUEDAS	N° de vehículos en 1 hora
2011-07-04	1	72	8	8	0	0	5	1	2	96
	1	53	6	2	0	0	5	1	2	69
2011-07-05	1	81	14	5	1	0	10	0	6	117
	1	73	7	2	0	0	6	2	1	91
2011-07-06	1	60	7	6	0	0	3	2	2	80
	1	63	10	2	0	0	7	1	1	84
2011-07-07	1	64	12	2	0	0	11	4	3	96
	1	56	11	3	0	0	9	5	5	89
2011-07-08	1	75	15	4	0	0	10	0	3	107
	1	70	11	2	0	0	2	2	5	92
2011-07-09	1	78	9	6	1	0	9	1	6	110
	1	81	8	5	0	0	2	1	5	102
2011-07-10	1	80	9	5	1	0	5	1	5	106
	1	85	8	3	0	0	2	2	3	103
PROMEDIO		71	10	4	0	0	6	2	4	96

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realiza el conteo en el periodo de 03 al 09 de diciembre de 2012, como se observa en la tabla XX, con un resultado en el punto 1 de la figura 38, que circulan durante una hora (desde las 08:50 h hasta las 09:50 h y desde las 15:40 h hasta las 16:40 h) 188 vehículos, de los cuales, el promedio de 154 vehículos

(Sedan, Coupé, Hatchback y Station Wagon) circulan por la Av. Jorge Basadre Grohmann. Realizando un análisis con respecto al anterior conteo en el mismo punto, se ha incrementado en 25,30 %.

Tabla XX. Conteo de vehículos los días 03 al 09 de diciembre de 2012, en el punto 1.

FECHA	HORA (h)	SEDAN, COUPÉ, HATCHBACK Y STATION WAGON	PICK UP Y TRACCION 4X4	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS INTERURBANO	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.	VEHICULOS AUTOMOTORES CON MENOS DE 4 RUEDAS	N° de vehículos en 1 hora
2012-12-03	1	183	8	4	2	0	8	1	6	212
	1	119	10	6	0	0	7	1	5	148
2012-12-04	1	183	7	5	1	0	8	0	3	207
	1	118	9	5	0	0	7	0	7	146
2012-12-05	1	173	8	5	0	0	6	0	3	195
	1	123	13	7	0	0	6	1	8	158
2012-12-06	1	188	23	6	3	0	17	0	15	252
	1	131	17	5	0	0	9	1	10	173
2012-12-07	1	182	11	3	2	0	12	0	6	216
	1	131	11	4	0	0	4	1	7	158
2012-12-08	1	174	8	7	2	0	8	0	3	202
	1	144	14	9	0	0	6	0	10	183
2012-12-09	1	184	9	7	1	0	8	0	5	214
	1	122	19	7	0	0	12	0	7	167
PROMEDIO		154	12	6	1	0	8	0	7	188

Fuente: Elaboración propia

En la tabla XXI, se observa que en el punto 2 de la figura 38, circulan durante una hora, 128 vehículos, de los cuales el promedio de 88 vehículos (Sedan, Coupé,

Hatchback y Station Wagon) circulan por la Av. Collpa. Realizando un análisis con respecto al anterior conteo en el mismo punto, se ha incrementado en 23,90 %.

Tabla XXI. Conteo de vehículos los días 03 al 09 de diciembre de 2012, en el punto 2.

FECHA	HORA	SEDAN, COUPÉ, HATCHBACK Y STATION WAGON	PICK UP Y TRACCION 4X4	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS INTERURBANO	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.	VEHICULOS AUTOMOTORES CON MENOS DE 4 RUEDAS	N° de vehículos en 1 hora
2012-12-03	1	86	15	10	1	0	4	11	4	131
	1	79	19	4	0	0	10	4	5	121
2012-12-04	1	104	19	7	0	0	4	7	7	148
	1	81	14	5	0	0	10	3	6	119
2012-12-05	1	98	18	5	0	0	5	7	7	140
	1	89	12	6	0	0	9	6	5	127
2012-12-06	1	102	25	6	1	0	3	11	8	156
	1	78	17	3	0	0	10	2	3	113
2012-12-07	1	99	17	8	1	0	1	11	7	144
	1	68	12	4	0	0	8	2	3	97
2012-12-08	1	100	13	6	0	0	3	7	6	135
	1	70	17	9	0	0	7	3	1	107
2012-12-09	1	101	22	10	0	0	4	5	8	150
	1	78	10	3	0	0	5	4	2	102
PROMEDIO		88	16	6	0	0	6	6	5	128

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se percibe un incremento de 20 % en la circulación vehicular, por las avenidas importantes en donde se ubica el grifo.

Luego, se procedió a realizar el estudio del mercado de la región Tacna y viendo el crecimiento del parque automotor, existe un total de 997 unidades vehiculares registradas por la Zona Registral N° XIII-Sede Tacna al 6 de setiembre de 2012, que tiene como combustible el GLP, tal como se ve en la tabla XXII, en la región Tacna. No incluyen las unidades que realizan conversión, pero no efectúan el respectivo registro en la SUNARP. Según los archivos registrales, respecto al parque automotor inscrito a partir del año 2010 al 06 de setiembre de 2012, el sistema guarda registrado un total de 31 239 vehículos inscritos.

Existe un total de 16 659 vehículos inscritos, que utilizan como combustible la gasolina, por lo que, representa una demanda latente, pues estos mismos, pueden realizar la conversión para el uso de GLP como combustible. (La documentación presentada a SUNARP, se encuentra en el anexo 4).

Tabla XXII. Vehículos que utilizan el GLP como combustible en la región Tacna, según SUNARP.

Combustible	2010	2011	2012*	TOTAL
BI-COMBUSTIBLE GLP	244	203	151	598
BI-COMB.GLP	0	1	0	1
DUAL(GASOLINA/GLP)	1	1	0	2
BI COMBUST.GLP	2	0	4	6
GASOLINA/GPL	127	66	19	212
GAS-GLP	0	3	0	3
GASOL./GLP	7	9	7	23
GLP	70	56	26	152
TOTAL	451	339	207	997

Fuente: Elaboración propia (*al 06 de setiembre de 2012)

3.1.4 Situación del establecimiento del Grifo Universitario

Luego de realizar las investigaciones sobre el no funcionamiento del Grifo Universitario, mencionado en el capítulo I, no se ha realizado el levantamiento de los 30 requerimientos técnicos y/o legales, impuestas por el OSINERGMIN, por lo cual, se denegó el otorgamiento del informe técnico con calificación favorable. Estos 30 requerimientos pueden ser corregidos, ya que todos son de tipo económico y de modificación física.

También se debe conocer, que el Rector Miguel Larrea Céspedes, informó a un medio de comunicación local

exactamente al diario Correo (24 de agosto de 2012, página 7, ver anexo 12), que la obra paralizada del Grifo Universitario, sería retomada por una empresa privada, que debería operarlo, ya que la UNJGB está prohibida (ver anexo 13).

El Grifo Universitario, ha sido construido como un establecimiento de venta de combustibles líquidos, ubicado en la esquina Av. Collpa con Av. Jorge Basadre Grohmann (anteriormente llamado Av. Circunvalación) cuyos linderos y colindantes son:

- Por el norte, colinda con la Av. Jorge Basadre Grohmann, en quebrada de 2 tramos de 56,30 m y 17 m que suman un lindero de 73,30 m .
- Por el sur, colinda con la Av. Collpa, en línea quebrada de 3 tramos de 11 m , 32 m y 23 m que suman un lindero de 66 m .
- Por el este, colinda con el Ovalo Cuzco, en línea recta de 8,5 m .
- Por el oeste, colinda con la propiedad de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, en quebrada de 6

tramos de 11 m , 1,50 m ,15 m , 7 m ,18 m y 12 m que suman un lindero de 64, 50 m .

Los linderos suman un perímetro de 212,30 m que encierran un área total de 2 551,75 m² .

El establecimiento cuenta con 3 islas equipadas con un dispensador tal como se muestra en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. Distribución actual de islas

Nº Isla	Equipo	Combustible
1	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-95 plus
2	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-95 plus
3	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-90 plus

Fuente: Elaboración propia

Cuenta con cuatro tanques estacionarios colocados en fosas ubicados en el medio del grifo, se aprecia los tanques con sus respectivos productos y la capacidad de cada uno de ellos en la tabla XXIV.

Tabla XXIV. Capacidad instalada

Nº Tanque	Producto	Capacidad (galones)
T1	D- B5	8 000
T2	Gasohol- 84 plus	6 000
T3	Gasohol- 95 plus	4 000
T4	Gasohol-90 plus	4 000
Total		22000

Fuente: Elaboración propia

La zona de administración está en el lado norte del grifo (se aprecia en el plano de distribución general del proyecto) que comprende dos plantas:

- **Primera planta:** Cuenta con una tienda de venta, con una escalera metálica que nos dirige al segunda planta, también cuenta con cuarto de guardianía, una sala de máquinas, un vestuario, un snack, que cuenta con tres SS.HH. (uno para el personal, para damas y otro para varones).
- **Segunda planta:** Cuenta con la oficina de administración y sus SS.HH.

Los días 17 de agosto y 16 de octubre de 2012, previa coordinación con las autoridades a cargo, (anexo 11) se

efectuó la visita al establecimiento, tal como se muestra en las siguientes figuras.

a) Visita realizada el 17 de agosto de 2012

El establecimiento está inoperativo, sólo se encuentra el personal de vigilancia de la Universidad, con esta visita se puede comprobar la existencia de edificaciones, el techo metálico y las islas con sus respectivos dispensadores, como también se observa los materiales sobrantes de la construcción del establecimiento, además un cerco que rodea las islas y no permite el acceso tanto a peatones ni vehículos (se observa en las figuras 39, 40 y 41).



Figura 39. Vista de las edificaciones existentes del establecimiento

Fuente: Recolección propia



Figura 40. Vista del techo metálico y de las islas existentes del establecimiento

Fuente: Recolección propia



Figura 41. Vista del cerco que rodea el establecimiento

Fuente: Recolección propia

b) Visita realizada el día 16 de octubre de 2012

Durante esta visita se tomaron las medidas correspondientes de las distancia de la islas con respecto a las construcciones y a los límites de propiedad del establecimiento, posteriormente se ha verificado las instalaciones exteriores con también las entradas y salidas de establecimiento, con el fin tener las distancias reales que nos permita realizar nuestro planteamiento de proyecto (ver figuras 42, 43 y 44).



Figura 42. Vista panorámica del establecimiento

Fuente: Recolección propia



Figura 43. Vista de la salida de vehículos por la Av. Collpa

Fuente: Recolección propia



Figura 44. Vista de la salida de vehículos por la Av. Jorge Basadre Grohmann

Fuente: Recolección propia

3.2 EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

Para valorar la rentabilidad del proyecto, se evaluará el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El estudio de viabilidad económica, se encargará de valorar la rentabilidad del gasocentro, considerando el flujo de caja de los primeros 10 años de actividad, de la instalación.

3.2.1 Justificación de mercado

El establecimiento contará con la venta de GLP para vehículos menores y mayores, estimándose la venta mensual en 5 112 galones (considerando la venta a 48 vehículos diarios cuyo consumo es de 3,55 galones).

Por la demanda existente, se justifica ampliamente la construcción y equipamiento del gasocentro; sumándose a esto, el importante incremento del parque automotor motivado por la no contaminación del ambiente y la rentabilidad del negocio. Cabe mencionar que la ciudad de

Tacna, por su ubicación, es una zona comercial muy importante por ser frontera con Chile, fundamentalmente.

3.2.2 Capacidad instalada

Para calcular el volumen o de operación de tanque de almacenamiento de GLP de un gasocentro, según la tesis “Estudio de ampliación de un servicentro con un gasocentro de GLP de uso automotriz de 5 000 galones de capacidad” a cargo de Carlos Nolberto Macines Romero, del año 2009, se determina con lo siguiente:

$$V_{mt} = C_t F_i N_i n_d \dots \dots \dots (2)$$

En donde:

- V_{mt}:** Es el volumen neto mínimo del tanque de almacenamiento de GLP.
- C_t:** Es el volumen promedio de GLP suministrado por vehículo.
- F_i:** Es el promedio diario de vehículos atendidos por isla en gasocentros.
- n_d:** Es el número de días en que se llena el tanque.

Ni: Es el número de islas a las que el tanque les suministra GLP.

En el gasocentro, se instala una isla de despacho de GLP. En Tacna el volumen promedio de llenado C_t de GLP por vehículo es de 5 galones y en los gasocentros en operación el promedio diario de vehículos F_i atendidos por isla es de 70.

El llenado de los tanques de GLP, se realiza con una frecuencia de ocho a diez días, esto debido a que si se quiere tener el llenado del tanque con periodos mayores se requiere de tanques de mayor capacidad, lo que a su vez eleva el costo de inversión en el tanque.

En este caso, para tener la menor inversión posible, se selecciona una frecuencia de llenado n_d de ocho días.

El volumen de operación mínimo del tanque es:

$$V_{mt} = (5)(70)(1)(8) = 2\ 800 \text{ galones}$$

Por lo tanto, en el área disponible se debe instalar un tanque con un volumen neto mínimo de 2 800 galones de GLP. Considerando un margen de seguridad del 10,7 % el volumen de neto de diseño es de 3 100 galones, con la condición de que su volumen total de agua sea mayor a 5 m³ y menor a 40 m³.

Por lo tanto, contará con un tanque para el expendio de GLP de 3 100 galones. Se sabe, por lo mencionado en los anteriores capítulos, que se encuentra construida la infraestructura (oficinas, servicios higiénicos, etc.), no es necesario adquirir nuevo terreno.

3.2.3 Inversión

Se ha considerado una inversión total de S/. 249 979,50 para obras civiles, adquisición del dispensador, tanque de almacenamiento de GLP, bomba, etc, necesarios para la ejecución del presente proyecto, conforme se muestra en la tabla XXV.

Tabla XXV. Inversión

Ítem	Descripción	SUB-TOTAL (S/.)	
1.0.0	OBRAS PRELIMINARES	1 500,00	
2.0.0	OBRAS CIVILES - CANALETA REDES GLP	2 737,50	
3.0.0	OBRAS CIVILES TANQUE GLP	30137,20	
4.0.0	OBRAS METAL MECANICAS	10 450,00	
5.0.0	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	72 260,08	
6.0.0	SISTEMA DE TUBERIAS	11 350,00	
7.0.0	INSTALACIONES ELECTRICAS	41 300,00	
8.0.0	SISTEMA DE SEGURIDAD Y CONTRAINCENDIO	8 980,00	
9.0.0	PRUEBAS Y OTROS	5 500,00	
	COSTO DIRECTO (S/.)	184 214,78	
	Gastos Generales	276,322,17	
	Sub-Total (S/.)	21 847,00	
	IGV	18 %	38132,5
	Costos Total de Inversión (S/.)	249 979,50	

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Ingresos y egresos

3.2.4.1 Ingresos

Los ingresos están dados por las ventas de GLP. Para el periodo de análisis y con base en el programa de ventas, se han considerado las siguientes premisas:

- a) La atención de dos vehículos por hora.
- b) Se estima ventas mensuales de 5 112 galones.

c) El precio de venta al usuario se ha fijado en S/.1,86 por litro, teniendo en cuenta los precios de la página web el Facilito de OSINERGMIN (anexo 2).

d) El precio de compra

En la tabla XXVI, se muestra la proyección de venta de combustible en los próximos 10 años.

Tabla XXVI. Ingresos

CRECIMIENTO ANUAL	N° AUTOS AÑO	GALONES AL AÑO	LITROS AL AÑO	INGRESOS MARGINAL POR COMPRA Y VENTA TOTAL ANUAL S/.
1	17280	61350	232258,06	147 606,88
2	18662	66258	250838,71	159 415,43
3	20155	71558	270905,81	172 168,66
4	21768	77283	292578,27	185 942,15
5	23509	83466	315984,53	200 817,53
6	25390	90143	341263,30	216 882,93
7	27421	97354	368564,36	234 233,56
8	29615	105143	398049,51	252 972,25
9	31984	113554	429893,47	273 210,03
10	34543	122639	464284,95	295 066,83

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2 Egresos

Los egresos se han determinado en gastos administrativos (ver tabla XXVII) y gastos generales (ver tabla XXVIII). Los gastos administrativos han sido

considerados con base en las remuneraciones del personal administrativo y operativo:

Tabla XXVII. Gastos administrativos

Cargo	Sueldo	Mes
Administrador	USD	273,00
Personal Obrero (3), cada uno	USD	777,00
Estudio contable parcial	USD	15,00
Sub Total anual	S/.	40 257,00
Leyes Sociales	S/.	13 891,50
Total año	S/.	54 148,50

Fuente: Elaboración propia

Los gastos generales por seguros, servicio de vigilancia, energía eléctrica, agua, tributos, materiales de oficinas, mantenimiento de local, etc., se presentan en la tabla XXVIII.

Tabla XXVIII. Gastos generales

Rubros	Importe	Mensual
Seguros	S/.	450,00
Servicio de vigilancia	S/.	900,00
Energía eléctrica	S/.	150,00
Agua y desagüe	S/.	50,00
Movilidad, viáticos	S/.	100,00
Mantenimiento y Reparación	S/.	450,00
Comunicación	S/.	50,00
Material de oficina	S/.	50,00
Otros	S/.	50,00
Total gastos anual	S/.	27 000,00

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Flujo de caja proyectado

Con base en la inversión, ingresos y egresos, se ha elaborado el flujo de caja para el periodo de análisis. Ver la tabla XXIX.

Se asumirán las siguientes directrices:

- Impuesto: 30 %.
- Inflación en Perú: 2,5 % (tasa anual promedio en el periodo 2001-2011⁴¹).
- Tasa de descuento: 12 %.
- Crecimiento de atención de vehículos: 8 %, esto corresponde a 5 % de la participación de mercado, el precio por debajo de los publicados por las competencias, buena calidad de los hidrocarburos y la cantidad justa en la comercialización, 1 % por el crecimiento del parque automotor de la región y 2 % de conversión de vehículos a GLP, el buen trato al cliente y la fidelidad del cliente; a través de promociones, ofertas de descuentos, implementación

⁴¹ Banco Central de Reserva del Perú

de tarjetas de compra de hidrocarburos, celebración de convenios de las diferentes empresas que prestan servicio colectivos de pasajeros.

- Lista de precios de combustibles de Petroperú (en el anexo 14).

Tabla XXIX. Flujo de caja proyectado anual

Año	Utilidad antes de Impuestos	Utilidad después de Impuestos (30 %)	FLUJO DESCONTADO	Recuperación de la Inversión
0	-249979,46	-249979,46	-249979,46	-249979,46
1	80 349,88	56 244,91	50 218,67	-199 760,79
2	90 477,00	63 333,90	50 489,40	-149 271,39
3	101506,78	71 054,74	50 575,36	-98 696,03
4	113 513,72	79 459,61	50 498,02	-48 198,01
5	126 578,38	88 604,87	50 276,78	2 078,77
6	140 787,81	98 551,46	49 929,24	52 008,01
7	156 236,06	109 365,24	49 471,28	101 479,29
8	173 024,81	121 117,37	48 917,27	150 396,57
9	191 263,90	133 884,73	48 280,18	198 676,74
10	211 072,05	147 750,44	47 571,69	246 248,43

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 VAN y TIR

Es muy importante analizar la posible rentabilidad del proyecto y sobre todo si es viable o no. Existen dos parámetros, que serán usados para calcular la viabilidad del

proyecto como son: el VAN y el TIR. Ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tendrá, lo cual facilita la decisión desde el punto de vista financiero.

La fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente:

$$VAN = -I + \sum_{N=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n} \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- I:** Inversión inicial.
- Q_n:** Flujo de caja del año.
- r:** La tasa de interés o de descuento con la que se está comparando.
- n:** Número de años de la inversión.

La otra manera de calcular lo mismo, es mirar la tasa interna de retorno (TIR), que vendría a ser la tasa a la cual el VAN se hace igual a cero. Si el TIR es alto, el gasocentro será rentable.

En este caso, se obtuvieron los siguientes resultados, tal como se observa en la tabla XXX.

Tabla XXX. Indicadores financieros: VAN y TIR.

VAN	S/. 246 248,4
TIR	29 %

Fuente: Elaboración propia

Como el VAN mide la rentabilidad en términos monetarios, el proyecto es rentable al haber obtenido un valor superior a cero. En cuanto al TIR, que mide la rentabilidad en términos porcentuales, se observa la alta rentabilidad del proyecto, al haber obtenido un valor claramente mayor que de la tasa de descuento (12 %); por lo tanto, es conveniente ejecutar el proyecto. La inversión se recupera en 5 años. En el anexo 15 se encuentra el cronograma de ejecución de obra.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL GRIFO

Es importante conocer sobre la demanda que genera el GLP en nuestra región, así como los beneficios mencionados en los capítulos anteriores, tanto económicos y ambientales; como también, crecimiento del parque automotor y de los establecimientos, por ello se crea la necesidad de optimizar técnica y económicamente el Grifo Universitario con la incorporación e instalación del gasocentro de expendio de GLP de uso automotor; bajo una administración independiente, por lo que se plantea ejecutar un convenio con una empresa privada y así beneficiar a la población tacneña, sobre todo a los estudiantes de las Escuelas de Mecánica, Química, Civil, Arquitectura, Administración y Contabilidad; de forma indirecta también a los alumnos de Educación y Geología. A través de prácticas y visitas.

Se procederá a instalar en la isla 3, el dispensador para el despacho de GLP en un lado de la isla y junto con el de combustibles líquidos; las demás islas, no tendrán modificación alguna. Por lo tanto; la nueva

distribución de islas del establecimiento, será tal como se observa la tabla XXXI.

Tabla XXXI. Distribución nueva de islas

Nº Isla	Equipo	Combustible
1	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-95 plus
2	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-95 plus
3	Un Dispensador para tres productos seis mangueras	D-B5 Gasohol-84 plus Gasohol-90 plus
	Dispensador 1 para un Producto dos mangueras	GLP

Fuente: Elaboración propia

Se instalará un tanque de almacenamiento para GLP y los tanques de combustibles líquidos no se modificarán, cuyas características sobre la capacidad total del establecimiento lo apreciamos en la tabla XXXII.

Tabla XXXII. Capacidad total proyectada del establecimiento

Nº Tanque	Producto	Capacidad (galones)
T1	D- B5	8 000
T2	Gasohol- 84 plus	6 000
T3	Gasohol- 95 plus	4 000
T4	Gasohol-90 plus	4 000
T5	GLP	3 100
Total		25 100

Fuente: Elaboración propia

4.1 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE VENTA DE GLP PARA USO AUTOMOTOR

Para poder desarrollar este punto, se tiene que formular una descripción sobre la construcción existente del Grifo Universitario.

Se cuenta con servicios higiénicos para el público, separadamente para hombres y mujeres, adicionalmente existe uno para el uso del personal, también cuenta con una habitación de vestuario y una sala de máquinas.

El establecimiento cuenta con abastecimiento de agua y aire; asimismo, con letrero de precios. (Ver Plano de Instalaciones Sanitarias - Agua y Desagüe: IS-01).

Las islas de despacho de combustibles, cuentan con un techo metálico cuya altura es de 5 metros.

Existe una habitación de guardianía construida totalmente de material incombustible. La habitación tiene una salida

independiente a la vía pública y está a una distancia mayor de 10 m de los depósitos de combustibles. Tal como se muestra, en el plano Arquitectura -Planta de distribución-, existe la construcción del local de venta, oficinas y un snack, como también se puede apreciar en la figura 45.



Figura 45. Vista de locales construidos en el grifo

Fuente: Recolección propia

El establecimiento cuenta con un ingreso de 8 m y una salida de 6 m por la Av. Jorge Basadre Grohmann; asimismo, tiene un ingreso de 8 m y una salida de 6 m por la Av. Collpa.

Las entradas y salidas afectan solamente a la vereda que da frente a la propiedad utilizada, sus ángulos de las entradas y salidas 45° . Este ángulo se ha medido desde el alineamiento del borde interior de la calzada. En el espacio destinado al ingreso y salida de vehículos, la vereda tiene la mitad de la altura prevista con una pendiente de 10 %.

El punto de descarga de la válvula de seguridad, los dispensadores y los tanques de combustible están ubicados a una distancia mayor de 7,60 m , respecto a la proyección horizontal de las líneas áreas, estaciones y subestaciones eléctricas.

La instalación del gasocentro, se ubicará a una distancia de 50 m del límite de propiedad de centros educativos, mercados, supermercados, hospitales, clínicas, iglesias, cines, teatros, cuarteles, zonas militares, comisarías o zonas policiales, establecimientos penitenciarios y lugares de espectáculos públicos, que tengan licencia municipal o autorización equivalente para su funcionamiento. Dicha medición se hará de forma radial desde los puntos donde se

pueden producir gases, consideradas como las proyecciones horizontales en el suelo y se tomarán referidas al dispensador, al punto de descarga de la válvula de seguridad y a las conexiones de carga a los tanques.

Lo anterior, se menciona en el Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 054-93-EM, modificado por el artículo 10 del Decreto Supremo N° 037-2007-EM y en el literal b) del artículo 19 del Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-97-EM, modificado por el artículo 2 del Decreto Supremo N° 037-2007-EM. (Ver plano de Ubicación y Localización: UL-01).

La instalación del gasocentro de GLP para uso automotor, permitirá abastecer a unidades menores y mayores, por lo que, los radios de giro serán de 6,5 m y de 14 m, y se instalará un cartel indicando la limitación de no atender vehículos mayores por un lado de la isla N° 3, tal como se observa en el Plano Arquitectura - Planta de Distribución (A-02) y Circulación - Radio de Giro (CR-01).

Toda la instalación del gasocentro, se construirá a cielo abierto, alejado de la parte baja del edificio, y bajo una adecuada ventilación y dispersión de los vapores de GLP en caso de fugas. (Ver plano de Arquitectura - Elevación: A-01).

Las partes fundamentales del establecimiento de venta de GLP para uso automotor (ver plano de Arquitectura - Planta de Distribución: A-02) son:

- Zona de almacenamiento de GLP.
- Zona de dispensadores de GLP.
- Red de GLP hacia el dispensador.
- Red de llenado de gas del tanque.
- Sistema de protección catódica.
- Sistema de detección de fugas de gas.
- Equipos de seguridad a emplear en caso de emergencia.

En la figura 46, se proyecta la instalación de los equipos del gasocentro.



Figura 46. Vista del área donde se proyecta instalar el dispensador y tanque de GLP

Fuente: Recolección propia

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE GLP

4.2.1 Tanque de almacenamiento de GLP

El tanque de almacenamiento de GLP será construido, diseñado, fabricado y probado, de acuerdo al Código ASME Sección VIII, División 1 y con una presión de 1,72 MPa (250 psi).

El tanque de almacenamiento, estará asegurando un 100 % de penetración y constituido por anillos de

planchas roladas. Las tapas estarán conformadas por una sola pieza bombeada y rebordeada. La inspección radiográfica se efectuará al 100 % en las uniones soldadas. El tanque de almacenamiento será de 3 100 galones y tendrá las características que se observa en la tabla XXXIII.

Tabla XXXIII. Características del tanque de almacenamiento

Capacidad exacta teórica	3100 galones.
Norma de fabricación	ASME Sección VIII División 1
Tipo	Cilíndrico vertical
Tapas	Semi – elíptica
Diámetro exterior	1900 mm
Longitud cilíndrica del tanque	3 800 mm
Longitud total del tanque	4 840 mm
Peso vacío del tanque	4 580 kg
Espesor del cuerpo cilíndrico	16,00 mm ASTM A-36 (valor S=13,800 psi)
Espesor de las tapas	16,00 mm ASTM A-36 (valor S=13,800 psi)
Presión de diseño:	1,72 MPa (250 psi según UG-27 y UG-32 DE ASME)
Presión de prueba hidrostática	2,59 MPa (375 psi según ASME Sección VIII)
Presión apertura válvula de Seguridad	1,72 MPa (250 psi según ASME Sección VIII)
Prueba radiográfica	100 % de uniones soldadas
Factor de soldadura cuerpo cil.	1 (tabla UW-12 ASME Sección VIII)
Factor de soldadura tapas	1 (tabla UW-12 ASME Sección VIII)

Fuente: Elaboración propia

El tanque de GLP estará equipado (mayor detalle ver plano de Instalaciones Mecánicas - Isométrico: IM-02) con:

- 1 válvula de exceso de flujo (by pass) 31,75 mm (1 1/4").

- 1 válvula de exceso de flujo (bomba) 50,8 mm (2”).
- 1 válvula de exceso de flujo (retorno de dispensador) 31,75 mm (1 1/4”).
- 1 válvula de seguridad del tanque 50,8 mm (2”).
- 1 termómetro.
- 1 medidor de nivel.
- 1 válvula de drenaje de 19,05 mm (3/4”).
- 1 válvula check de (llenado) 50,8 mm (2”).
- 1 válvula check de (retorno de llenado) 31,75 mm (1 1/4”).
- Entrada de hombre (manhole) tipo brida de diámetro de 457,2 mm (18”).
- Domo protector de las válvulas (plancha calidad A-36 de 4,5 mm).
- Oreja de izaje del tanque (ASTM, A-36).

El tanque será pintado con base zincromato epóxido, acabado con esmalte poliuretano blanco lux 8 mils de espesor total. Los instrumentos estarán en el domo superior, el cual, será accesible a través de una tapa para su operación y mantenimiento. Adicionalmente, se instalará un

sistema de protección con ánodo de sacrificio.

El tanque de almacenamiento de GLP contará con un libro de registro de inspecciones, en el que se consignará la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Fecha de fabricación
- Número de serie
- Fecha de instalación
- Fecha de las pruebas realizadas
- Descripción y resultados de las pruebas realizadas
- Reparaciones efectuadas a los accesorios
- Cambio de ubicación
- Fecha y resultados de las inspecciones
- Ubicación a nivel de piso o enterrado

4.2.2 Zona de seguridad del tanque estacionario

El tanque estará ubicado respetando la distancia mínima a los linderos del establecimiento (frontal, lateral y posterior), a una distancia de 5 m del límite de propiedad.

El tanque para almacenamiento de GLP estará a una distancia mayor de 5 m del dispensador de GLP. (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Redes: IM-01 y plano Arquitectura - Planta de Distribución: A-02).

El depósito enterrado, deberá colocarse dentro de una zona de seguridad delimitada por una cerca metálica de reja, la cual se proyecta, que debe tener una altura de 1,75 m y estará a una distancia de 1 m de la proyección horizontal del tanque; asimismo, deben estar protegidos por defensas contra impacto, posibles golpes o deterioros causados por vehículos o personas, para garantizar su integridad, y de fácil acceso en caso de presentarse una situación de emergencia. El acceso al tanque será sin restricción física, permitiendo llegar a él en caso de emergencia ya que va a contar con una puerta. (Ver plano de Instalaciones Mecánica - Estructuras Metálicas: IM-03).

El tanque de almacenamiento de GLP, estará a 7,60 m de los linderos de las estaciones y subestaciones

eléctricas y centros de transformación y transformadores eléctricos.

El tanque estará apoyado sobre dos bases de concreto armado y estará anclado para impedir la flotación en caso de inundación. La estructura está calculada para resistir movimientos sísmicos de grado 8 de la escala de Mercalli modificada. (Ver plano Estructuras - Portatanque GLP: C-01).

El tanque al ser enterrado, contará con protección catódica y deberá estar cubierto por material no corrosivo compactado en seco, tal como arena de río desalinizada o polvillo de cantera; la compactación deberá realizarse por capas de espesores no mayores de 0,3 m; la cobertura del material no corrosivo compactado debe tener un espesor mínimo de 0,15 m sobre todas las superficies del tanque. El nivel superior del tanque estará protegido con una losa de concreto impermeabilizada. La losa será de 0,05 m (5 cm) de espesor, con una pendiente para que las aguas drenen hacia otras zonas.

Con este diseño se evita que las precipitaciones pluviales ingresen a la fosa del tanque. (Ver plano Estructuras - Portatanque GLP: C-01).

El tanque no estará conectado a tierra, pues afectaría el sistema de protección catódica. (Ver plano Instalaciones Eléctricas - Protección Catódica y Detalles de Instalación: IE-04).

4.2.3 Toma de carga

El punto de carga para la transferencia de GLP líquido se ubicará en un área externa del tanque de almacenamiento de GLP, a una distancia de 3 m como mínimo de éste, a 8 m de cualquier edificación circundante interna y del límite de propiedad donde exista una edificación, y 10 m con respecto a líneas aéreas que conduzcan electricidad de alta o media tensión. Todo el material de construcción a alrededor de 10 m a la redonda de los puntos de transferencia de GLP será no

combustible. (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Redes: IM-01 y plano Arquitectura - Planta de Distribución: A-02).

4.2.4 Isla del dispensador

La isla N° 3, donde está proyectado el dispensador de GLP, será ubicada a una distancia de 8 m aproximadamente, medida desde la proyección horizontal del tanque, estará protegida por sus cuatro lados con postes de 101,6 mm (4") de acero rellenos con concreto, las que se destacarán con pintura de fácil visibilidad. (Ver plano Civil - Estructuras y Portatanque: C-01).

La isla del dispensador, se ubicará a una distancia mayor de 3 m a partir del borde interior de la vereda y tendrá una altura de 0,20 m, en donde el borde de la isla estará pintado alternativamente de color amarillo. (Ver plano Civil - Estructuras y Portatanque: C-01).

En el plano de Distribución presentado y revisado, conforme a obra; el techo metálico sobre las islas, se

determina que la altura libre final con que se construyó fue de 5 m .

4.2.5 Dispensador

Sabiendo que existe en la isla N° 3, un dispensador para el despacho de combustible líquido, el dispensador de GLP se instalará a 3 m de este. (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Redes: IM-01 y plano Arquitectura - Planta de Distribución: A-02).

El dispensador de GLP que se propone para la instalación es de la marca Kraus, de fabricación canadiense. Esta máquina despachadora cumple con las especificaciones de la NFPA58. (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Isométrico: IM-02).

El dispensador será conectado con el sistema de descarga de corriente estática y contará con dos mangueras, cada una con su dispositivo break away y pistola de llenado.

Contará con dispositivos de compensación volumétrica que corrija automáticamente las distorsiones por efecto de la temperatura y densidad.

4.2.6 Mangueras, válvulas y conexiones para la carga y/o descarga de cisternas

La conexión de GLP líquido con la cisterna se realizará con un acople 31,75 mm (1 1/4"). La conexión del retorno de vapor con la cisterna se realizará con un acople 19,05 mm (3/4"). Ambas conexiones tendrán tapas en sus extremos libres para impedir el ingreso de elementos extraños mientras no sean utilizadas.

La manguera para la conducción del GLP en estado líquido será de 31,75 mm (1 1/4"), con presión de ruptura de 12,07 MPa (1750 psi) y una presión de trabajo de 2,413 MPa (350 psi o 24,6 kg/cm²). Tendrá las marcas "LPG" y presión de trabajo 350 psi. En ambos extremos tendrá válvulas de cierre rápido. En la manguera, se instalará una válvula de desacoplamiento automático en

caso de tracción de la manguera (denominada comúnmente "Pull Away").

Esta válvula, al momento de separarse acciona doble válvulas checks en cada extremo, cubre de manera que detenga la salida de gas en ambos lados. Para que funcione adecuadamente, se deberá garantizar que la tracción de esta válvula sea siempre en la dirección longitudinal, evitándose las fuerzas laterales. Esta válvula está diseñada para actuar ante una fuerza de desconexión de 711,784 N (160 lb).

Si se produjera la separación, se deberá inspeccionar cuidadosamente la válvula antes de ensamblarla. La fuerza necesaria para el ensamble será de 111,216 N (25 lb). La manguera estará protegida con una válvula de alivio hidrostático. Para facilitar la operaciones de trasiego, se proveerá una válvula de venteo para eliminar el gas atrapado antes de la desconexión de la manguera. La manguera estará protegida contra dobleces y debilitamientos por rozamiento.

La manguera para la conducción del GLP en estado vapor (manguera de retorno vapor) será de 19,05 mm (3/4"), con presión de ruptura de 12,07 MPa (1750 psi) y presión de trabajo de 2,41 MPa (350 psi = 24,6 kg/cm²). También tendrá las marcas "LPG" y presión de trabajo 2,41 MPa (350 psi). En ambos extremos, tendrán válvulas de cierre rápido. En la manguera se instalará una válvula "pull away", que está calibrada para actuar ante una fuerza de desconexión de 578,324 5 N (130 lb).

Si se produjera la separación, se deberá inspeccionar cuidadosamente la válvula antes de ensamblarla. La fuerza necesaria para el ensamble será de 355,892 N (80 lb).

La manguera estará protegida con una válvula de alivio hidrostático y tendrá también una válvula de venteo para eliminar el gas atrapado antes de la desconexión de la manguera. La manguera estará protegida contra dobleces y debilitamientos por rozamiento.

4.2.7 Válvulas de cierre de emergencia

Se instalará unas válvulas de cierre de emergencia (shut off), en la línea que transporta GLP líquido. Esta válvula contará con tres dispositivos de accionamiento. (Ver plano de Seguridad y Equipos Contra Incendio: S-01).

- Accionamiento manual desde una ubicación remota.
- Accionamiento mediante fusibles térmicos que tengan una temperatura de fusión que no supere los 373,15 K (100 °C).
- Accionamiento manual en la ubicación de las válvulas.

La válvula de cierre de emergencia (denominada ESV por sus siglas en inglés) para la línea que transportará el GLP en estado líquido será de 31,75 mm (1 1/4").

Las tuberías, en las que se instale la válvula de cierre de emergencia tendrán un anclaje tal, que si por una causa se produjera una tracción excesiva, el daño que ésta pudiera ocasionar, ocurra en las mangueras y

no en la red de gas, quedando de esta manera intacto el sistema.

4.2.8 Instrumentos del tanque de GLP

La válvula de seguridad del tanque de almacenamiento contará con tubería Sch. 40 de 76,2 mm (3") que permita el desfogue de gases a 2 m de la parte superior. Esta tubería se unirá a la válvula de seguridad mediante una unión que posee una parte delgada (denominada sección crítica), para que en caso de tracción o doblez de la tubería, la válvula quede protegida. Este elemento es conocido como "adaptador pipe away". Al extremo libre de la tubería de desfogue se instalará una tapa para lluvia.

El termómetro del tanque, se instalará en la parte superior y estará encapsulado, de manera que el GLP no tenga contacto directo con el instrumento.

Los manómetros del tanque se instalarán en una válvula de nivel ubicada en la parte superior del tanque. Esta válvula tendrá conexión a la zona de vapor del tanque soterrado.

El tanque también contará con una válvula de drenaje de 19,05 mm (3/4"). (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Isométrico: IM-02).

4.2.9 Protección catódica

El tanque contará con protección catódica, y estará cubierto por arena de río con un espesor de 0,30 m como mínimo y una distancia entre la parte superior del tanque y el nivel de cubrimiento de 0,60 m .

Para la protección catódica con ánodo galvánico, se utilizan metales fuertemente anódicos conectados al tanque y las tuberías a proteger, dando origen al sacrificio de dichos metales por corrosión, descargando suficiente corriente.

Para la protección del tanque y las tuberías, se realiza los siguientes cálculos.

a) Cálculos del sistema de protección catódica para un tanque soterrado vertical

En la tabla XXXIV, se observa las características y los datos que nos facilitan el cálculo.

Tabla XXXIV. Tanque de almacenamiento de GLP.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GLP	
CAPACIDAD	3 100 galones
VIDA MEDIA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA (año)	10
DIÁMETRO Exterior (D) (m)	1,9 m
LONGITUD DE EXTREMO A EXTREMO (m)	4,84 m
LONGITUD RECTA DE LA SECCION (L) (m)	3,80 m
RESISTIVIDAD DE LA ARENA DE RELLENO (Ω m)	60
DESGASTE DE LA PINTURA A 10 AÑOS (ESTIMADO)	10 %
DENSIDAD DE CORRIENTE	0,035 A/m ² (área desnuda)
	0,0004 A/m ² (área recubierta)
TIPO DE ÁNODO A UTILIZAR	9 lb – magnesio

Fuente: Elaboración propia

NOTA:

Superficie de la estructura (tanque vertical)

$$A_{\text{super}} = (\pi * D^2)_{\text{área de semiesfera del tanque}} + \pi * D * L + 10 \%_{\text{Exceso}} \dots (4)$$

$$A_{\text{super}} = 402,838 \text{ 1 pies}^2 = 37,424 \text{ 868 m}^2$$

Considerando 10 años de vida útil y un porcentaje final de deterioro de 10 % del total del área y densidad de corriente de ρ_1 (1 mA/pie²). El 90 % restante a una densidad de corriente de ρ_2 (0,10 mA/pie²), tenemos:

$$I = I_1 + I_2 \dots (5)$$

Donde:

$$I_1 = 0,10 \times A_{\text{super}} \times \rho_1$$

$$I_2 = 0,90 \times A_{\text{super}} \times \rho_2$$

Entonces:

$$I_1 = 0,10 \times 402,838 \text{ 1} \times 1/1000$$

$$I_2 = 0,90 \times 402,838 \text{ 1} \times 0,1/1000$$

Por lo tanto:

$$I_{\text{protección}} = 0,076 \text{ 54 A}$$

Asumiendo que se usarán ánodos galvánicos, de acuerdo con la corriente utilizada y una vida promedio de 10 años, se tiene:

$$N^{\circ} \text{ Anodos Total} = \frac{Vd \times 17,4 \times Ip}{Fu \times Fc \times P} \dots (6)$$

Donde:

Vd: Vida útil en años.

Ip: Intensidad de protección calculada.

Fu: Factor de utilización (85 %).

Fc: Factor de consumo (50 %).

P: Peso del ánodo en libras (9 lb cada ánodo).

Entonces:

Nº ánodos Total = 3,5 ánodos de 4 kg (9 lb).

Para mejorar la distribución de corriente alrededor de cada tanque se instalarán **4 ánodos** de Magnesio de 4 kg (9 lb).

b) Cálculos del sistema de protección catódica para las tuberías soterradas (líneas de despacho y carga)

En la tabla XXXV, se observan las características y los datos que nos facilitan el cálculo.

Tabla XXXV. Líneas de carga y descarga GLP.

LÍNEAS DE CARGA Y DESCARGA GLP (según longitud y diámetro)	
VIDA MEDIA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA (año)	10
DIÁMETRO (m)	(1 ¼" y ¾") = 2" = 0,050 8 m
LONGITUD DE TUBERIA (m)	15,00 (Aprox.)
RESISTIVIDAD DE LA ARENA DE RELLENO (Ω m)	60
DESGASTE DE LA PINTURA A 10 AÑOS (ESTIMADO)	10 %
DENSIDAD DE CORRIENTE	0,035 A/m ² (área desnuda)
	0,0004 A/m ² (área recubierta)
TIPO DE ÁNODO A UTILIZAR	9 lb – magnesio

Fuente: Elaboración propia

NOTA:

Superficie de las Estructuras (líneas 1 1/4" +3/4")

$$A_{super} = \pi * D * L + 10 \% (exceso)... (7)$$

$$A_{super} = 75,583 4 \text{ pie}^2 = 7,021 924 61 \text{ m}^2$$

Considerando 10 años de vida útil y un porcentaje final de deterioro de 10 % del total del área y densidad de corriente de ρ_1 (1 mA/pie²). El 90 % restante a una densidad de corriente de ρ_2 (0,10 mA/pie²), tenemos:

$$I = I_1 + I_2 \dots (8)$$

Donde:

$$I_1 = 0,10 \times 75,583 4 \times 1/1000$$

$$I_2 = 0,90 \times 75,583 4 \times 0,1/1000$$

Por lo tanto:

$$I_{protección} = 0,014\ 36\ A$$

Asumiendo que se usarán ánodos galvánicos, de acuerdo con la corriente utilizada y una vida promedio de 10 años, se tiene:

$$N^{\circ}\ Anodos\ Total = \frac{Vd \times 17,4 \times Ip}{Fu \times Fc \times P} \dots(9)$$

Entonces:

$$N^{\circ}\ \acute{a}nodos\ Total = 1,00\ \acute{a}nodo\ de\ 4\ kg\ (9\ lb).$$

Se instalará 2 ánodos de Magnesio de 4 kg (9 lb). Pre empacado para mejorar la distribución de corriente a lo largo de las tuberías. (Ver plano Instalaciones Eléctricas-Protección Catódica y Detalles de Instalación: IE-04).

4.2.9.1 Características de un ánodo de sacrificio

- Debe tener un potencial de disolución lo suficientemente negativo, para polarizar la estructura de acero (metal que normalmente se

protege) a $-0,8$ V. Sin embargo el potencial no debe ser excesivamente negativo, ya que eso motivaría un gasto superior, con un innecesario paso de corriente. El potencial práctico de disolución puede estar comprendido entre $0,95$ V a $-1,7$ V .

- Corriente suficientemente elevada, por unidad de peso de material consumido.

4.2.9.2 Ánodo galvánico

Considerando que el flujo de corriente se origina en la diferencia de potencial existente entre el metal a proteger, y el suelo; el ánodo es de Magnesio, ya que la estructura metálica no estará inmersa en agua.

4.2.9.3 Relleno backfill

Para mejorar las condiciones de operación de los ánodos en sistemas enterrados, se utilizan algunos rellenos entre ellos el de backfill especialmente con

ánodos de zinc y magnesio, estos productos químicos rodean completamente el ánodo produciendo algunos beneficios como:

- Promover mayor eficiencia.
- Desgaste homogéneo del ánodo.
- Evita efectos negativos de los elementos del suelo sobre el ánodo.
- Absorben humedad del suelo manteniendo dicha humedad permanente.

La composición típica del backfill para ánodos galvánicos está constituida por yeso (CaSO_4), bentonita, sulfato de sodio, y la resistividad de la mezcla varía entre $0,5 \Omega \text{ m}$ a $2,50 \Omega \text{ m}$.

4.2.10 Conexiones flexibles

Al ingreso de la bomba para GLP se instalarán conexiones flexibles con malla de protección, de manera de evitar que la vibración de la operación de estos artefactos se traslade al resto de la red.

4.2.11 Válvulas de alivio hidrostático de línea

Toda la red de tuberías estará protegida por válvulas de alivio hidrostático dichas válvulas se instalarán en los tramos de tubería donde pueda quedar atrapado el GLP en estado líquido. Estas válvulas tendrán una presión de apertura de 3,10 MPa (450 psi), cumpliendo con la norma NFPA 58.

Estas válvulas tendrán tapas de protección que impidan el ingreso de cuerpos extraños. Las tapas no ofrecerán resistencia cuando la válvula de alivio actúe por una sobrepresión. (Ver plano Instalaciones Mecánicas - Isométrico: IM-02).

4.3 CONTROL DE FUENTES DE IGNICIÓN

4.3.1 Instalaciones eléctricas

Para efectos del presente proyecto, se han clasificado las áreas según su peligrosidad de la

siguiente forma. (Ver plano Instalaciones Eléctricas - Áreas Clasificadas Peligrosas: IE-03).

a) Área clase I, división 1

Las instalaciones eléctricas dentro de los límites del tanque estacionario, de la toma de llenado y del dispensador, cumplirán con lo indicado en las especificaciones de la Clase 1, División 1 del Grupo D del Código Nacional de Electricidad y la NFPA 70.

b) Área clase I, división 2

A 4,60 m medidos desde el límite del tanque de almacenamiento de GLP y de la toma de llenado; y a 6,10 m medidos desde el límite del dispensador, se efectuarán instalaciones eléctricas que cumplan con lo indicado en las especificaciones de la Clase 1, División 2 del Grupo D del Código Nacional de Electricidad y la NFPA 70.

Los equipos eléctricos deberán contar con el certificado de fabricación que garantice dicha

característica y estará indicada en la placa de los equipos; además, deberá ser mantenida durante toda la vida útil de las instalaciones.

No existirán instalaciones telefónicas ni de intercomunicación dentro de estas zonas. (Ver plano Instalaciones Eléctricas - Redes: IE-01).

Las líneas eléctricas dentro de la zona del establecimiento de venta de GLP para uso automotor serán todas entubadas y de preferencia empotradas o soterradas (dependiendo su ubicación), salvo las que por fuerza mayor tengan que ir sobre la superficie que serán entubadas resistentes a la corrosión y a prueba de roedores. Asimismo no existirán líneas de conducción eléctricas ajenas al servicio.

Se instalarán dos interruptores generales de emergencia para las instalaciones de GLP y para combustibles líquidos, ubicados dentro del establecimiento a la vista en paredes visibles (con una conveniente señalización) y de fácil acceso, los cuales

cortarán el suministro de energía eléctrica a, entre otros, la bomba de GLP y dispensador de GLP. (Ver plano Instalaciones Eléctricas - Diagrama Unifilar: IE-02).

Todos los equipos eléctricos (en nuestro caso la bomba y el dispensador) tendrán conexión para descarga de corriente estática.

Los sistemas de almacenamiento de llenado y descarga deben tener conexión de descarga de electricidad estática a tierra.

Las instalaciones eléctricas estarán provistas de un dispositivo de parada de emergencia que permita a la vez, aislar todos los equipos eléctricos situados al interior del establecimiento y cerrar las válvulas más cercanas al dispensador (válvula solenoide). Debe colocarse una válvula de cierre manual y una válvula de exceso de flujo de capacidad adecuada por cada conexión de ingreso o salida de GLP que tenga el dispensador, las cuales

deben ubicarse debajo del nivel de la base de éste y estarán protegidas contra impacto por la estructura de la isla.

4.3.2 Control de otras fuentes de ignición

El punto de transferencia de la descarga de las cisternas, se ubicará a más de 3 m del tanque estacionario y a una distancia mínima de 8 m de los edificios más cercanos.

No se permitirá, hacer uso de aparatos de radio - comunicación, ni celulares dentro de la zona de almacenamiento de GLP, tomas de llenado y dispensador ni a menos de 4,50 m de sus límites. Tampoco se permitirá cualquier operación que genere chispas o fuego abierto en la estación de servicio.

Las linternas que existan en el establecimiento de venta de GLP para uso automotor, serán apropiadas para atmósfera de gas inflamable. También se negará la

atención a aquellos vehículos que no estén en buenas condiciones de funcionamiento o tengan perforados el silenciador o tubo de escape.

El venteo de gas a la atmósfera, no estará permitido como operación rutinaria, con excepción de las válvulas de purga de las mangueras antes de la desconexión. Si se requiriera ventear GLP al ambiente, se realizará venteando únicamente vapor y según lo especificado en el National Fire Protection Association 58 y en el artículo 140 del Decreto Supremo N° 027-94-EM.

Las zonas de estacionamiento, circulación, almacenamiento, se mantendrán libres y despejadas de pastos secos, desechos y de cualquier otra materia fácilmente combustible. La vegetación de ornato deberá mantenerse siempre verde.

El camión-tanque que abastece GLP al establecimiento, deberá estacionarse dentro de las instalaciones del establecimiento debidamente calzado con

tacos, a una distancia no menor de 3 m ni mayor de 30 m del punto de llenado y orientado hacia la zona de salida del establecimiento, estando terminantemente prohibido estacionarse en la vía pública.

4.3.3 Carteles preventivos y símbolos pintados en el tanque

El tanque será soterrado, por lo que se ubicarán carteles externos con la frase "GAS COMBUSTIBLE NO FUMAR" en letras de imprenta perfectamente visibles, sobre fondo de contraste, cuyo tamaño guarde relación con la dimensión de los tanques según Norma Técnica Peruana 399.010. Adicionalmente se deberá agregar el rombo de las Naciones Unidas (140) y el rombo NFPA.

Dentro del establecimiento de venta de GLP para uso automotor se fijarán los siguientes carteles, los cuales cumplirán la Norma Técnica Peruana 399.009. (Ver Plano de Seguridad y Equipos de Incendio: S-01).

- Prohibido fumar.

- Peligro, gas inflamable.
- Prohibido producir cualquier fuego abierto menos de 50 m de la estación.
- Prohibido el paso a personas no autorizadas (en cada lado de la zona de almacenamiento).
- Apague el motor de su vehículo, el radio y otros equipos eléctricos en la zona de abastecimiento de GLP.
- Prohibido el uso de celulares o radios de comunicación encendidos en esta zona.

4.3.4 Tuberías y válvulas de la red de GLP

En cada salida del tanque se instalará una combinación de válvula de exceso de flujo con válvulas de cierre tipo globo. Para la conducción del fluido dentro de la red, se instalarán válvulas de cierre rápido de 31,75 mm (1 1/4") y 19,05 mm (3/4").

Las tuberías deberán ser de acero sin costura, su espesor será igual o mayor a lo indicado por las normas

del ANSI B31.3; las tuberías a ser instaladas sobre superficie serán cédula Sch 80 y serán roscadas. Las que se instalarán bajo superficie serán cédula 40 y soldadas para instalaciones soldadas. Ninguna tubería en la red de gas tendrá diámetro mayor de 50,8 mm (2").

Las tuberías serán pintadas de color amarillo Caterpillar de acuerdo a lo que disponen las normas vigentes y, en el caso de las tuberías soterradas, tendrán una cintilla que ayude a su identificación en las futuras excavaciones.

Cuando se instalen tuberías enterradas la profundidad mínima será de 0,60 m bajo el nivel del piso y contarán con protección catódica, con recubrimiento anticorrosivo, acabado en pintura amarilla ocre, INDECOPI S-3 (NTP 399.012), las siglas GLP y flechas que indiquen el sentido del flujo, pintado en negro por cada metro de tubería, y cubierta de un material no corrosivo, tal como arena de río o polvo de cantera con un espesor de 0,30 m como mínimo.

Al instalarse, las tuberías enterradas se tomará en consideración y precaución sobre el efecto que puedan tener sobre ellas las cargas originadas por el tránsito y movimientos sísmicos. Asimismo, deberá tener la señalización en superficie para protegerlas de futuras excavaciones.

Las tuberías y facilidades deben satisfacer las normas y/o requisitos del ANSI B31.3, así como lo indicado a continuación:

- Las tuberías enterradas deben contar con protección contra la corrosión de acuerdo a las especificaciones del NACE Standard RP 0169.
- Las partes metálicas de accesorios que resisten presión deberán tener un punto de fusión mínimo de 1089,15 K (1500 °F o 816°C), de acuerdo a lo que indica la NFPA 58.
- Los accesorios roscados y los acoples serán de acero clase 3000 o hierro maleable clase 300.

Todas las instalaciones deberán observar las disposiciones contenidas en las normas técnicas peruanas y a falta de éstas, como requisito mínimo, las siguientes normas de NFPA: NFPA 10, NFPA 14, NFPA 15, NFPA 20, NFPA 25, NFPA 26, NFPA 58 y NFPA 59.

4.3.5 Bomba de despacho para GLP

La bomba utilizada para el sistema de despacho de GLP es una del tipo de paletas de desplazamiento positivo, especialmente diseñada para operaciones seguras, sin cavitación, ver tabla XXXVI. Bomba para GLP, marca Corken, o similar Modelo Coro FI® FF150CD3A con motor de 5,6 kW (7,5 hp), 220 ó 380 Voltios, 60 Hz .

Tabla XXXVI. Características de la bomba de GLP.

Marca:	Corken.
Modelo:	FF150CD3A
Procedencia:	U.S.A.
Material externo:	Acero ASTM A536
Conexiones:	Bridadas, entrada 25,4 mm (1"); salida 31,75 mm (1 1/4 ") - ANSI 300
Revoluciones:	3450 min ⁻¹ a 60 Hz; 2880 min ⁻¹ a 50 Hz
Máxima presión de trabajo:	2,76 MPa (400 psi)
Máxima presión diferencial:	1,72 MPa (250 psi)
Temperatura de trabajo:	Desde -305,15 K a 380,15 K (32 °C a 107 °C)
Tipo de impelente:	Flotante.
Material de impelente:	Bronce.
Material de O-ring:	Buna – N
Material de sellos:	Ni
Montaje de motor eléctrico:	Base rígida con conexión directa entre motor y bomba.
Motor eléctrico:	A prueba de explosión de 5,6 kW (7,5 hp)

Fuente: Elaboración propia

La bomba estará protegida contra sobrepresiones en la sección de descarga por tres dispositivos: una válvula manual de retorno de líquidos, una válvula bypass calibrada a la presión de trabajo y una válvula de seguridad interna (de recirculación) que actuará en caso de que los dos sistemas anteriores fallasen. Esta válvula de seguridad interna de recirculación estará calibrada a 1,03 MPa (150 psi) de presión diferencial.

La bomba estará instalada sobre una base de concreto y tendrá conexión para descarga de corriente estática. A la salida de la bomba se instalará un manómetro con glicerina de manera de controlar la presión a la cual se está operando.

4.3.6 Empaque a usar en las uniones bridadas

Será una empaquetadura vegetal especial para gas neoprene o nitrilo que soporta temperaturas mayores a 811,15 K (538 °C).

4.3.7 Válvula diferencial (bypass)

La válvula by pass será de modelo Blackmer BV 38,1 mm (1 1/2"), la cual será calibrada a 0,55 MPa (80 psi). Esta válvula tiene un flujo máximo a esta presión de 50 galones por minuto. El rango de ajuste es de entre 0,49 MPa a 0,86 MPa (71 psi a 125 psi).

Se puede cambiar el ajuste dentro del rango establecido. Si se quisiera disponer otro ajuste fuera del

rango, se requeriría cambiar el resorte de la válvula.

Blackmer ofrece resortes para los siguientes rangos:

- 0,138 MPa - 0,276 MPa (20 psi - 40 psi).
- 0,283 MPa - 0,483 MPa (41 psi - 70 psi).
- 0,490 MPa - 0,862 MPa (71 psi - 125 psi ; este es el resorte estándar).
- 0,862 MPa – 1,034MPa (125 psi -150 psi).

4.4 EQUIPOS DE SEGURIDAD

4.4.1 Equipos para detectar atmósferas explosivas

Se instalarán, tres detectores continuos de presencia de gases en la atmósfera que se consideren explosivos y para casos de fugas y/o incendios, marca FIDE Gas, modelo C/30, uno debajo del dispensador, otro junto al tanque de almacenamiento y otro cercano a la toma de llenado.

Estos sensores estarán conectados a una central de marca FIDE Gas, modelo C/30, ubicada en la zona de

guardianía, que contará con una alarma sonora activada cuando la concentración de gases alcanza el 20 % del nivel mínimo de explosividad con las características del equipo a instalarse en la Memoria de equipos y sistemas de seguridad. Este procedimiento, será diseñado de acuerdo a la norma NFPA 72, calibrado periódicamente para detectar concentraciones de GLP en el ambiente y medir al ciento por ciento el límite inferior de explosividad; instalado y mantenido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

4.4.2 Sistema de agua de enfriamiento

El establecimiento de venta de GLP para uso automotor, tendrá el tanque soterrado, por lo que no se requerirá un sistema de agua de enfriamiento. El proyecto considera dos hidrantes para protección contra incendio. De esta manera, se cumple con los artículos: 96 del Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-97-EM modificado por el artículo 11 del Decreto Supremo

Nº 029-2007-EM y del artículo 98 del Reglamento aprobado por Decreto Supremo Nº 019-97-EM.

4.4.3 Extintores contra incendio

Para el gasocentro de GLP se contará con dos extintores contra incendio de acuerdo a lo que se indique en la Norma Técnica Peruana Nº 350.043, (independientes de los que requiera el establecimiento que tiene en su plano de Seguridad y Equipos Contra Incendio: S-01, que en total es de 5 extintores) de 12 kg de capacidad, de polvo químico seco ABC a base de monofosfato de amonio, con cabida de extinción de 20A:80BC y con una certificación U.L. ó NTP 350.062, que será ubicado la isla del dispensador y otro en la zona del tanque.

Existe otro en el patio de maniobras de la estación, un extintor rodante de 50 kg de capacidad polvo químico seco ABC a base de monofosfato de amonio y con rating de extinción certificado - U.L. o NTP 350.043 – y con una capacidad de extinción de 40A:240BC.

4.4.4 Distribución de los extintores

Los extintores serán ubicados de manera tal que no se tenga que recorrer más de 8 m para su disponibilidad, menor a los 15 m exigidos, y además estarán debidamente señalizados, de acuerdo a la norma técnica peruana vigente. (Ver plano de Seguridad y Equipos Contra Incendio: S-01).

Su ubicación será la siguiente:

- Zona de tanque de almacenamiento: 1 de 12 kg
- Zona de la isla de despacho: 1 de 12 kg
- Patio de maniobras: 1 de 50 kg

4.4.5 Alarma y equipo de primeros auxilios

El establecimiento de venta de GLP para uso automotor tendrá una alarma ubicada en la zona de guardianía, capaz de emitir una señal audible de 100 dB, dando aviso oportuno en caso de presentarse una

emergencia. Todos los teléfonos de la estación serán programados para tener entre los números de discado rápido el número de la Central de Bomberos Voluntarios del Perú. De igual manera al costado de cada teléfono se encontrarán los números de emergencias.

Por último, se contará también con un botiquín de primeros auxilios ubicado en la zona administrativa, equipado según las indicaciones del Ministerio de Salud.

4.5 PLAN DE CONTINGENCIA

En concordancia con: Decreto Supremo N° 054-93-EM, Decreto Supremo N° 030-98-EM, Artículo 53, Decreto Supremo N° 015-2006-EM, Decreto Supremo N° 043-2007-EM, R.C.D. OSINERMING N° 068-2007-OS/CD y R.G.G. OSINERGMIN N° 474-2007-OS/GG, para protección ambiental en las actividades de hidrocarburos, se elabora el plan de contingencia para emergencias del Grifo Universitario, con la incorporación e instalación de un gasocentro de GLP.

La operación de las instalaciones del Grifo Universitario, considera la mitigación de posibles riesgos y emergencias para lo cual, es necesario contar con un instrumento de prevención de riesgos considerando las posibles ocurrencias de derrames, rotura o abertura de los tanques soterrados, desgaste o corrosión de las tuberías, imprevisión en obras de excavación para otros fines por deterioro de los sistemas de almacenamiento y conducción a máquinas o por actos de terrorismo y sabotaje.

La prioridad en la ejecución del plan de contingencia para emergencias, será la preservación de la vida humana y la atención a las personas heridas o afectadas por la emergencia.

El plan de contingencia elaborado y descrito tiene como base el modelo presentado por el Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería (OSINERGMIN) y de las empresas dedicadas a rubro de comercialización de hidrocarburos líquidos y el GLP de nuestra región Tacna.

4.5.1 Descripción de las operaciones

4.5.1.1 Actividad y operaciones principales

El Grifo Universitario, está dedicado a la actividad de comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos y el gas licuado de petróleo.

4.5.1.2 Capacidad de almacenamiento (galones)

El establecimiento tiene instalados los tanques para el almacenamiento de combustibles líquidos y GLP según la tabla XXXII (con 5 productos con un total de 25 100 galones) El establecimiento contará con tres islas de despacho como se detalla a en la tabla XXXI.

4.5.2 Estudio de riesgo

4.5.2.1 De nivel tecnológico

4.5.2.1.1 Incendio

El incendio, es la propagación del

fuego que abrasa lo que no está destinado a arder. Para que se produzca un incendio, primero tendría que producirse una fuga de combustible o gas y encontrar una fuente de calor que inicie la combustión.

De los productos que se comercializarán en el establecimiento, los que tienen el mayor riesgo de producir un incendio, son los gasoholes y el gas, ya que dentro de sus características está la de ser muy inflamables.

a. Posible incendio en la zona del tanque de almacenamiento soterrado de GLP

En esta zona, un incendio puede ser causado por:

- Sobre presión por exceso de llenado debido a falla en el indicador de nivel.
- Falla en la válvula de alivio.
- Falla del material del tanque.
- Falla de soldadura.
- Fugas durante el drenaje de agua.

Cualquiera de estas fallas produce fuga de GLP, generándose una nube de vapor que al entrar en contacto con cualquier fuente de ignición, originará deflagración de la masa del GLP y posterior incendio localizado en el punto de fuga.

En el caso de ocurrencia de un incendio, en la zona de almacenamiento de GLP siendo un tanque soterrado, no se encuentra ninguna área del tanque expuesto al fuego, salvo el punto de fuga. Se deben seguir las siguientes acciones pre-planeadas: detección,

alarma, evacuación de terceros (incluye vehículos), acciones operativas, extinción de incendios exteriores, extinción final y reacondicionamiento del área.

b. Posible incendio en la zona de descarga del camión-tanque al tanque de almacenamiento de combustibles líquidos y de GLP

El riesgo de incendio puede ser causado por:

- Rotura de mangueras
- Rotura de tubería de acero
- Falla de empaquetaduras y sellos
- Válvulas de drenaje de la línea abiertas

En esta zona lo más común es la rotura de sellos mecánicos en pleno funcionamiento, produciéndose

derrames de producto con posterior incendio.

Se deben seguir las siguientes acciones pre-planeadas: detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, evacuar unidades móviles, control de fugas (si fuera el caso) y extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco ABC con rating (40 A y 240BC) de 50 kg y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco ABC con rating (20 A y 80 BC) de 12 kg .

c. Posible incendio en la zona de despacho

En esta zona, la fuga de GLP, puede producirse por:

- Fuga en la línea de llegada a las máquinas despachadoras, por

corrosión o por daños mecánicos o por las conexiones roscadas.

- Falla en la manguera de despacho.

En caso de que ocurriera un incendio en esta zona se deberá utilizar los extintores. Se deben seguir las siguientes acciones pre-planeadas: detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, evacuar unidades móviles, control de fugas (si fuera el caso) y extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco ABC de 50 kg y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco ABC con rating (20 A y 80BC) de 12 kg .

d. Otros escenarios

En caso de cualquier otro posible incendio o fuga que pudiera presentarse, será necesario preparar las acciones

pre-planeadas para cada caso de acuerdo a lo siguiente:

Incendio en sala de máquinas:

Detección, alarma, evacuación, corte de energía eléctrica, acciones operativas (cerrar válvulas, etc.), enfriamiento, extinción simultánea con extintor rodante de polvo químico seco de 50 kg y apoyo con extintores portátiles de polvo químico seco ABC con rating de 12 kg .

Incendio de camión cisterna:

Detección, alarma, evacuación, retirar vehículos (si es posible) y proceder de acuerdo al tipo de emergencia utilizando agua de los hidrantes de la red pública para enfriamiento y polvo químico seco.

Fugas sin incendios:

Detección, alarma, control de fuentes de alimentación de la fuga, control de la propagación de la fuga, despejar el área

y establecer procedimiento para la disipación del producto.

Incendio en área de oficinas:

Detección, alarma, corte de energía eléctrica, control y extinción con extintores y/o mangueras de agua.

Incendios en terceros (exposición):

Alarma y preparativos defensivos para enfriar equipo expuesto. Eventualmente se podrá apoyar desde el establecimiento en el control y extinción de la emergencia. Por parte de las instalaciones del establecimiento, las situaciones de peligro pueden producirse por una mala operación de despacho o por deficiencia del equipo, especialmente la conexión al tanque de GLP del vehículo o un derrame por exceso de carga en el caso de los combustibles líquidos. El establecimiento

contará con dos pulsadores de parada de emergencia que automáticamente apagarán todos los motores y máquinas despachadoras tanto en la zona de combustibles líquidos y otra en la zona de GLP.

Causa de Incendio: Otra posibilidad de que se produzca un incendio sería el calentamiento de las líneas de combustible, especialmente las de GLP, por una causa externa. Si el calentamiento llegara al tanque de almacenamiento de GLP, que estará soterrado, podría producirse un Blevé.

Blevé (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosión): Es el estallido producido por calentamiento externo de un recipiente que contiene un líquido a presión, al perder resistencia mecánica el material de la pared y estanqueidad

bruscamente. El estallido es particularmente violento, pues al estar el líquido interior muy sobrecalentado, se produce su ebullición a partir de la nucleación instantánea.

El Bleve es una explosión mecánica, ocurre cuando el recipiente que contiene el líquido colapsa debido al calor y la presión, por la expansión del vapor del líquido en ebullición.

El tiempo que demora en llegar una unidad de bomberos, desde la estación ubicada en calle 2 de Mayo con Inclán (cercado) hasta el Grifo Universitario, ubicado en la Av. Jorge Basadre Grohmann es de 10 minutos.

4.5.2.1.2 Fugas

El almacenamiento de los combustibles líquidos y del GLP se hará en tanques soterrados, donde el mayor riesgo, es

que se produzca una fuga por una corrosión localizada debido a una falla del material o de la soldadura. Como ya se indicó, el mayor riesgo del almacenamiento es la corrosión que puede provocar una fuga, por lo tanto es importante bloquear ésta.

La prevención del riesgo está directamente ligada a la protección anticorrosiva de los tanques, lo cual requiere que las planchas con las que se fabriquen, especialmente el tanque para almacenamiento de GLP, tengan las especificaciones que correspondan y la construcción del tanque sea realizada por una empresa con la tecnología y calidad suficiente para garantizar la durabilidad.

Adicionalmente, para GLP se deberán efectuar las pruebas radiográficas a las

soldaduras al 100 % y también efectuar las pruebas hidrostáticas que se requieren, antes de poner los tanques en servicio.

Si llegara a producirse una emergencia por fuga de gas del tanque a causa de una fisura o perforación debido a la corrosión, deberá declararse inmediatamente el establecimiento en emergencia, dando aviso al Cuerpo de Bomberos, a la Policía y a Defensa Civil, a fin de proceder a cercar un área de seguridad con desvío del tránsito vehicular.

Paralelamente, debe contemplarse la posibilidad de trasvasar el GLP del tanque, donde se está produciendo la fuga a un camión-tanque, a fin de evitar que un volumen mayor de gas se mezcle

con el aire, formando una mezcla inflamable.

4.5.2.1.3 Derrames

Los derrames de GLP, en la isla de despacho, por rotura de manguera cuando un vehículo arranca sin haber desconectado la misma se minimizan usando unos dispositivos llamados, break away, que sirven para separar las mangueras y cortar el flujo de combustible.

La descarga de los combustibles líquidos y del GLP con los que se abastece al establecimiento, debe ser efectuada tomando todas las precauciones que sean necesarias para evitar accidentes y/o fugas de combustible o gas. Las fugas se producen por acoplamientos incorrectos de la manguera de descarga del producto y la boca de llenado, en el

caso de los combustibles líquidos, o los acoplamientos para gas licuado y vapor de GLP en el caso de la descarga de GLP. También las fugas pueden producirse por acoplamientos y mangueras en mal estado. Otro aspecto de riesgo en la descarga, lo constituye el alineamiento de válvulas para la descarga de GLP. Un mal alineamiento puede producir un incremento de presión en las líneas de GLP produciendo una fuga de gas.

También un vehículo que va a surtir de combustible líquido o GLP, bajo ciertas circunstancias puede provocar una situación de riesgo al chocar con los dispensadores y producir un derrame de combustible líquido o fuga de gas. Para prevenir el derrame los dispensadores de combustibles líquidos cuentan con válvulas de seguridad ubicadas debajo

de los dispensadores y debidamente ancladas a la base de la isla.

Se contara con extintores en las islas de despacho, para sofocar cualquier tipo de incendio que se pudiera ocasionar.

La existencia de baldes de arena para emergencias y dos pulsadores de parada emergencias que automáticamente apagarán todos los motores y máquinas tanto en la zona de combustibles líquidos y en la zona de GLP son elementos prevención.

4.5.2.2 Nivel natural

4.5.2.2.1 Sismos

La ciudad de Tacna, no está libre de sufrir los embates de la naturaleza, por su ubicación en zona sísmica, la zona del establecimiento se encuentra dentro de esta área de alta sismicidad

comprendida entre 0 km a 71 km de profundidad (muy superficiales).

Un sismo de alta intensidad podría producir daño especialmente en las uniones soldadas de los tanques y tuberías, con fisura por las cuales pueda fugar el producto.

4.5.2.2.2 Lluvias Intensas

La posibilidad de que ocurra una inundación que pueda afectar a las fosas donde se instalaron los tanques de combustibles líquidos y GLP, debe ser tomada en cuenta puesto que por acciones del Fenómeno del Niño, se producen épocas de lluvia intensa.

Una inundación puede originarse debido a cualquiera de las siguientes causas:

- Desborde de algún río o laguna
- Marea alta

- Elevación de la napa freática
- Precipitaciones pluviales intensas
- Ruptura o colapso de alguna tubería matriz de agua o desagüe

Por la ubicación del establecimiento, solo puede considerarse como riesgo potencial, la inundación por causa de precipitaciones pluviales intensas y/o ruptura o colapso de tubería matriz de agua o desagüe y al desborde del canal de río, las otras causas quedan descartadas, puesto que la ciudad de Tacna está a 65 km del mar, con napa freáticas a un profundidad promedio de 170 m .

4.5.2.2.3 Vientos fuertes

Respecto a los vientos que en su mayor parte provienen del sur y están dentro del rango de brisa débil, deberán ser tomados en cuenta sólo en el caso que

se produzca una fuga de gas, que podrían llevar estos gases hacia áreas de mayor riesgo sobre todo de población urbana.

Si se produce un movimiento sísmico de gran intensidad, suspender cualquier operación que se esté realizando en el establecimiento, antes de reanudarla evaluar que no se haya producido ninguna fuga.

Es recomendable, asegurar los tanques para evitar su flotabilidad en casos de inundación, aunque éstos estén enterrados.

Se deberá entrenar al personal para hacer frente a los fenómenos naturales que puedan presentarse. El entrenamiento deberá coordinarse con El Cuerpo de Bomberos del Perú y Defensa Civil.

4.5.2.3 Nivel humano

Existen probables escenarios de riesgo dentro del establecimiento producidos por agentes internos como los accidentes de trabajo ocasionados por los trabajadores y los actos delictivos provocados por agentes externos.

4.5.2.3.1 Por actos delictivos

Entre los actos delictivos que pueden presentarse con más frecuencia y puedan afectar el normal funcionamiento de las operaciones en el establecimiento, tenemos:

- Atentados terroristas
- Vandalismo callejero
- Asaltos

Para poder minimizar los riesgos a los que puede estar expuesto el establecimiento, en lo referente a este tipo de eventualidades, se deberá contar

en el plan de contingencias con procedimientos que tengan como finalidad prevenir la ocurrencia de estas eventualidades. A continuación se indican algunas recomendaciones:

- El personal de vigilancia debe estar perfectamente calificado.
- Deberá establecerse coordinaciones con serenazgo y la delegación policial más cercana.
- Durante las 24 horas del día, la vigilancia deberá estar atenta a la presencia de extraños que merodeen por la zona.
- Crear áreas restringidas sólo para el personal.
- Controlar la salida o entrada de material y equipo.
- Revisar bultos y maletines que porten personas ajenas al establecimiento.

- En caso de detectar un paquete extraño dar aviso a la Unidad de Desactivación de Explosivos (UDEX).

En caso de sospechar la presencia de artefactos explosivos, seguir las siguientes recomendaciones:

- Las normas básicas que el personal debe tener en cuenta al hallar un paquete sospechoso son: no tocar, no mover y no levantar, sólo debe observar y anotar lo que vea, permaneciendo el menor tiempo posible cerca del lugar.
- Llamar a la UDEX.
- Acordonar el área evitando que ingrese personal.
- Realizar la evacuación del área y tomar distancia de seguridad.
- Si se va a efectuar un registro debe hacerse de afuera hacia adentro.

Los actos delictivos, en su modalidad de atentados terroristas, son casi inexistentes en la ciudad de Tacna, por lo que no constituyen un riesgo potencial para las instalaciones.

Los actos delictivos como vandalismo callejero y asaltos que sí podrían considerarse como riesgo potencial de la unidad operativa, son los que podrían estar dirigidos a paralizar las actividades de la empresa y por la forma en la que se cometen causarían grave daño a las instalaciones, pudiendo producirse un incendio u otro siniestro de grandes proporciones.

4.5.2.3.2 Por accidentes de trabajo

Se pueden presentar en cualquiera de las etapas del proceso de la manipulación de combustibles que se desarrollará en la unidad operativa y

están referidas a intoxicación del personal por inhalación de vapor de combustible, heridas por accidente vehicular, quemaduras por incendio provocado.

4.5.2.4 Identificación de los riesgos inherentes al establecimiento

Amenaza: Peligro latente ó factor de riesgo externo asociado a la posibilidad de que ocurra un incidente en el transporte, carga y descarga de combustibles líquidos y gas. Matemáticamente, es la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un incidente en un cierto lugar y en un cierto tiempo.

Vulnerabilidad: Grado de pérdida o daño resultado de la ocurrencia de un incidente, cuantificado como sin daño o con daño, es decir, es la predisposición intrínseca de que se genere algún incidente durante las operaciones.

Riesgo: Es el resultado de la evaluación de la amenaza del incidente y el grado de vulnerabilidad que genera éste.

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

En la tabla XXXVII, se encuentra la calificación de los riesgos inherentes.

Tabla XXXVII. Calificación

Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
A	A	A
A	M	A
A	B	M
M	A	A
M	M	M
M	B	M
B	A	M
B	M	M
B	B	B

Fuente: "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental"

NOTA. Clasificación: A =ALTO; M =MEDIO; B =BAJO

En la tabla XXXVIII, se encuentra la matriz de evaluación de incidentes o siniestros producidos en el establecimiento.

Tabla XXXVIII. Matriz de evaluación de incidentes o siniestros

INCIDENTES	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
INCENDIO	M	A	A
FUGA	B	A	M
DERRAME	A	A	A
SISMOS	M	A	A
LLUVIAS INTENSAS	B	B	B
VIENTOS FUERTES	B	B	B
ACTOS DELICTIVOS	M	A	A
ACCIDENTES DE TRABAJO	B	M	M

Fuente: "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental"

4.5.2.5 Análisis de riesgos

Con el análisis de riesgos se busca:

- Detectar en forma oportuna e inmediata los posibles escenarios de emergencias que pudieran presentarse en el establecimiento, con el propósito de controlarla, restringirla o extinguirla mientras se pueda.
- Establecer métodos de control que eliminen o reduzcan situaciones de riesgos.
- Diseñar un eficaz sistema de seguridad y protección contra incendio. Estas acciones deben cumplirse por las siguientes razones: proteger las vidas humanas y salvaguardar las

instalaciones, el producto, materiales del establecimiento, así como los bienes de la propiedad privada.

Para ello se analizarán los riesgos naturales de origen geológico, sísmico e hidrogeológico, que podrían tener efecto sobre las instalaciones del establecimiento. De igual manera, se desarrollarán medidas de seguridad en el manipuleo, las consecuencias en caso de incumplimientos de las normas vigentes y organización para el control de emergencias.

Con la descripción hecha del proyecto, se pueden establecer los riesgos potenciales que se pueden producir en las instalaciones para la comercialización de los combustibles.

En la tabla XXXIX, se observa la matriz de riesgos potenciales.

Tabla XXXIX. Matriz de riesgos potenciales

N°	RIESGO	PARAMETROS TECNOLOGICOS /NATURALES AFECTADOS - IMPACTO RELACIONADO	VALORACION
1	NIVEL TECNOLÓGICO INCENDIO	Provocados por chispas eléctricas, colilla de cigarros, falta de sistemas de seguridad. Impacto: Medio físico : destrucción de infraestructura e instalaciones Medio biológico: contaminación del aire Medio humano : riesgo de vida	Alta
2	FUGA	Probabilidad de ocurrencia por rotura de tubería o tanque y manguera de despacho. Impacto: Medio físico : Suelo , alcantarillado Medio biológico: jardines y/o fauna doméstica Medio humano : Personas	Media
3	DERRAME	Probabilidad de ocurrencia por operación defectuosa en la descarga. Impacto: Medio físico : Suelo	Alta
4	NIVEL NATURAL SISMOS	Provocados por reacomodo de Placas tectónicas. Impacto: Medio físico : daño a la infraestructura e instalaciones Medio humano : riesgo de vida	Alta
5	LLUVIAS INTENSAS	Provocados por fenómeno Natural del Niño o Niña. Impacto: Medio físico: daño a la infraestructura e instalaciones.	Baja
6	VIENTOS FUERTES	Provocados por fenómeno natural del Niño o Niña. Impacto: Medio físico: destrucción de instalaciones propias y /o del entorno. Medio humano : riesgo de vida	Baja
7	NIVEL HUMANO ACTOS DELICTIVOS	Provocados por protestas o disturbios sociales, asaltos y/o atentados. Impacto: Medio físico : daño o destrucción de infraestructura e instalaciones Medio humano :daño a trabajadores riesgo de vida	Alto
8	ACCIDENTES DE TRABAJO	Provocados por inexperiencia en el desarrollo de los procesos de manipulación de combustibles y otros. Impacto: Medio físico : daño a las instalaciones Medio humano :daño a trabajadores con riesgo de vida	Medio

Fuente: "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental"

4.5.3 Organización de las brigadas

La unidad operativa, contará con la siguiente organización:

4.5.3.1 Comité de seguridad

El comité de seguridad es el organismo responsable del plan de contingencias, sus funciones básicas son programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan de contingencias, organizando además, las brigadas. Está constituido por:

- Director de la emergencia
- Jefe de mantenimiento
- Jefe de seguridad

Al accionarse la alarma de emergencia, los miembros del comité de seguridad, que se encuentren en la unidad operativa, se dirigirán al punto de reunión pre establecido donde permanecerán hasta que todo el personal haya sido evacuado.

4.5.3.2 Brigadas

El aspecto más importante de la organización de emergencias, es la creación y entrenamiento de las brigadas.

4.5.3.2.1 Estructura de las brigadas

El esquema se encuentra en la figura 47.

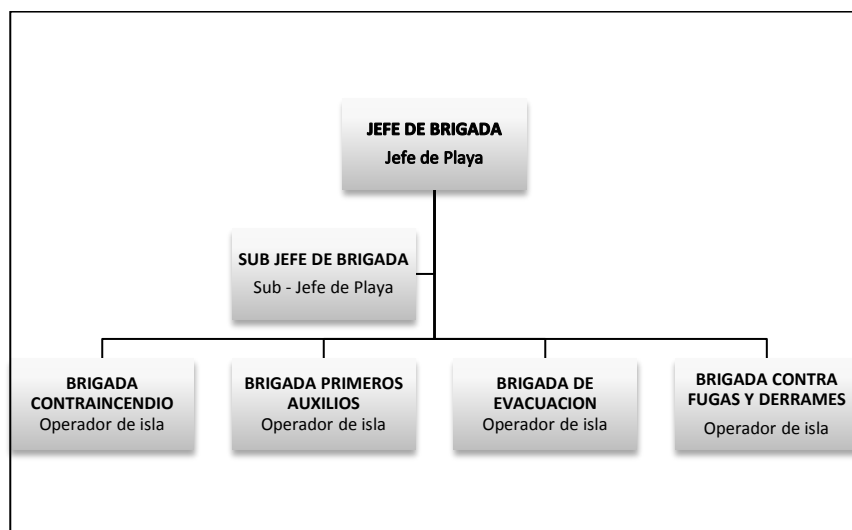


Figura 47. Estructura de las brigadas

Fuente: OSINERGMIN.

4.5.3.2.2 Funciones de las brigadas

a) Jefe de brigada, director del plan

Sus funciones están más relacionadas con el manejo de ayuda externa y

comunicaciones oficiales sobre la contingencia de acuerdo a la magnitud de la misma.

- Comunicar de manera inmediata a la alta dirección de la empresa la ocurrencia de la emergencia.
- Verificar que los integrantes de las brigadas estén capacitados para enfrentar la emergencia.
- Estar al mando de las operaciones para enfrentar la emergencia.
- Efectuar un seguimiento general de la emergencia.
- Es la única persona autorizada para dar información a la prensa sobre la emergencia y su control.
- De ser el caso, solicitar la colaboración de entidades estatales y/o particulares. Por ejemplo, si hay un derrame por accidente del camión cisterna, se ha extendido hasta la vía

pública, debe llamar a la policía para que desvíe el tránsito.

- Autorizar la apertura de cuentas especiales de gastos para cubrir la emergencia

b) Sub jefe de brigada

Reemplazar al jefe de brigada en caso de ausencia y asumir las mismas funciones establecidas.

4.5.3.3 Brigadas contra incendio

- Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada de la ocurrencia de un incendio.
- Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles).
- Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de incendio.
- Activar e instruir en el manejo de las alarmas contra incendio colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.

- Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
- Iniciado el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica informará al Comité de Seguridad reunido para que se tomen las acciones de evacuación de los pisos superiores (si los hubiera).
- Adoptará las medidas de ataques que considere conveniente para combatir el incendio.
- Se utilizará de manera adecuada los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.
- Al arribo de las Compañía de Bomberos se informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando e mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

4.5.3.4 Brigadas de primero auxilios

- Conocer la ubicación de los botiquines en el

establecimiento y estar pendiente del suministro con medicamento oportunamente.

- Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
- Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a las instalaciones.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

4.5.3.5 Brigada de evacuación

- Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada, el inicio del proceso de evacuación.
- Reconocer las zonas seguras, de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección.
- Abrir las puertas de evacuación de las oficinas y otros ambientes, si se encontraran cerrados.
- Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.

- Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.
- Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, paradas de emergencia, llaves de suministro de agua y tanque de combustibles.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

4.5.3.6 Brigada contra fugas/derrames

- Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada, de la ocurrencia de una fuga o derrame.
- Actuar de inmediato haciendo uso de los cilindros con arena, paños absorbentes y tierra.
- Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de fuga y derrame.
- Activar e instruir en manejo de las alarmas de fuga y derrame, colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
- Recibida la alarma, el personal de la brigada, se constituirá con urgencia en la zona de ocurrencia.

- Producida la fuga o derrame se evaluará la situación, si es crítica, se informará al Comité de Seguridad reunido, para que se tomen las acciones de evacuación del establecimiento.
- Adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir la fuga o derrame.
- Se utilizará de manera adecuada los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de control de la fuga o derrame.
- Al arribo de la Compañía de Bomberos, se informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesaria.

4.5.3.7 Pautas para las brigadas

- En caso de siniestro, se informará de inmediato al Comité de Seguridad, por medio de telefonía de emergencia o alarmas de incendio. Si la situación lo permite, se intentará dominar el siniestro con

los elementos disponibles en el área, con el apoyo de la brigada de emergencias, sin poner en peligro la vida de las personas.

- Si el siniestro no puede ser controlado deberá evacuar al personal conforme lo establecido, disponiendo que todo el personal forme frente al punto de reunión pre-establecido.
- Mantendrá informado en todo momento al Director, sobre la emergencia, lo que acontece en el piso.
- Revisarán los compartimentos de baños y lugares cerrados, a fin de establecer la desocupación del lugar.
- Se cerrarán puertas y ventanas.
- Mantendrá el orden de evacuación, evitando actos que puedan generar pánico, expresándose en forma enérgica, pero prescindiendo de gritar a fin de mantener la calma.
- La evacuación será siempre hacia las rutas de escape, siempre que sea posible.

- El responsable de piso informará al director de la emergencia, cuando todo el personal haya evacuado el piso.
- Los responsables de los pisos no afectados, al ser informados de una situación de emergencia (alerta), deberán disponer que todo el personal del establecimiento forme frente al punto de reunión pre-establecido.

Posteriormente aguardarán las indicaciones del Director de la emergencia, a efecto de poder evacuar a los visitantes y empleados del lugar.

4.5.3.8 Pautas para el personal que se encuentra en la zona de la emergencia

- Todo el personal permanente del establecimiento debe conocer las directivas generales del plan de evacuación.
- El personal que observe una situación anómala en donde desarrolla sus tareas, deberá dar aviso en forma urgente, de la siguiente manera:
 - Avisar al jefe de inmediato

- Accionar el pulsador de alarma
- Utilizar el teléfono de emergencia
- Se aconseja al personal que desconecte los artefactos eléctricos a su cargo, cerrando puertas y ventanas a su paso.
- Según las instrucciones del encargado del establecimiento, procederá a abandonar el lugar, respetando las normas establecidas para el caso.
- Seguir las instrucciones del responsable del establecimiento.
- No perder tiempo recogiendo objetos personales.
- Caminar hacia el área de seguridad.
- Bajar las escaleras caminando, sin hablar, sin gritar ni correr, respirando por la nariz.

4.5.4 Equipamiento

4.5.4.1 Método de protección

La unidad Operativa cuenta con los siguientes equipos e implementos de seguridad para combatir emergencias, tal como se observa en la tabla XL.

Tabla XL. Equipos e implementos de seguridad

Equipo	Lugar	Capacidad	Cantidad	Observaciones	Agente Extintor
Extintor	Pared externa de la oficina administrativa	12 kg	4	Equipo portátil	Con Certificación UL RATING 20 A Y 80BC
Extintor	Patio de maniobras	12 kg	4	Equipo portátil	Con Certificación UL RATING 20 A Y 80BC
		50 kg	1	Equipo rodante	Con Certificación UL RATING 40A Y 240BC

Fuente: Elaboración propia

Además cuenta con:

- Cilindros con tapas para acumular el combustible derramado y recogido con esponjas.
- Cilindros con arena para cubrir los derrames producidos y recoger los residuos de combustibles.
- En torno al establecimiento existen dos grifos de agua contra incendios (hidrantes) pertenecientes a la red pública de agua potable de EPS Tacna para uso de los bomberos (1 en la Av. Jorge Basadre Grohmann y otro al costado del ingreso por la Av. Collpa).

- Cilindro para desechos contaminantes.
- Un (1) interruptor de emergencia para cortar energía a los dispensadores y bombas remotas del sistema de despacho de combustibles líquidos.
- Un (1) interruptor de emergencia para cortar energía al dispensador y bomba de impulsión del sistema de despacho de gas licuado de petróleo.
- Botiquín básico de primeros auxilios.
- Adicionalmente contamos con silbatos para emergencias, conos de seguridad, sogas, linternas anti-explosivas, etc.

4.5.4.2 Planos del establecimiento

El establecimiento cuenta con Plano de Seguridad, en el cual se representa gráficamente la localización equipos contra incendio y vías de evacuación.

4.5.4.3 Listado de elementos básicos para el botiquín de primeros auxilios

A continuación, se lista los elementos básicos de dotación para el botiquín de primero auxilios, teniendo en cuenta, que en ellos existen medicamentos, pero, éstos se deben suministrar sólo con la autorización del médico.

- Ungüento para quemaduras.
- Vendas especiales para quemaduras.
- Baja lenguas.
- Bolsas de plástico.
- Esparadrapo de papel y tela.
- Férulas para el cuello, gasa en paquetes independientes.
- Juegos de inmovilizadores para extremidades.
- Pinza para cortar anillos.
- Solución salina o suero fisiológico en bolsa (únicamente para curaciones).
- Tijeras.

- Vendas adhesivas, vendas de rollos de diferentes tamaños y vendas triangulares.
- Linterna de uso médico.
- Elementos de protección personal del auxiliador.
- Guantes quirúrgicos, tapabocas, etc.

4.5.5 Sistema de comunicación de emergencia

- Se han definido los tipos de señal de alerta y de alarma, a utilizar en cada caso según los medios disponibles. Si se oyen sirenas, timbres o silbatos de duración continua y prolongada indica que se trata de señal de alerta, si se escucha, sirenas, timbres o silbatos de duración breve e intermitente indica que se trata de señal de alarma.
- Cuando se usa la megafonía, se propalarán mensajes claros y concisos a emitirse sin provocar pánico en los ocupantes.
- Para las señales de origen eléctrico, se ha tenido en cuenta alternativas para el caso de apagón (uso de baterías, silbatos, etc.).

- Para evitar el pánico, se ha planificado la evacuación para que la salida, se realice de la misma forma, que se hace habitualmente para las actividades comunes.

En caso de siniestro, el jefe de brigada o quién esté en el momento del inicio de la emergencia, será el responsable de efectuar las llamadas de emergencia de acuerdo a la tabla XLI.

Tabla XLI. Directorio telefónico

NOMBRE	TELÉFONO (S)
AMBULANCIAS - Tacna HIPÓLITO UNANUE /CENTRAL TELEFÓNICA ALO ESSALUD.	423431 244954 - 245100
BOMBEROS - Tacna CENTRAL	116
EMERGENCIAS POLICIALES - Tacna EMERGENCIAS PNP ESCUADRÓN DE EMERGENCIA PNP UDEX (DESACTIVACIÓN DE EXPLOSIVOS)	105 – 423041 314636 414141
URGENCIAS MÉDICAS (HOSPITALES) - Tacna EMERGENCIA ESSALUD / EMERGENCIA	242121 422213 - 423181
DIRECCIÓN REGIONAL ENERGÍA Y MINAS (Lima)	475-0065
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS-DGH - Tacna	414398
OSINERGMIN (Lima)	264 - 0450
OSINERGMIN (Tacna)	245844

Fuente: Elaboración propia

4.5.6 Acciones de respuesta

4.5.6.1 Incendios

Responsabilidades: Es obligación de todo el personal, conocer y observar las reglas de prevención de incendio y procedimientos de emergencia contenidos en este plan.

La unidad operativa, cuenta con la organización y el equipo básico para controlar cualquier incendio, siempre y cuando se active el Plan de Contingencias en forma oportuna y de acuerdo a las instrucciones y normas establecidas.

Detección de situaciones de emergencias y aviso; cualquier situación de riesgo de incendio, debe ser informada al Jefe de Operaciones de Emergencia. En caso de amago de incendio o incendio, la persona que lo detecte, alertará de la situación a los responsables.

En caso que alguna persona detecte un incendio y considere que con los medios a su alcance (extintor, agua, etc.) puede controlar la situación, debe hacerlo sin exponerse.

Acciones de respuesta:

a) Durante el incendio

En caso de que el incendio se produzca, se debe evitar que el fuego se extienda rápida y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible. En caso de siniestros, éstas son las indicaciones mínimas que se deben considerar:

- Todas las personas que detecten fuego intentarán extinguirlo, o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles (extintores, arena, agua, etc.).
- El personal que se encuentre en el área de ocurrencia del incendio, notificará de inmediato al Comité de Emergencia, para coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego.

- Se solicitará la presencia de bomberos en áreas próximas a centros urbanos, para ello, se dispondrá en lugares visibles los números telefónicos de emergencias, a efectos de obtener una pronta respuesta al acontecimiento.
- La Supervisión del área, deberá evacuar a todo el personal ajeno a la emergencia, destinándolo a lugares seguros pre-establecidos (puntos de reunión).
- La brigada de emergencia realizará, instruirá e implementará el plan de respuestas ante emergencias de fuego, acorde a las características del área comprometida.

b) Después del incendio

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio de llamas o fuego.
- Realizar labores de rescate de personas si las hubiese, brindándoles los primeros auxilios de

ser el caso o transportándolas al centro médico más cercano.

- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas al establecimiento.
- Realizar los trabajos de remoción ó retiro de escombros y limpieza.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, vecindad y medio ambiente así como evaluar las pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructuras y patrimonial.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles, deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin, para lo cual, serán contratadas por el propietario u operador del establecimiento.
- Elaborar un informe preliminar del incendio y remitirlo al OSINERGMIN, dentro de las 24 horas de producido, de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.

- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

4.5.6.2 Fugas

Estas indicaciones son las más generales que existen para el caso de fugas, especificando que para cada combustible, en particular el procedimiento de actuación depende de las cartillas de seguridad.

Acciones de respuesta:

- Detener la fuga si ésta acción no implica un riesgo.
- Cubrir las alcantarillas y registros, evacuar los sótanos y las zanjas en las que haya trabajadores. El vapor puede proporcionar una atmósfera explosiva.
- Advertir a todas las personas del peligro ocasionado.

En caso no sea posible controlar la fuga de combustibles líquidos y se torne en derrame, se

implementará la respuesta mencionada en los puntos ítems 4.5.6.3.1 ó 4.5.6.3.2, según corresponda.

Medidas de seguridad:

- Nunca realice algún mantenimiento a los tanques de combustibles líquidos o alguna reparación, cuando se sospeche que pudiera contener alguna mínima cantidad de combustible líquido dentro, debiendo ser retirado en su totalidad antes de realizar alguna de las acciones antes indicadas.

4.5.6.3 Derrames

Los derrames se pueden presentar en dos escenarios claramente identificados: derrames en tierra y derrames en cursos de agua.

4.5.6.3.1 Derrames en tierra

Ocurren dentro de las instalaciones de la unidad operativa por fallas operacionales o de equipos o instalaciones, cuando se produce un derrame en tierra.

Acciones de respuesta:

- Identifique el sitio de escape e impedir el mayor derrame posible.
- Rodear con tierra, arena o aserrín el derrame o cualquier otro elemento a su alcance que le permita evitar su desplazamiento a fuentes de agua superficiales, canales y/o drenajes.
- Bloquee los drenajes y canales próximos al derrame evitando la contaminación de aguas.
- Ya confinado el derrame tápelolo con más tierra, arena o aserrín.
- Utilice telas absorbentes como estopas y/o tela oleofílica.
- Recoja el material (arena, aserrín, tierra) utilizado para contener el derrame y la capa del suelo contaminado con palas, picas, carretillas y demás herramientas menores. Este material se recoge en

bolsas plásticas, posteriormente se almacenará transitoriamente y se efectuará su ulterior gestión a cargo de una entidad especializada y autorizada.

4.5.6.3.2 Derrame en cursos de agua

Algunos derrames que ocurren en tierra pueden conformar una amenaza sobre cursos de agua, según su proximidad, sistema de drenaje, pendientes naturales, ríos; sin embargo, el presente establecimiento se encuentra en zona urbana y no tiene cerca ningún cauce de río o sistemas de drenaje que estén en riesgo, pero, en cualquier caso se tiene:

Acciones de respuesta.

- Identifique y controle la fuente de escape e impida el mayor derrame de ser posible.

- Tenga identificado el área susceptible.
- Identifique la ruta del derrame por los canales o drenajes.
- Coloque barreras y/o diques en los puntos de control identificados, estas barreras deben ser absorbentes. Para la construcción de diques, se puede emplear sacos rellenos con arena.
- Controle riesgo de incendio, se evitará que el flujo de combustible se mezcle con aguas superficiales, realizando desvíos y depresiones en el suelo. Colocar polvo absorbente sobre el derrame.

Acciones después del derrame:

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya controlado ó confinado convenientemente el derrame.

- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a las zonas, donde se ha producido y confinado el derrame.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, tierra, cursos de agua y vecindad.
- Remover con palas el material contaminado y colocarlo en tambores o contenedores.
- Disponer el residuo contaminado en un acopio transitorio.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizado a través de empresas autorizadas para dicho fin, para lo cual, serán contratadas para el propietario u operador del establecimiento.
- Reponer con material limpio el área afectada.

- De ser el caso se tomarán muestras de la fuente receptora del agua, tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertimiento. Se analizarán parámetros tales como hidrocarburos totales, aceites, grasas, fenoles, entre otros y en función a los resultados obtenidos tomar las acciones de solución que correspondan.
- Elaborar un informe preliminar del derrame y remitirlo al OSINERGMIN dentro de las 24 horas de producido, de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

4.5.6.4 Lluvias intensas

El área de la unidad operativa, corresponde a una zona de clima desértico y seco. Por tanto, Las

precipitaciones pluviales son mínimas; sin embargo, aunque es poco probable, podrían producirse situaciones coyunturales producidas por fenómenos como la corriente del niño, que requieran acción inmediata ante la contingencia.

En caso, que se llegara a producir una lluvia intensa, que podría ser por el fenómeno del niño, se deberán seguir las siguientes recomendaciones.

- Verificar que los drenajes y alcantarillas se encuentren limpios.
- Suspender todas las operaciones en el establecimiento.
- Si las lluvias no paran y se prevé que pueda inundar el establecimiento, deberá cortarse la corriente desde los tableros de control.
- Asegurarse que las conexiones de los tanques estén herméticamente cerradas.
- Si es necesario, trasladar los equipos de oficina y archivos de la empresa a lugares más seguros.

4.5.6.5 Sismos

La probabilidad de ocurrencia de este evento adverso, significa un riesgo para la vida y la integridad de las personas, su patrimonio y el medio ambiente; además, generaría la interrupción de los servicios públicos esenciales y de las actividades normales de la población.

Acciones de respuesta:

- Si se hace frente a una situación de sismo o terremoto, el personal deberá ser instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad, es lo más importante en esos momentos.
- Cuando comiencen los temblores, el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión pre-establecidos.

- En caso de no lograrse tal cometido, se desplazarán para protegerse en áreas seguras (marcos de puertas, debajo de mesas o escritorios fuertes si se está dentro de oficinas, de no existir muebles con esas características, deberán desplazarse hacia una esquina del ambiente o pasillo; son válidas también, aquellas zonas abiertas, libres de cables eléctricos o escombros, etc.).
- En el interior de la edificación colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Protegerse de los objetos que puedan caer.
- El mobiliario de las oficinas se dispondrá de manera tal, que permanezca estable durante un terremoto.
- Luego del primer temblor, las personas deberán estar preparadas para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primero. La intensidad puede ser moderada, pero aún así causará daños.

- La brigada de emergencia, verificará la existencia de heridos. No se moverá, a las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se realizarán los primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales consecuencia del hecho.
- Si las condiciones lo requieren, se solicitará asistencia a los bomberos, policía, en aquellos lugares próximos a centros urbanos.
- Se verificará, si hay escapes de gas, de detectarse pérdidas, se procederá a cerrar las llaves de paso correspondientes, de igual forma se hará con los servicios de agua y electricidad.
- Se tendrá precaución con la posible existencia de cristales rotos, evitándose el contacto con cables eléctricos derribados e instalaciones dañadas.
- No se generará chispas y llama en las áreas afectadas por el terremoto.
- En caso de producirse incendios como consecuencia del temblor, se implementará la respuesta mencionada en el punto 4.5.4.1 .

- Se limpiarán posibles derrames de líquidos combustibles, inflamables, tóxicos, medicamentos, etc.
- Con precaución, se inspeccionarán los mobiliarios, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los estantes.

4.5.6.6 Inundaciones

La probabilidad que suceda una inundación es improbable, si ésta llegara a producirse, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Acciones de respuesta:

- Suspender todas las operaciones en el establecimiento.
- Asegurar todo lo que pueda ser susceptible de ser arrastrado por la inundación.
- Poner a buen recaudo los equipos de oficina, archivos y documentos de la empresa.
- Cortar totalmente la corriente eléctrica desde la llave general.

- Mantenerse informado, mediante una radio a pilas, sobre la evolución de lo que ha originado la inundación.

4.5.6.7 Vientos fuertes

Si se llegaran a producir vientos fuertes, que signifiquen riesgos a las operaciones de la unidad operativa, se deberán tomar las siguientes acciones:

Acciones de respuesta:

- Suspender todas las operaciones del establecimiento.
- Guardar en lugares cerrados, los extintores y cualquier otro equipo que pueda ser arrastrado por los vientos.
- Mantenerse a buen recaudo, dentro de un recinto cerrado, pero, desde donde se puedan ver las instalaciones del patio de maniobras.
- Si los vientos son muy fuertes, cortar el fluido eléctrico a las instalaciones.

- Mantenerse informado sobre la evolución del clima.

4.5.7 Organismos de apoyo al plan de contingencia

Se tiene al alcance una comunicación directa con:

- El comité de defensa civil provincial, así como los comités distritales y regional de Defensa Civil de Tacna.
- El Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, ubicado en la Calle Inclán esquina con la Av. 2 de Mayo.
- Policía Nacional del Perú de la ciudad de Tacna.

4.5.8 Programa de capacitación de las brigadas

La capacitación de las brigadas en técnicas de emergencia y respuesta de un siniestro, estará a cargo de la compañía de bomberos, a quien se solicitará su participación en dos eventos (1 por semestre) de charlas con prácticas en simulacros de amago de incendio y derrames de combustibles, con el fin, de entrenar al personal en el manejo de los equipos contra incendios y otros. También el

personal debe estar entrenado para participar activa y responsablemente en los simulacros de sismos y otras emergencias programadas por INDECI región Tacna. Se efectuará un simulacro al menos una vez al año. Los objetivos⁴² principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisión en el contenido del plan de contingencias, como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituar al personal a evacuar el establecimiento.
- Prueba de suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma señalización.
- Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas.

Los simulacros deberán realizarse con el conocimiento y con la colaboración del cuerpo general de bomberos y ayudas externas, que tengan que intervenir en caso de emergencia.

⁴² Modelo de Plan de Contingencias, OSINERGMIN

4.5.8.1 Programa de implementación

Se cuenta con un cronograma de actividades, tomando en consideración las siguientes actividades:

- Inventario de factores que influyen en el riesgo potencial.
- Inventario de los medios técnicos de autoprotección.
- Evaluación de riesgo
- Redacción de manual y procedimientos y revisión anual de los mismos.
- Selección, formación y adiestramiento de los integrantes de las brigadas de emergencia.

4.5.8.2 Programa de mantenimiento

Se ha elaborado un programa anual de actividades que comprende lo siguiente:

- Cursos periódicos de formación y adiestramiento del personal para mantenimiento.

- Mantenimiento de las instalaciones que presente o riesgo potencial.
- Mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción.
- Inspección de seguridad.
- Simulacros de emergencia.

4.6 INSTALACIONES COMPLEMENTARAS

4.6.1 Especificaciones

Para cumplir con algunos requisitos técnicos se debe implementar el snack, con materiales incombustibles y antiexplosivos. (Ver plano Arquitectura - Planta de Distribución: A-02).

4.6.2 Accesorios

- Vidrio para cubrir una parte de ingreso al snack.
- Puerta que permita la entrada al snack.

CONCLUSIONES

1. La optimización del Grifo Universitario, con la instalación adicional de un gasocentro, se presenta como altamente rentable, tal como se demuestra en el capítulo III, según la evaluación económico-financiera; con un VAN de S/. 246 248,4 y un TIR de 29 %, lográndose la recuperación de la inversión en 5 años.
2. El diseño de las instalaciones del gasocentro, se realizó en el grifo de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, destinado al expendio de GLP de uso automotor, lo que permitirá la venta de un combustible de bajo costo y la disminución de la contaminación ambiental, cumpliendo con las normas vigentes que rigen para este tipo de instalaciones y así beneficiar a la comunidad tacneña.
3. Las modificaciones del establecimiento Grifo Universitario, para la instalación del gasocentro de GLP de uso automotor, no afectan las instalaciones existentes de combustibles líquidos. El espacio proyectado para la instalación tiene los equipos adecuados para su operación y funcionamiento, también cuenta con un plan de

contingencia elaborada para evaluar, analizar y prevenir los riesgos de operaciones en el establecimiento; así como evitar o mitigar las lesiones, reducir o minimizar las pérdidas económicas, evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud y el medio ambiente. Sin dejar de lado la capacitación permanente al personal.

4. La evaluación técnico y económica planteada, considera el abastecimiento de GLP y de combustibles líquidos las 24 horas del día a la ciudad de Tacna y en la región en general.

RECOMENDACIONES

1. La optimización del Grifo Universitario, con la instalación de un gasocentro, se presenta como altamente rentable, motivo por el cual, se recomienda su ejecución.
2. Realizar las gestiones para ingresar al Registro de Hidrocarburos de OSINERGMIN, con el levantamiento de las observaciones pendientes; incluyendo para esta oportunidad las instalaciones del gasocentro (teniendo en cuenta los requisitos de los anexos 5, 6 y 16).
3. Se recomienda a través de un convenio, ceder el servicio a empresas privadas, teniendo en consideración la evaluación económica.
4. Se recomienda la instalación del gasocentro, debido a las ventajas para el inversionista (alta rentabilidad y corto periodo de ejecución de las instalaciones, 45 días calendarios promedio) y para el usuario (combustible de menor costo y menos contaminante que el diesel y la gasolina).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACA, Guillermo. (1996). ***Ingeniería Económica***, 4ta. Edición, Fondo Educativo Panamericano. Colombia, páginas 183-268.
2. BUDYNAS, Richarr G. y NISBETT, Keith J. (2011). ***Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley***. Octava Edición. McGraw Hill, páginas 2-23, 27-117 y 457-480.
3. BLUMENKRON, Fernando F. (2003). ***Manejo y Uso de Gas L.P. y Natural***. Impreso en México. Tomo I, II y III.
4. CANTER, Larry W. (1999). ***Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas de elaboración de los estudios de impacto***. Segunda Edición. McGraw Hill, 841 páginas.
5. CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UTILIZACIÓN (2006).
6. CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – SUMINISTRO (2011).
7. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (1993).

8. CORNEJO, René D. y CHANG, Marita. (2005). **Apuntes de Matemáticas Financieras**. Universidad de CEMA, 48 páginas.
9. EMERSON, Process Management, FISHER. **Equipos para Gas LP**. Boletín LP 31, 52 páginas.
10. GRAJEDA REYES, German. (2005). **Modernización Tecnológica y Desarrollo Empresarial Competitivo de PETROUNI**. Universidad Nacional de Ingeniería. Tesis para optar el grado de Maestro con mención en Gestión Tecnológica Empresarial, 169 páginas.
11. MACINES ROMERO, Carlos Noberto. (2009). **Estudio de Ampliación de un Servicentro con un Gasocentro de GLP de uso automotriz de 5 000 galones de capacidad**. Universidad Nacional de Ingeniería, Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, 131 páginas.
12. MARTORELL, Guadalupe y SAITA, Magdalena. (2004). **Diseño de un Balanced Scorecard para una estación de servicio**, Universidad de CEMA, 70 páginas.

13. NFPA 30, Código de Líquidos Inflamables y Combustibles, Edición 1996, 95 páginas.
14. NFPA 58, Código del Gas Licuado de Petróleo, Edición 2004, 139 páginas.
15. OSINERGMIN. (2011). ***El Mercado de GLP en el Perú: Problemática y propuestas de Solución.*** División de planeamiento y desarrollo-GFHL, 115 páginas.
16. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.
17. REGO. (2011). ***Equipo de Gas LP y Amoniaco Anhidro.*** Impreso en EE.UU, Catálogo L-102-SV, 93 páginas.
18. REGO. (1962). ***Manual de Servicio para el Instalador de Gas-LP.*** Impreso en EE.UU. Manual L-592, 52 páginas.
19. VÁSQUEZ BUSTAMANTE, Oscar. (2012). ***Metrados en Edificaciones Especialidad Instalaciones Eléctricas.*** Primera Edición. Printed Color EIRL, páginas 165.

20. Aspectos legales, tributarios y normas relacionados a las actividades de hidrocarburos en el Perú. Disponible en:

www.minem.gob.pe (2013-01-27)

www.osinergmin.gob.pe (2013-02-18)

www.indecopi.gob.pe (2013-03-05)

- a. Decreto Supremo N° 004-2010-EM. Concede a OSINERGMIN las facultades para administrar, regular y simplificar el Registro de Hidrocarburos.
- b. Implementación de recuperación de vapores primera etapa Decreto Supremo N° 031-2001-EM.
- c. Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos.
- d. R.C.D. N° 191-2011-OS/CD. Se aprueba el nuevo Reglamento del Registro de Hidrocarburo.
- e. Reglamento Comercialización de GLP, aprobado por el Decreto Supremo N° 01-94-EM.
- f. Reglamento de establecimientos de gas licuado de petróleo para uso automotor - Gasocentros aprobado por el Decreto Supremo N° 019-97-EM.
- g. Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 026-94-EM.

- h. Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos aprobado por el D.S. N° 052-93-EM.
- i. Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo aprobado por el Decreto Supremo N° 027-94-EM.
- j. Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos aprobado por el D.S. N° 043-2007-EM.
- k. Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos aprobado por el Decreto Supremo N° 015-2006-EM.
- l. Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos Decreto Supremo N° 030-98-EM.
- m. Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos D.S. N° 053-93-EM.
- n. Reglamento de seguridad para establecimiento de venta al público de combustibles derivados de hidrocarburos D.S. N° 054-93 EM.

21. Estaciones de servicios. Disponible en:

www.minem.gob.pe

(2013-03-14)

22. Exportación. Disponible en:

www.perupetro.com.pe

(2013-03-04)

23. GLP. Disponible en:

www.petroperu.com.pe

(2013-04-14)

24. GLP. Disponible en:

www.motorglpperu.com

(2013-04-25)

25. Plan estratégico corporativo 2008-2012. Disponible en:

www.perupetro.com.pe

(2013-05-29)

ANEXO I

ANEXO 1

DEFINICIONES, ABREVIATURAS, SÍMBOLOS Y UNIDADES.

DEFINICIONES:

Camión-tanque: En el transporte de GLP, es el vehículo automotor equipado con tanque de carga montado sobre su chasis.

Dispositivo de alivio de presión: Dispositivo diseñado para abrirse, evitando un aumento excesivo de la presión interna del fluido por encima de un valor específico, debido a condiciones de emergencia o anormales.

Edificación: Obra o construcción de carácter permanente, cerrada y techada.

Establecimiento de venta al público de gas licuado de petróleo para uso automotor, gasocentro: instalación en un bien inmueble, para la venta de GLP, exclusivamente para uso automotor, a través de dispensadores, el mismo que deberá contar con autorización.

Fuentes de ignición: Dispositivos ó equipos que, debido a sus modos de operación, son capaces de proporcionar suficiente energía térmica para encender mezclas inflamables de vapor de GLP y aire al ser introducidas

en dicha mezcla, entra en contacto con los mismos, permitiendo la propagación de la llama.

Gas: Gas licuado de petróleo, tanto en estado líquido como de vapor. Se utilizan los términos más específicos GLP líquido o vapor de GLP para mayor claridad.

Indicador de nivel: Es el instrumento que mide el nivel de GLP en el recipiente.

Manómetro: Es el instrumento que mide la presión existente dentro del recipiente o en algún punto de instalación.

Protección catódica: Técnica para controlar la corrosión de una superficie metálica, mediante la conversión de esta superficie en el cátodo de una celda electroquímica. Se aplica a tanques y tuberías de acero soterradas.

NORMAS TÉCNICAS:

API: American Petroleum Institute (Instituto Estadounidense Nacional de Petróleo).

ANSI: American National Standards Institute (Instituto Estadounidense Nacional de Normalización).

ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos).

ASTM: American Society for Testing and Materials (Sociedad Estadounidense de Ensayos y Materiales)

DGH: Dirección General de Hidrocarburos.

DREM: Dirección Regional de Energía y Minas.

D.S.: Decreto Supremo.

GLP: Gas Licuado de Petróleo.

MEM: Ministerio de Energía y Minas.

NFPA: National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).

NTP: Norma técnica peruana.

OPDH: Otros productos derivados de los hidrocarburos.

OSINERGMIN: Organismo supervisor de la inversión en energía y minería.

RNC: Reglamento Nacional de Construcción.

R.C.D.: Resolución de Consejo Directivo de OSINERGMIN

SCOP: Sistema de Control de Órdenes de Pedido.

UNJBG: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

U.L.: Underwriter Laboratories Inc.

SÍMBOLOS Y UNIDADES:

kcal/kg : Cantidad de calor producido por la combustión completa de una unidad de masa del gas.

Kg : Kilogramos.


kPa : kilopascal.

MPa : Megapascal.

ANEXO 2

Establecimientos en la región Tacna y sus respectivos precios de gas licuado de petróleo automotor en gasocentros.

OSINERGMIN Página 1 de 1



Precio de Gas Licuado de Petróleo Automotor en Gasocentros Fecha y Hora de Actualización : 25/12/2012 - 16:00

Departamento
 Provincia
 Distrito
 Producto

Para ubicar geográficamente, hacer click sobre el NOMBRE del Establecimiento. [Ver Mapa](#)

Distrito	Establecimiento	Dirección	Teléfono	Precio de Venta Anterior (S/.)	Ultimo Precio de Venta Reportado		Unidad de Medida
					Precio (S/.)	Fecha	
TACNA	ZETA GAS ANDINO S.A.	AV. JORGE BAGADRE ESQ. CON PROLONGACION DOS DE MAYO 862-695		1.82	1.87	12/12/2012	Litros
TACNA	LIZANDRO NEVES Y CIA. S.A.C.	AV. INDUSTRIAL N° 260 Y CALLE BRASIL N° 1315	062-413944 / 062-413944	1.88	1.90	11/11/2012	Litros
TACNA	REFPOL COMERCIAL S.A.C.	AV. HIPOLITO URANQUE N° 800, ESQUINA CON LA CALLE ENRIQUE GUSANO	215-7530 / 215-8525	1.91	1.92	07/11/2012	Litros
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHAPE	SERVICENTRO LA ESPERANZA S.R.L.	AV. MUNICIPAL MZ B-1 LOTE 01 CON AV. CUZCO	49123	1.89	1.92	12/11/2012	Litros
TACNA	SERVICENTRO SUR ONDINA E.I.R.L.	AV. LITORAL N° 398	01668	1.89	1.92	12/11/2012	Litros
TACNA	SERVICENTRO SUR ONDINA E.I.R.L.	AV. CIRCUNVALACION OESTE N° 475	247647	1.89	1.92	12/11/2012	Litros

1 de 1

Los precios son registrados directamente por el responsable del establecimiento en las fechas indicadas

El 21 de Noviembre de 2012, se registró una Disminución de Precios Ex Plantas de Abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo GLP-G (4.82%).

Adicionalmente, con fecha 20 de Febrero de 2012, las Estaciones de Servicios de GLP están publicando sus Precios de GLP Envasado de 10 kg en el Facilito.

Por otro lado, cabe señalar que con fecha 21 de Noviembre de 2012, se registró una Eliminación de Precios en Ex Plantas de Abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo GLP-PD (4.61%).

† Promedio Simple

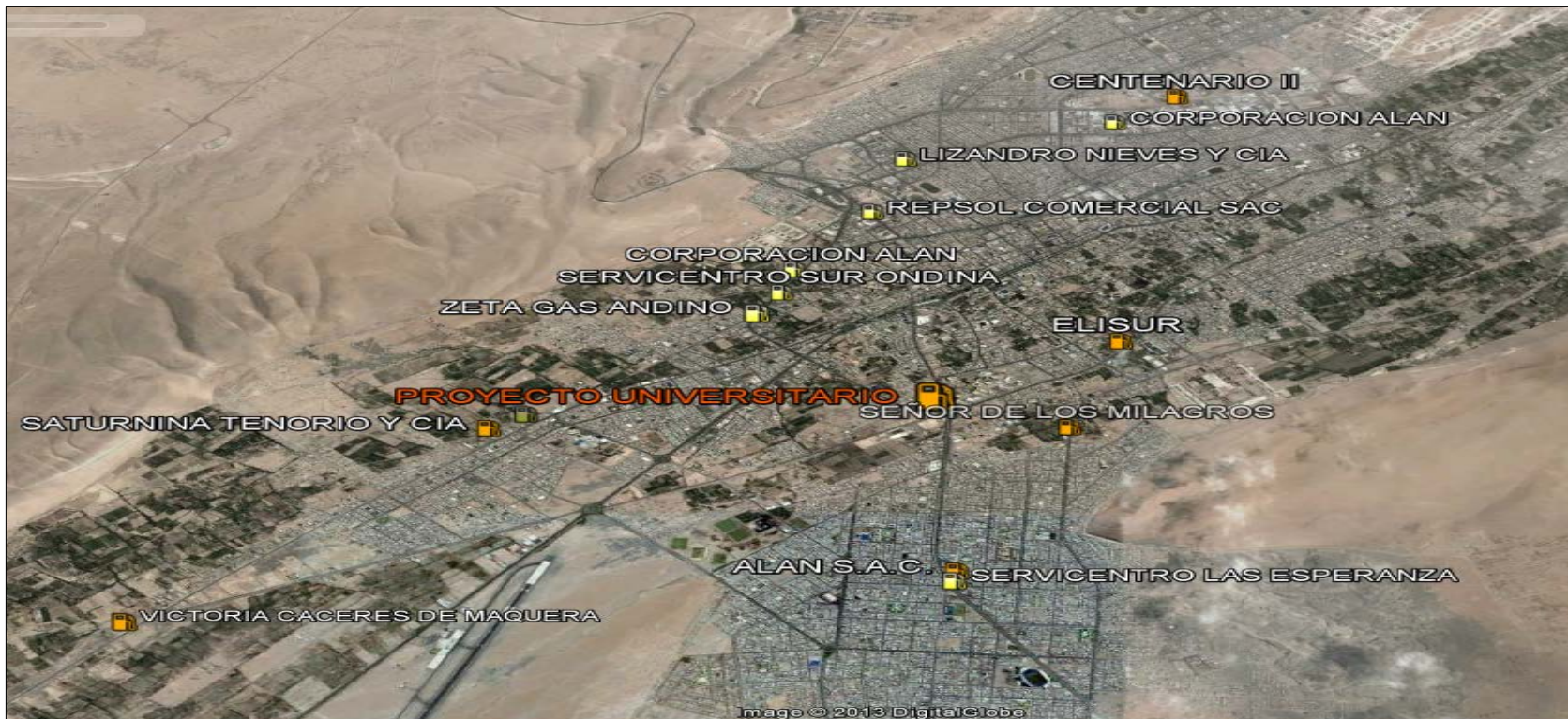
Nota: Precio en Nuevos Soles/Litro ó en Nuevos Soles/Kilogramo

[Página Inicial](#) [Regresar](#)

<http://facilito.osinerg.gob.pe/facilito/actions/PreciosGLPAction.do> 25/12/2012

ANEXO 3


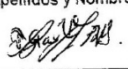
Ubicación de los establecimientos de venta de GLP automotor en la región Tacna.



Fuente: Aplicación de Google Earth (2012-11-07)

ANEXO 4

Documentación presentada a SUNARP, para solicitar información.

 SUNARP <small>SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS</small> FORMULARIO	SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806 Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM)	N° de Registro	
Funcionario Responsable de Entregar la Información: Gerente de Administración y Finanzas			
Datos del solicitante:			
Apellidos y nombres / Razón social Vilca Ccalli, Raúl	Documento de Identidad: D.N.I. / L.M. / C.E. / Otro DNI: 43698779		
Domicilio:			
Av. / Calle / Jr. / Pstj / N° / Dpto. / Int. Av. Los Fresnos N° 14	Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.	Urbanización J.V. Heróles del Cenepa.	
Provincia Tacna	Departamento Tacna	Correo electrónico rvilcace@hotmail.com	Teléfono Cel: 952831790
Información solicitada:			
El registro del parque automotor de la región de Tacna y el registro nacional, según la clase de vehículos y según el tipo de combustible usado de los últimos años (2001 al 2012)			
Dependencia de la cual se requiere la información: Informática			
Forma de entrega de la información (marcar con una "X"):			
<input type="checkbox"/> Copia simple	<input type="checkbox"/> Diskette	<input checked="" type="checkbox"/> CD	
<input type="checkbox"/> Correo electrónico	<input type="checkbox"/> Otro		
Vilca Ccalli, Raúl Apellidos y Nombres  Firma	Fecha y hora de recepción: 25 JUL. 2012 3.45 pm		
Observaciones:			



PERU

Ministerio
de Justicia

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de nuestra Diversidad"

Zona Registral N° XIII – Sede Tacna

Tacna, 26 de Julio del 2012

OFICIO N° 198-2012/Z.R.N° XIII-GAF

Señor

RAUL VILCA CCALLI

J.V Héroes Del Cenepa Av. Los Fresnos N° 14

Gregorio Albarracín Lanchipa

Tacna.-

ASUNTO : SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACION

Me dirijo a usted para saludarlo y manifestarle que en atención a su solicitud presentada por la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, en donde pide se le remita en un CD el registro del parque automotor de la Región Tacna y el registro Nacional, según la clase de vehículos y según el tipo de combustible usado en los años (2001- 2012); informamos que esta información previo pago de las tasas correspondientes puede ser atendida por nuestra área de Publicidad.

Asimismo informamos que por Transparencia solo se entregan copias de documentación administrativa y no Registral, ya que cualquier copia que solicite de Partidas, fichas, Títulos, etc. deberá solicitarlo por Publicidad.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



.....
Luzmila López La Vera
Asesora de Administración y Finanzas
Sede Tacna

PL/MS/MS
021/MS/MS

TACNA: Calle Arica N° 731 • Telf.: 052-246581 • Fax: 052-246581 Anexo 5235.
MOQUEGUA: Av. 25 de Noviembre N° 200 • Telf.: 053-462660.
ILO: Urb. Costa Azul F-8 • Telf.: 053-481576. PUNO: Calle Cajamarca N° 429 • Telf.: 051-351391.
JULIACA: Urb. La Rinconada - Calle 4 de Nov. Paje. Sta. Elena S/N • Telf.: 051-322542

Tacna, 23 de agosto de 2012

Carta N° 001-08-RVC-2012

Señor:

Director de la E.P.A. de ingeniería mecánica

Presente.-

Asunto : Apoyo para solicitar información.

De mi mayor consideración:

Mediante la siguiente carta; solicito me conceda, el apoyo con el trámite de elaboración de un documento solicitando información a SUNARP sobre el registro del Parque Automotor de la región de Tacna, según el tipo de combustible usado en los últimos años (2010 al I semestre del 2012), para realizar el proyecto de tesis, titulado; **Diseño de un Gasocentro de expendio de GLP en el "Grifo Universitario"**.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para saludarlo.

Atentamente.

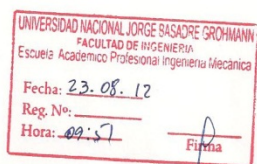


Raúl Vilca Ccalli.
Bachiller en Ingeniería Mecánica

ADJUNTO:

- ❖ Resolución de Facultad N°0696-2012-FAIN/UNJBG.

c.c.: Archivo





UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Casilla 316

Tacna – Perú

Teléfono 583000

Anexo 2030

“AÑO DE LA INTEGRACIÓN NACIONAL Y RECONOCIMIENTO DE NUESTRA DIVERSIDAD”

“Nuevos tiempos, Nuevos líderes, Nuevas perspectivas”

Carta N° 002-2012-ESMC-FAIN/UNJBG.

Tacna, 23 de agosto del 2012




Señor,
Esben Luna Escalante
GERENTE REGISTRAL (E)
ZONA REGISTRAL N° XIII SEDETACNA
Presente.-

Mediante el presente, es muy grato dirigirme a su despacho para hacerle llegar un cordial saludo así como de la plana de docentes que conforman la E.A.P. de Ingeniería Mecánica, y a la vez presentar al señor RAUL VILCA CCALLI, Bachiller de Ingeniería Mecánica, con Código de Matrícula 05-27483, quien viene desarrollando un Proyecto de Tesis titulado Diseño de un gasocentro de expendio de GLP en el Grifo Universitario, por lo que mucho agradeceré se sirva brindarle las facilidades necesarias para la obtención de datos de su representada, sobre el Parque Automotor de la Región de Tacna, en lo que respecta al tipo de combustible usado en los últimos años.

Agradeciendo anticipadamente su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,




Ing. Carlos Garván Gamárza
Director (e)
E.A.P. Ingeniería Mecánica

C.c. Arch.
/Angélica A.

Los datos precisados son a partir del 2010.

"Año de la Integración Nacional y reconocimiento de nuestra Diversidad"

Tacna, 06 de septiembre 2012

OFICIO N° 3185-2012 – Z.R.N° XIII-SEDE TACNA-ORT-PUB

Sr.
CARLOS GARVAN GAMARRA
Director (e) E.A.P. Ingeniería Mecánica
TACNA.-

REFERENCIA : CARTA N° 002-2012-ESMC-FAIN/UNJBG

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación al documento de la referencia, asimismo indicarle que de la búsqueda realizada en nuestros archivos Registrales, respecto del parque automotor inscrito a partir del año 2010 a la fecha, con indicación del tipo de combustible, el sistema guarda registrado 31,239 (treinta y un mil doscientos treinta y nueve) vehículos inscritos y divididos por tipo de combustible conforme al formato que se adjunta el presente.

Sin otro particular, lo saludo muy cordialmente.

Atentamente,


Juan Angelo Velarde Saravia
Abogado Certificador
Zona Registral N° XIII - Sede Tacna

ZONA REGISTRAL N° XIII
OFICINA REGISTRAL DE TACNA
Nro. RUC : 20154470281

SEDE: TACNA TACNA
N° HOJA P1222174
EXP No. 2012-22174
RECIBO No. 2012-58-00003637
MONTO S/. 895.00
FECHA 07/09/2012 - 10:19:17 AM H

RS

CAJA-58

1	Otros Servicios de Public	895.00
---	---------------------------	--------

(1)



SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL
DE LOS REGISTROS PÚBLICOS

RUC: 20154470281



EXP No. 2012-22174
RECIBO No. 2012-58-00003637
MONTO S/. 895.00
FECHA 07/09/2012 - 10:19:17 AM HRS
HOJA No. P1222174
CAJA-58

ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA
**SOLICITUD DE PUBLICIDAD
REGISTRAL**

Sírvase completar con letra imprenta y mayúscula o con máquina de escribir

1 DATOS DEL SOLICITANTE

Apellido Paterno	Vilca C Calli	Apellido Materno	Puco	Nombre(s)	
Identificado(a) con:	D.N.I. <input type="checkbox"/>	L.E. <input type="checkbox"/>	C.I. <input type="checkbox"/>	C.E. <input type="checkbox"/>	N°
En representación de:					
Domiciliado en:	Asoc Mercedes del Concha Htz 14 Lt 13				
Denominación / Razón Social					
R.U.C. N°					

2 SERVICIO SOLICITADO

CERTIFICADO	OTROS
<input type="checkbox"/> Certificado de Gravamen	<input type="checkbox"/> Copia Simple de Ficha Regional / Partida/ Cod. de Predio
<input type="checkbox"/> Certificado Registral Inmobiliario	<input type="checkbox"/> Manifestación del Libro Diario
<input type="checkbox"/> Copia Certificada y/o Literal de Ficha/ Partida/ Cod. Predio	<input type="checkbox"/> Búsqueda de Índice
<input type="checkbox"/> Certificado Positivo	<input type="checkbox"/> Exhibición de Título Archivado
<input type="checkbox"/> Certificado Negativo	<input type="checkbox"/> Copia Simple de Títulos Archivados
<input type="checkbox"/> Certificado de Búsqueda Catastral	<input type="checkbox"/> Duplicado de Tarjeta de Propiedad
<input type="checkbox"/> Certificado Registral Mobiliario (CREM)	<input type="checkbox"/> Boleta Informativa de Vehículo
<input type="checkbox"/> Copia Certificada de Título Archivado	<input type="checkbox"/> Otro:
<input checked="" type="checkbox"/> Otro: Información Tipo de Combustible	<input type="checkbox"/> Otro:

3 REGISTRO AL QUE CORRESPONDE EL SERVICIO SOLICITADO

PREDIOS	PERSONAS JURÍDICAS	PERSONAS NATURALES	BIENES MUEBLES
<input type="checkbox"/> Predio Urbano	<input type="checkbox"/> Sociedades	<input type="checkbox"/> Mandatos y Poderes	<input type="checkbox"/> Registro Vehicular
<input type="checkbox"/> Predio Rural	<input type="checkbox"/> E.I.R.L.	<input type="checkbox"/> Sucesión Intestada	<input type="checkbox"/> Registro Mobiliario de Contratos
<input type="checkbox"/> Derechos Mineros	<input type="checkbox"/> Asociaciones	<input type="checkbox"/> Testamento	<input type="checkbox"/> Registro de naves, aeronaves buques y Embarcaciones pesqueras
<input type="checkbox"/> Concesiones para explotación de Servicios Públicos	<input type="checkbox"/> Organizaciones Sociales de Base	<input type="checkbox"/> Personal	<input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Comunidades Campesinas	<input type="checkbox"/> Otros	

(Llenar sólo cuando la información requerida se encuentre en una Oficina Registral distinta de donde se solicita) (*)
De la Oficina Registral: Sede:

DATOS QUE PERMITAN OTORGAR EL SERVICIO SOLICITADO():**

Apellidos y Nombre / Denominación o Razón Social	N° de Copias
OTROS DATOS	

4 DATOS REGISTRALES (Marque con una "X" la opción seleccionada y escriba el número correspondiente:

Registro de Predios / P. Jurídicas / P. Naturales	Registro de Propiedad Vehicular / Registro Mobiliario de Contratos
<input type="checkbox"/> Partida Elect. Código de Predio o Ficha N°	<input type="checkbox"/> Placa de Rodaje N°
<input type="checkbox"/> Tomo:	<input type="checkbox"/> Motor N°
<input type="checkbox"/> Folio N°:	<input type="checkbox"/> Serie N° (chasis):
<input type="checkbox"/> Título Archivado N°	<input type="checkbox"/> Partida N°
<input type="checkbox"/> Asiento N°:	
<input type="checkbox"/> Fecha:	

06 de Setiembre del 20 12


Firma o Huella Digital del Solicitante

(*) Este servicio sólo se brinda cuando la información solicitada se encuentre en una Oficina Registral que se encuentra interconectada con aquella desde donde se solicita el servicio de publicidad, además de los tramitados vía Oficina Receptora.
(**) Cuando el certificado solicitado está referido a más de una persona, sírvase anexar los nombres y demás datos que considere necesarios, en una hoja bond A4 (original y copia).



**REGISTRO DE VEHICULOS DEL PARQUE AUTOMOTOR
DE LA LEGION DE TACNA**


COMBUSTIBLE	2010	2011	2012	TOTAL
GASOLINA /GNV	139.00	112.00	30.00	281.00
BI-COMBUSTIBLE GLP	244.00	203.00	151.00	598.00
BI-COMB.-GNV	3.00	1.00		4.00
GASOL/GNV	4.00	2.00		6.00
BI-COMB.GLP		1.00		1.00
DUAL(GASOLINA/GLP)	1.00	1.00		2.00
BI COMBUST.GLP	2.00		4.00	6.00
GNV	9.00	6.00	4.00	19.00
BI COMBUSTIBLE GNV	110.00	62.00	17.00	189.00
GASOLINA /GLP	127.00	66.00	19.00	212.00
DIESEL	2,046.00	1,481.00	959.00	4,486.00
GAS-GLP		3.00		3.00
GAS	1.00	1.00	1.00	3.00
GASOL./GLP	7.00	9.00	7.00	23.00
GLP	70.00	56.00	26.00	152.00
GAS_PROP	3.00			3.00
BENCINA		1.00		1.00
PETROLEO	4,009.00	3,039.00	1,310.00	8,358.00
GASOLINA	6,561.00	6,212.00	3,886.00	16,659.00
SIN DEFINIR	94.00	99.00	32.00	225.00
GAS-GASOLINA	1.00	3.00	2.00	6.00
HIBRIDO(GASOL/BATERIA)		1.00	1.00	2.00
TOTAL				31,239.00


 Juan Angelo Velazue Saravia
 Abogado Certificador
 Zona Registral N° XIII - Sede Tacna

ANEXO 5

Requisitos para solicitar informe técnico favorable (ITF) para instalación o modificación de grifo, estaciones de servicios y gasocentro de GLP.

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN Nº 191-2011-OS/CD

 **Osinergrmin**
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

C

**REQUISITOS PARA SOLICITAR
INFORME TÉCNICO FAVORABLE PARA INSTALACIÓN O MODIFICACIÓN DE:
GRIFO, ESTACIÓN DE SERVICIOS Y GASOCENTRO DE GLP**











Alcance:
1. Grifo
2. Estación de servicios
3. Estación de servicios con gasocentro de GLP
4. Gasocentro de GLP

Características:
Denominación del procedimiento: Informe técnico favorable para instalación o modificación
Derecho de trámite: Gratuito
Plazo para resolver: 20 días hábiles¹
Autoridad que resuelve el trámite: Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL)
Evaluación sujeta a silencio administrativo negativo

Requisitos:
Nota: Para admitir a trámite la solicitud, todos los documentos deberán ser legibles.

1. Formulatio de solicitud.²
2. Para persona natural:
 - Copia simple del documento de identidad vigente.
 - Para persona jurídica:
 - Copia simple del documento de identidad vigente del representante legal o apoderado.
 - Copia simple del certificado de vigencia de poderes del representante legal o apoderado³, expedido dentro de los seis (6) meses previos a la presentación de la solicitud ante el OSINERGMIN.
3. Copia simple del Estudio Ambiental aprobado que corresponda según la naturaleza del proyecto. Si no fuese obligatorio contar con un Estudio Ambiental aprobado, bastará con presentar un documento emitido por la correspondiente autoridad competente, donde conste tal situación.⁴
4. Estudio de riesgos.
5. Copia simple del documento emitido por la municipalidad provincial en que se indique que el predio no cuenta con habilitación urbana (requisito únicamente aplicable a establecimientos ubicados en carreteras y fuera de la zona urbana).
6. Copia simple de la sección vial vigente, emitida por la municipalidad provincial o la autoridad competente.⁵
7. Ingeniería básica correspondiente a la obra que contendrá lo siguiente:
 - Memoria descriptiva que incluya las especificaciones técnicas de las instalaciones de hidrocarburos.
 - Plano de situación (escala 1:5000).⁶
 - Plano de ubicación (escala 1:500).⁶
 - Plano de distribución incluyendo circulación y radios de giro (escala 1:100).⁶
 - Plano de instalaciones mecánicas de tanques, surtidores, dispensadores, tuberías y accesorios, según corresponda.⁶
 - Plano de instalaciones eléctricas e instrumentación que contenga la clasificación de áreas peligrosas.⁶
 - Plano de obras civiles de instalación de tarques, tuberías e islas de despacho.⁶
 - Plano de equipos o sistema de seguridad contra incendio, según corresponda.⁶
 - Plano de instalaciones sanitarias. En caso el proyecto incluya facilidades para el lavado y segrase de vehículos, deberá presentar adicionalmente el detalle de la trampa de aceites y grasas.⁶

El pague empezará a contar a partir del día siguiente a la fecha en que el solicitante ingrese a OSINERGMIN su solicitud completa.
El documento de solicitud deberá estar completamente llenado y firmado por el solicitante o representante legal, a fin de ser admitido para trámite. Se exhibe de la página web de OSINERGMIN http://www.osinergmin.gob.pe/interrogatorio/interrogatorio_detalle.php?ID_DOCUMENTO=1005
El solicitante deberá acreditar facultades administrativas de representación.
Si al recibir el trámite, el administrado no cuenta con este documento, podrá presentar el Estudio Ambiental sin aprobar y el documento que acredite haber iniciado el trámite ante su aprobación e de la consulta ante la autoridad competente sobre la necesidad de realizar el Estudio Ambiental, deponerse subsanar, o más de la emisión del ITF. La preparación del Estudio Ambiental, la realización que lo aprueba y las observaciones y subsanaciones en caso las hubiera, e del documento de respuesta emitida a la consulta presentada, indicarán que será obligatorio contar con el Estudio Ambiental.
Debe corresponder e las vías colindantes que cuenten con algún acceso vehicular al establecimiento.
Los planos deben ser presentados en escala normalizada adecuada, con el cepión de los indicados supra-entendidos. Asimismo la presentación de los planos será de manera física y electrónica. Por cada plano solicitado se deberá adjuntar 01 archivo electrónico, en formato legible en pantalla. Plazos efectivos por el solicitante o su representante legal y por los profesionales responsables de la especialidad, inscritos y habilitados en el colegio profesional correspondiente.

ANEXO 6

Formulario de solicitud de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos.

FORMULARIO DE SOLICITUD DE INFORME TÉCNICO FAVORABLE - GFHL		FECHA																																									
		DÍA	AÑO																																								
		MES	AÑO																																								
MARQUE LA ACTIVIDAD																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>REFINERÍA</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA DE PROCESAMIENTO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA DE LUBRICANTES</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PLANTA ENVASADORA DE GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>TERMINAL DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. DE AVIACIÓN</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. PARA EMBARCACIONES</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	REFINERÍA	<input type="checkbox"/>	PLANTA DE PROCESAMIENTO	<input type="checkbox"/>	PLANTA DE LUBRICANTES	<input type="checkbox"/>	PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP	<input type="checkbox"/>	PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO	<input type="checkbox"/>	PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GLP	<input type="checkbox"/>	PLANTA ENVASADORA DE GLP	<input type="checkbox"/>	TERMINAL DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP	<input type="checkbox"/>	INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. DE AVIACIÓN	<input type="checkbox"/>	INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. PARA EMBARCACIONES	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>GRFO</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ESTACIÓN DE SERVICIOS</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>ESTACIÓN DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>GASOCENTRO DE GLP</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>INSTALACIONES DE CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN Y/O EMBARCACIONES</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo de Instalación:</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> FIJAS</td><td><input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> MÓVILES</td><td><input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE EMBARCACIONES</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo de Combustible:</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> COMB. LÍQUIDOS</td><td><input type="checkbox"/> HASTA 5MB</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> OPOH</td><td><input type="checkbox"/> MAYOR A 5MB</td></tr> </table>	GRFO	<input type="checkbox"/>	ESTACIÓN DE SERVICIOS	<input type="checkbox"/>	ESTACIÓN DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP	<input type="checkbox"/>	GASOCENTRO DE GLP	<input type="checkbox"/>	INSTALACIONES DE CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN Y/O EMBARCACIONES	<input type="checkbox"/>	Tipo de Instalación:		<input type="checkbox"/> FIJAS	<input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN	<input type="checkbox"/> MÓVILES	<input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE EMBARCACIONES	Tipo de Combustible:		<input type="checkbox"/> COMB. LÍQUIDOS	<input type="checkbox"/> HASTA 5MB	<input type="checkbox"/> OPOH	<input type="checkbox"/> MAYOR A 5MB
REFINERÍA	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA DE PROCESAMIENTO	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA DE LUBRICANTES	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GLP	<input type="checkbox"/>																																										
PLANTA ENVASADORA DE GLP	<input type="checkbox"/>																																										
TERMINAL DE <input type="checkbox"/> COM.LIJO <input type="checkbox"/> OPOH <input type="checkbox"/> GLP	<input type="checkbox"/>																																										
INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. DE AVIACIÓN	<input type="checkbox"/>																																										
INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. PARA EMBARCACIONES	<input type="checkbox"/>																																										
GRFO	<input type="checkbox"/>																																										
ESTACIÓN DE SERVICIOS	<input type="checkbox"/>																																										
ESTACIÓN DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP	<input type="checkbox"/>																																										
GASOCENTRO DE GLP	<input type="checkbox"/>																																										
INSTALACIONES DE CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN Y/O EMBARCACIONES	<input type="checkbox"/>																																										
Tipo de Instalación:																																											
<input type="checkbox"/> FIJAS	<input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN																																										
<input type="checkbox"/> MÓVILES	<input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE EMBARCACIONES																																										
Tipo de Combustible:																																											
<input type="checkbox"/> COMB. LÍQUIDOS	<input type="checkbox"/> HASTA 5MB																																										
<input type="checkbox"/> OPOH	<input type="checkbox"/> MAYOR A 5MB																																										
TIPO DE TRÁMITE SOLICITADO																																											
INFORME TÉCNICO FAVORABLE DE:																																											
INSTALACIÓN																																											
MODIFICACIÓN																																											
N° DE EXPEDIENTE ANTECEDENTE ¹ :																																											
N° DE INFORME TÉCNICO ² :																																											
N° DE RESOLUCIÓN ³ :																																											
N° DE FOLIOS DE LA SOLICITUD ⁴ :																																											
DATOS DEL SOLICITANTE⁵																																											
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:																																											
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO ⁶ :																																											
DOCUMENTO DE IDENTIDAD DEL SOLICITANTE, REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO ⁶																																											
<input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> OTROS (Precisar):		N° DEL DOCUMENTO ⁷																																									
TELÉFONO (S)		FAX																																									
		FIRMA DEL SOLICITANTE, REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO																																									
DIRECCIÓN LEGAL																																											
DIRECCIÓN LEGAL DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.):																																											
REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DE KM, ETC.):																																											
DEPARTAMENTO		PROVINCIA																																									
		DISTRITO																																									
DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN A SUPERVISAR																																											
<input type="checkbox"/> MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN LEGAL																																											
DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.):																																											
REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DE KM, ETC.):																																											
DEPARTAMENTO		PROVINCIA																																									
		DISTRITO																																									
DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN																																											
<input type="checkbox"/> MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN LEGAL																																											
<input type="checkbox"/> MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN A SUPERVISAR																																											
DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.):																																											
REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DEL KM, ETC.):																																											
DEPARTAMENTO		PROVINCIA																																									
		DISTRITO																																									
<small>EN GENERAL, EL LLENADO DE TODOS LOS CAMPOS SON OBLIGATORIOS. DE SER NECESARIO UTILIZAR EL REVERSO DE LA HOJA. 1. INDICAR EL NÚMERO DEL ÚLTIMO EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE CONSUMIDOR VINCULADO A LA SOLICITUD. 2. INDICAR EL NÚMERO TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN DENTRO PARA EL ÚLTIMO EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE CONSUMIDOR VINCULADO A LA SOLICITUD. 3. CAMBIO LÍQUIDO: CAMBIO DE COMERCIALIZADORA. 4. SE CONSIDERARÁ COMO SOLICITUD COMPLETA, AQUELLA QUE CUMPLA CON TODOS LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO DE REGISTRO Y QUE ESTÉ DEBIDAMENTE FIRMADA EN LA PARTE SUPERIOR DERECHA DE CADA HOJA. 5. TÍTULO. 6. EL APODERADO DEBERÁ AcreditAR FACULTADES ADMINISTRATIVAS DE REPRESENTACIÓN.</small>																																											

FORMULARIO DE SOLICITUD DE ACTAS DE VERIFICACIÓN - GFHL

FECHA		
DIA	MES	AÑO

MARQUE LA ACTIVIDAD	
REFINERÍA	GRFO
PLANTA DE PROCESAMIENTO	GRFO FLOTANTE (aplicable a tanques estacionados)
PLANTA DE LUBRICANTES	ESTACIÓN DE SERVICIOS
PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE <input type="checkbox"/> COMB.LIQ <input type="checkbox"/> OPDH <input type="checkbox"/> GLP	ESTACIÓN DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP
PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO	GASOCENTRO DE GLP
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GLP	INSTALACIONES DE CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN Y/O EMBARCACIONES
PLANTA ENVASADORA DE GLP	Tipo de Instalación: <input type="checkbox"/> FIJAS <input type="checkbox"/> MÓVILES Tipo de Combustible: <input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN <input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE EMBARCACIONES
TERMINAL DE <input type="checkbox"/> COMB.LIQ <input type="checkbox"/> OPDH <input type="checkbox"/> GLP	
TERMINAL FLUVIAL DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/U OPDH	
TERMINAL LACUSTRE DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/U OPDH	INSTALACIONES EJES DE CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/U OPDH (excepto de combustibles de aviación y de embarcaciones)
INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. DE AVIACIÓN	Tipo de Combustible: <input type="checkbox"/> COMB. LÍQUIDOS <input type="checkbox"/> OPDH Capacidad: <input type="checkbox"/> HASTA 5MB <input type="checkbox"/> MAYOR A 5MB
INSTALACIONES DE COMERCIALIZADOR DE COMB. PARA EMBARCACIONES	

TIPO DE ACTA SOLICITADA	
<input type="checkbox"/> DE VERIFICACIÓN DE PRUEBAS	
<input type="checkbox"/> DE VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD	
Nº DE EXPEDIENTE ANTERECEDENTE ¹ :	
Nº DE INFORME TÉCNICO ² :	
Nº DE RESOLUCIÓN ³ :	
Nº DE FOLIOS DE LA SOLICITUD ⁴ :	

DATOS DEL SOLICITANTE ⁴	
NOMBRE DEL SOLICITANTE O RAZÓN SOCIAL:	
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO ⁵ :	
DOCUMENTO DE IDENTIDAD DEL SOLICITANTE, REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO	
<input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> OTROS:	Nº DEL DOCUMENTO ⁶ : Nº DE R. U. C. ³ :
TELÉFONO (S)	FAX FIRMA DEL SOLICITANTE, REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO O UNIDAD A VERIFICAR		
<input type="checkbox"/> MARCAR (X), EN CASO LA DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA SUPERVISIÓN COINCIDA CON LA DECLARADA EN EL TRÁMITE DE INFORME TÉCNICO FAVORABLE PRECEDENTE.		
DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA VERIFICACIÓN (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.):		
REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN DÓNDE SE REALIZARÁ LA VERIFICACIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DE KM, ETC.):		
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO

DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN		
<input type="checkbox"/> MARCAR (X), EN CASO COINCIDA CON LA DEL ESTABLECIMIENTO O LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA SUPERVISIÓN		
INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC. ⁵ :		
REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DEL KM, ETC.) ⁵ :		
DEPARTAMENTO ⁶	PROVINCIA ⁶	DISTRITO ⁶

DE LA VERIFICACIÓN DE LA PRUEBA/CONFORMIDAD A SOLICITAR	
TIPO DE PRUEBA / CONFORMIDAD:	
FECHA DE INICIO DE LA PRUEBA/CONFORMIDAD:	
Día / mes / año	

EN GENERAL, TODOS LOS CAMPOS SON OBLIGATORIOS. DE SER NECESARIO UTILIZAR EL REVERSO DE LA HOJA.

1. INDICAR EL NÚMERO DEL ÚLTIMO EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE OSINERGMIN VINCULADO A LA SOLICITUD.

2. INDICAR EL INFORME TÉCNICO O RESOLUCIÓN EMITIDA PARA EL ÚLTIMO EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE OSINERGMIN VINCULADO A LA SOLICITUD.

3. SE CONSIDERARÁ COMO SOLICITUD COMPLETA, AQUELLA QUE CUMPLA CON TODOS LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO DE REGISTRO Y QUE ESTÉ DEBIDAMENTE FOLIADA EN LA PARTE SUPERIOR DERECHA DE CADA HOJA.

4. TITULAR.

5. CAMPO LLENADO CUANDO CORRESPONDA.

6. EL APODERADO DEBERÁ ACREDITAR FACILIDADES ADMINISTRATIVAS DE REPRESENTACIÓN.

V'B¹
 V'B²
 V'B³
 V'B⁴
 CAMPO PARA USOS EXCLUSIVOS DE OSINERGMIN

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REGISTRO - GFHL

FECHA

____ DIA ____ MES ____ AÑO

MARQUE LA ACTIVIDAD QUE DESEA REALIZAR

REFINERÍA	GRUPO RURAL CON ALMACENAMIENTO EN CILINDROS
PLANTA DE PROCESAMIENTO	CONSUMIDOR DIRECTO DE GLP
PLANTA DE LUBRICANTES	RED DE DISTRIBUCIÓN DE GLP
PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE <input type="checkbox"/> COMB. LIQ. <input type="checkbox"/> OPCIH <input type="checkbox"/> GLP	LOCAL DE VENTA DE GLP CAPACIDAD MAYOR A 5000 KG
PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO	LOCAL DE VENTA DE GLP CAPACIDAD MENOR O IGUAL A 5000 KG
TERMINAL DE <input type="checkbox"/> COMB. LIQ. <input type="checkbox"/> OPCIH <input type="checkbox"/> GLP	MEDIO DE TRANSPORTE ACUÁTICO A GRANEL DE CL, OPCIH Y/O GLP
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GLP	MEDIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE COMB. LIQ. Y OPCIH
PLANTA ENVASADORA DE GLP	MEDIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE GLP A GRANEL
IMPORTADOR EN TRÁNSITO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/O OPCIH	MEDIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE GLP EN CILINDROS
IMPORTADOR DE GLP	DISTRIBUIDOR DE GLP EN CILINDROS
DISTRIBUIDOR MAYORISTA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/O OPCIH	DISTRIBUIDOR MINORISTA DE COMB. LIQ. Y/O OPCIH
COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES PARA AVIACIÓN	DISTRIBUIDOR DE GLP A GRANEL
COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES PARA EMBARCACIONES	CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN Y/O EMBARCACIONES
GRUPO	CONSUMIDOR DIRECTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y/O OPCIH (excepto de combustibles de aviación y de embarcaciones)
ESTACIÓN DE SERVICIOS	Tipo de instalación: <input type="checkbox"/> FIJAS <input type="checkbox"/> MÓVILES Tipo de Combustible: <input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN <input type="checkbox"/> COMBUSTIBLE DE EMBARCACIONES
ESTACIÓN DE SERVICIOS CON GASOCENTRO DE GLP	Tipo de instalación: <input type="checkbox"/> FIJAS <input type="checkbox"/> MÓVILES Tipo de Combustible: <input type="checkbox"/> COMB. LÍQUIDOS <input type="checkbox"/> OPCIH Capacidad: <input type="checkbox"/> HASTA 5M3 <input type="checkbox"/> MAYOR A 5M3
GASOCENTRO DE GLP	
ESTACIONES MIXTAS CON QM V. <input type="checkbox"/> COMB. LIQ. <input type="checkbox"/> GLP <input type="checkbox"/> COMB. LIQ. Y GLP	
GRUPO FLOTANTE	

TIPO DE TRÁMITE SOLICITADO

REGISTRO DE:

INSCRIPCIÓN

MODIFICACIÓN

SUSPENSIÓN

CANCELACIÓN

HABILITACIÓN

Nº DE EXPEDIENTE ANTECEDENTE^{1,2}: _____

Nº DE INFORME TÉCNICO³: _____

Nº DE RESOLUCIÓN^{4,5}: _____

Nº DE FOLIOS DE LA SOLICITUD⁶: _____

DATOS DEL SOLICITANTE¹:

NOMBRE DEL SOLICITANTE O RAZÓN SOCIAL: _____

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO²: _____

DOCUMENTO DE IDENTIDAD DEL SOLICITANTE, REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO³

DNI OTROS (Especificar): _____ Nº DEL DOCUMENTO⁴: _____ Nº DE R. U. C.⁵: _____

TELÉFONO (S) _____ FAX _____ FIRMA DEL TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL _____

DIRECCIÓN LEGAL

DIRECCIÓN LEGAL DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.): _____

REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DE KM, ETC.): _____

DEPARTAMENTO _____ PROVINCIA _____ DISTRITO _____

DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN A SUPERVISAR

MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN LEGAL

DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O LUGAR DONDE SE REALIZARÁ LA SUPERVISIÓN (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.): _____

REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN DONDE SE REALIZARÁ LA SUPERVISIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DE KM, ETC.): _____

DEPARTAMENTO _____ PROVINCIA _____ DISTRITO _____

EN CASO DE MEDIOS DE TRANSPORTE

PLACA O MATRÍCULA UNIDAD DE CARGA _____ PLACA(S) O MATRÍCULA(S) DEL REMOLCADOR(ES) _____ PRODUCTOS QUE TRANSPORTARÁ EL MEDIO DE TRANSPORTE:

CASH/OLÉS GASOLINAS DIESELES BX

OPCIH GLP OTROS (ESPECIFICAR): _____

DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN

MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN LEGAL

MARCAR (X) EN CASO COINCIDA CON LA DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN A SUPERVISAR

DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN (INDICAR URBANIZACIÓN, ZONA, SECTOR, ETAPA, MANZANA, ETC.): _____

REFERENCIAS CERCANAS A LA DIRECCIÓN (INDICAR INSTITUCIÓN, LUGAR PÚBLICO, CRUCE DE AVENIDAS, ALTURA DEL KM, ETC.): _____

DEPARTAMENTO _____ PROVINCIA _____ DISTRITO _____

SÓLO PARA TRÁMITE DE MODIFICACIÓN O HABILITACIÓN DEL REGISTRO - MOTIVO DE LA SOLICITUD (utilizar el reverso de la hoja de ser necesario):

INDICAR EN FORMA CLARA Y PRECISA LO QUE EL SOLICITA, EXPRESANDO CUANDO SEA NECESARIO, LOS FUNDAMENTOS DE HECHO Y DERECHO QUE CORRESPONDAN

EN GENERAL, EL LLENADO DE TODOS LOS CAMPOS SON OBLIGATORIOS, DE SER NECESARIO UTILIZAR EL REVERSO DE LA HOJA.

1. INDICAR EL NÚMERO DEL ÚLTIMO EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE OSBERRAMIN VINCULADO A LA SOLICITUD.

2. CORRESPONDE AL INFORME TÉCNICO FAVORABLE O RESOLUCIÓN QUE LO APRUEBA, DEL EXPEDIENTE TRAMITADO ANTE OSBERRAMIN VINCULADO A LA SOLICITUD.

3. CAMPO LLENADO CUANDO CORRESPONDA.

4. SE LLENARÁ COMO SOLICITUD CONFORME AQUELLA QUE CUMPLA CON TODOS LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO DE REGISTRO Y QUE ESTÉ DEBIDAMENTE FOLIADA EN LA PARTE SUPERIOR DERECHA DE CADA HOJA.

5. TITULAR.

6. EL APODERADO DEBERÁ ADECUAR FACILIDADES ADMINISTRATIVAS DE REPRESENTACIÓN.

CAMPUS VIAL DEL REGISTRO DE COMERCIO

V^B

V^B

V^B

V^B

V^B

ANEXO 7

Costo por kilómetro y rendimiento para un motor de 1 500 cc .

COSTO POR KILÓMETRO

COMBUSTIBLE	COSTO POR RECORRER 36 km S./	COSTO S. /km	Costo por recorrer 100 km S./	Costo por recorrer 5000 km S./	Costo por recorre 15 000 km S./
Gasolina	14.9	0.414	414	2070	6210
GLP	7.5	0.208	208	1040	3120
GNV	5.5	0.153	153	765	2295
D2	8.3	0.231	231	1155	3465

Fuente: EURO GAS Y EURO MOTORS.

KILÓMETROS POR GALÓN

COMBUSTIBLE	KILÓMETROS POR GALÓN
GNV	40 km
GLP	32 km
GASOLINA	40 km

Fuente: CPGNV.

ANEXO 8

Nota de prensa de ELECTROSUR S.A. encargada de entregar los Vales de Descuento FISE a los usuarios FISE que cuenten con suministro eléctrico y cocina a GLP.



NOTA DE PRENSA

Electrosur empadronó a 3.645 familias para que se beneficien con vale de descuento en balones de gas

Electrosur empadronó hasta la fecha 3.645 familias tacneñas y moqueguanas para que se beneficien con los vales de descuento de 16 nuevos soles del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) y adquieran de esta forma balones de gas licuado de petróleo (GLP) a un menor costo.

De acuerdo a la Ley N° 29852, Ley del Sistema de Seguridad Energética en Hidrocarburos y el Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), Electrosur será la encargada de realizar el empadronamiento y entrega de vales a los beneficiarios en su zona de concesión; siendo el administrador del programa el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin).

Los usuarios favorecidos serán los que tienen un consumo mensual de electricidad menor o igual a los 30 kilowatts/hora, consumo que debió ser constante en los últimos doce meses. Además, deberán contar con una cocina de GLP y residir en el domicilio con el suministro beneficiado.

Una vez recibido el vale, los usuarios podrán canjearlo en los agentes autorizados de venta de gas, presentando adicionalmente su documento nacional de identidad (DNI) y un balón de GLP de 10 kilogramos.

Electrosur ha firmado convenios con ocho empresas distribuidoras de gas, autorizadas por el Osinergmin, para que desde hoy se inicie el canje de los vales de descuento por los balones de gas.

En los distritos tacneños de Gregorio Albarracín Lanchipa, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Palca, Candarave, Quilahuani, Camilaca, Cairani, Huanuara, Tarata, Héroes Albarracín (Chucatamani), Estique, Estique Pampa, Ticaco, Tarucachi, se beneficiarán 2.396 familias.

En Moquegua la cifra de beneficiados será 1.249 familias, en los distritos de Moquegua, Ilo, Pacocha, Carumas, San Cristóbal, Cuchumbaya, Coalaque, Matalaque, Torata, Quinistaquillas, Ubinas, La Capilla y Omate.

Tacna, 17 de diciembre de 2012



LA EMPRESA

El ministerio de Energía y Minas, OSINERGMIN y las Empresas de distribución eléctrica trabajarán en forma permanente y conjunta para que este beneficio llegue a las familias más pobres.

Si, el beneficiario debe mostrar su DNI. Si fuere otra persona debe adjuntar copia del DNI del beneficiario o presentar el DNI original.



INFORMES Y CONSULTAS



Tacna: 583316 Moquegua: 584161 Ilo: 584162

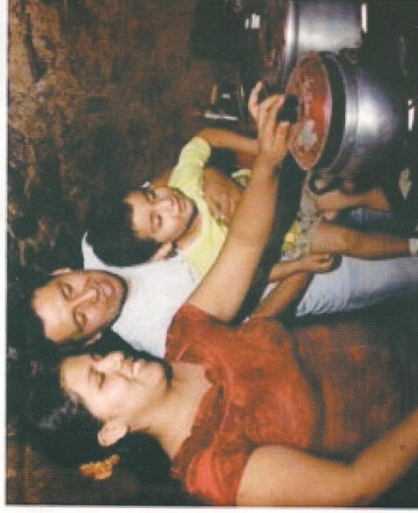


PERÚ

Ministerio de Energía y Minas



EL GAS PARA TODOS LOS PERUANOS



**FONDO DE INCLUSIÓN SOCIAL ENERGÉTICO
"FISE"**

EL FISE TE DA UN VALE PARA QUE ADQUIERAS UN BALÓN DE GAS CON S/. 16.00 DE DESCUENTO

¿Sabes que es el FISE ?

Es el Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) creado por el Gobierno, para proveer una compensación social y promoción para el acceso al GLP, de los sectores vulnerables, tanto urbanos como rurales.

¿Quiénes serán beneficiados ?

Los usuarios residenciales de electricidad con consumo promedio mensual menor o igual a 30 Kwh.

¿Como acceder a este beneficio ?

Si tu consumo mensual promedio en los últimos 12 meses es menor o igual a 30 Kwh, se te entregará junto con tu recibo mensual de consumo de electricidad, un vale de descuento para adquisición del balón de GLP.



¿Y cuál es el monto del vale de descuento?

El vale de descuento es de S/. 16.00 nuevos soles. El descuento es válido durante el periodo de vigencia para la compra de un balón de gas (GLP).

Una vez que recibo el vale, ¿Qué hago?

Con es vale, el usuario se aproxima a cualquier agente de venta de gas GLP autorizado, quien verificará la identificación del beneficiario, así como la vigencia del vale y listo; ¡te llevas tu balón de gas GLP de 10 kilo con S/. 16.00 nuevos soles de descuento.

¿Debo mostrar algún documento de identificación para canjear el vale?

Si, el beneficiario debe mostrar su DNI. Si fuere otra persona debe adjuntar copia del DNI del beneficiario o presentar el DNI original.

¿Y que pasa si el consumo de electricidad es menor o igual a 30 kWh y no tengo cocina a gas GLP?

En este caso se deberá solicitar el beneficio FISE luego de adquirir una cocina a gas GLP.

¿Si no tengo servicio de electricidad?

Podrá empadronarse en el programa Cocina Perú cuyos funcionarios estarán visitando toda la zona, para acceder al vale de descuento para la adquisición de balones de GLP. En caso de consultas puede comunicarse al teléfono que aparece al final del díptico.

Y recuerda que el GLP es un combustible más limpio y ahora mucho más económico para el beneficio de tu familia.

ANEXO 9

Fichas de datos de seguridad (Decreto Supremo N° 026-94-EM), Gas licuado de petróleo. Empresa Refinería La Pampilla S.A.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
(Conforme al D.S. 026-94-EM)
GAS LICUADO DE PETRÓLEO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Empresa: REFINERÍA LA PAMPILLA S.A. Dirección: Casilla Postal 10245 Km. 25 Carretera a Ventanilla Lima-1 Tel# (51-1) 517-2021 (51-1) 517-2022 Fax# (51-1) 517-2026	Nombre comercial: GAS LICUADO DE PETRÓLEO Nombre químico: Mezcla de propanos y butanos. Sinónimos: GLP (Gas Licuado de Petróleo) Fórmula: Hidrocarburos, ricos en C ₃ - C ₄ N° CAS: 68512-91-4 N° CE (EINECS): N° Anexo I (Dir. 67/548/CEE):
--	---

2. COMPOSICIÓN

Composición general: Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C ₃ a C ₅ , en su mayor parte de C ₃ a C ₄ .		
Componentes peligrosos	Rango %	Clasificación
Hidrocarburos, ricos en C ₃₋₄ , destilado del petróleo; Gases de petróleo. (1,3-butadieno < 0.1%).	> 99	F+; R12 S (2)-9-16-33

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

FÍSICO/QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Líquido extremadamente inflamable y combustible. Los vapores forman mezclas explosivas con el aire. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hasta fuentes alejadas de ignición. Los vapores desplazan el aire de zonas bajas y áreas deprimidas creando riesgos de insuficiencias respiratorias o asfixia.	Inhalación: A altas concentraciones en el aire, posee propiedades narcóticas y asfixiantes debido a la disminución del oxígeno disponible para la respiración. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central. Los efectos pueden incluir excitación, dolor de cabeza y mareos. Concentraciones superiores al 10% pueden causar irregularidades cardíacas. Ingestión/Aspiración: NP Contacto piel/ojos: El líquido o el vapor frío pueden producir quemaduras por congelación. Efectos tóxicos generales: El producto es un gas asfixiante simple, debido al desplazamiento de oxígeno del aire. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Rev.: 1.6

Fecha: 25 de Mayo de 2006

Doc: GSTC-F-GLP

1 de 6

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica.

Ingestión/Aspiración: NP

Contacto piel/ojos: Las quemaduras por congelación tienen el mismo tratamiento que las quemaduras de origen térmico. Lavar inmediata, abundante y cuidadosamente con agua. No frotar las partes afectadas. Solicitar asistencia médica.

Medidas generales: Solicitar asistencia médica.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medidas de extinción: Agua pulverizada, polvo químico, CO₂.
NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO.

Contraindicaciones: NP

Productos de combustión: CO₂, H₂O, CO (en caso de combustión incompleta)

Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. No apagar la llama de un escape de gas. Aislar la fuga si es posible y, en caso contrario, dejar quemar controladamente. Dispersar los vapores con agua pulverizada. Consultar y aplicar planes de emergencia en el caso de que existan.

Peligros especiales: Producto extremadamente inflamable por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor, más pesado que el aire, puede desplazarse hasta fuentes de ignición alejadas. Los recipientes sin válvulas de seguridad pueden explotar tras exposición a elevadas temperaturas. Los recipientes casi vacíos o vacíos, presentan los mismos riesgos que los llenos. Peligro de explosión de vapores en espacios cerrados, exteriores o en conductos. Son especialmente peligrosos los vertidos al alcantarillado. El líquido flota en el agua y puede existir reignición en la superficie de la misma.

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos, utilizar aparato de respiración autónoma.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para el medio ambiente: El producto se evapora totalmente, por lo que no supone riesgo de contaminación acuática ni terrestre. Evitar que las fugas alcancen desagües y alcantarillas.

Precauciones personales: Aislar el área. Evitar la entrada innecesaria de personas dentro de la zona afectada. No fumar. Evitar cualquier tipo de fuente de ignición (llama abierta, chispa). Evitar cargas electrostáticas.

Detoxificación y limpieza: Derrames pequeños: Dejar evaporar.
Derrames grandes: Diluir los vapores con agua pulverizada y proceder como en el caso de fugas pequeñas.

Protección personal: Equipos de respiración autónoma en presencia de elevadas concentraciones de producto. Guantes de PVC. Protección ocular cerrada. Calzado de seguridad antiestático.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:

Precauciones generales: Evitar el contacto con piel, ojos y ropa. No respirar los vapores. Emplear sistemas antideflagrantes para la ventilación de locales cerrados donde se manipule o almacene el producto. Mantener alejado de posibles fuentes de ignición (llamas, chispas). No fumar en las áreas de manipulación del producto. Evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra.

Condiciones específicas: En operaciones de llenado y manejo de botellas de gas licuado, se deben emplear guantes, traje y calzado antiestático; es aconsejable, en estas operaciones el empleo de gafas o mascarillas protectoras, para evitar posibles proyecciones. Equipos de trabajo y herramientas antichispas. La limpieza y mantenimiento de los recipientes debe ser realizado por personal cualificado bajo las normas de seguridad existentes (asegurarse de que los contenedores están vacíos y exentos de vapores antes de realizar cualquier inspección, la cual será efectuada por personal especializado). No soldar o cortar cerca de los contenedores.

Uso:

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: NP

Reacciones peligrosas: Producto extremadamente inflamable y combustible. El líquido tiene una marcada tendencia a almacenar electricidad estática cuando se transporta por tubería. Conexión a tierra de las líneas y contenedores en operaciones de carga y descarga.

Condiciones de almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes. Es recomendable el uso de detectores de gas.

Materiales incompatibles: Agentes oxidantes.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Equipos de protección personal:

Protección ocular: Gafas de seguridad cerradas. Lavaojos.

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria en presencia de vapores o equipo autónomo en altas concentraciones.

Protección cutánea: Guantes de PVC. Calzado de seguridad antiestático resistente a productos químicos.

Otras protecciones: Duchas en el área de trabajo.

Precauciones generales: Evitar el contacto con el producto licuado y la inhalación del gas. Las ropas contaminadas de gas licuado deben ser mojadas rápidamente para evitar las irritaciones y el riesgo de inflamación, y ser retiradas si no están adheridas a la piel.

Prácticas higiénicas en el trabajo: No fumar, comer ni beber en zonas donde se manipule o almacene gas licuado. Seguir las medidas de cuidado de cuidado e higiene de la piel, lavando con agua y jabón frecuentemente y aplicando cremas protectoras.

Controles de exposición: Son poco detectables por el olor en el aire, cuando no están odorizados.

Butano:

TLV/TWA (ACGIH): 1000 ppm

REL/TWA (NIOSH): 800 ppm

MAK: 1000 ppm

Propano:

TLV/TWA (ACGIH): 1000 ppm

REL/TWA (NIOSH): 1000 ppm

PEL/TWA (OSHA): 1000 ppm

MAK: 1000 ppm

IDLH (Nivel inmediatamente peligroso para la salud y la vida): 2100 ppm

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto: Gas licuado	pH: NP
Color: Incoloro	Olor: Característico, reforzado por derivados sulfurados.
Punto de ebullición: (-42.1 °C) - (3.7 °C)	Punto de fusión/congelación: NP
Punto de inflamación/Inflamabilidad: (-107.5 °C) - (-101.6 °C)	Autoinflamabilidad: >400 °C
Propiedades explosivas: Lim. inferior explosivo: 1.87 - 2.02% Lim. superior explosivo: 9.38 - 10.05%	Propiedades comburentes: NP
Presión de vapor: 10 - 14 Kg/cm ² a 37.8 °C	Densidad: 0.535 g/cm ³ mín. a 15 °C (ASTM D1657)
Tensión superficial: 16 dinas/cm a -47 °C	Viscosidad:
Densidad de vapor: 1.5 (aire: 1) a 0 °C	Coef. reparto (n-octanol/agua): log Kow: 2.36
Hidrosolubilidad: 0.0047% vol/vol	Solubilidad: (a 100°C) 10,5 - 11,5 cSt (ASTM D-445)
Otros datos: Azufre total: 150 ppm máx. Poder calorífico Neto: -10830 Kcal/Kg Olefinas totales: 58% (ASTM D2163) Residuo volátil (Tª evaporación 95% vol.): 2.2 °C máx.	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable en condiciones normales. Extremadamente inflamable y combustible.	Condiciones a evitar: Exposición a llamas, chispas, calor y electricidad estática. Exposición al aire.
Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.	
Productos de combustión/descomposición peligrosos: CO ₂ , H ₂ O, CO (en caso de combustión incompleta)	
Riesgo de polimerización: En presencia de productos olefínicos y acetilénicos (etil y vinil acetileno)	Condiciones a evitar: Elevadas temperaturas.

11. TOXICOLOGÍA

Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. También por contacto con la piel y ojos del gas licuado.
Efectos agudos y crónicos: El producto es un gas asfixiante simple, debido al desplazamiento de oxígeno del aire. Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central. CL ₅₀ (butano): 658 g/m ³ /4h (inhalación-rata) - 27.7% vol. en aire.
Carcinogenicidad: No presenta.
Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.
Condiciones médicas agravadas por la exposición: No suministrar epinefrina u otras aminas simpaticomiméticas.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Rev.: 1.6

Fecha: 25 de Mayo de 2006

Doc: GSTC-F-GLP

4 de 6

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Forma y potencial contaminante:

Persistencia y degradabilidad: El producto se encuentra en fase gaseosa en el aire a temperatura ambiente. No es de esperar que la fotólisis, hidrólisis o bioconcentración del producto constituyan un importante destino medioambiental. La biodegradación del producto puede ocurrir en suelos y agua, no obstante, la volatilización es el proceso más importante. La vida media de evaporación del compuesto en aguas continentales se ha estimado en 2.2 hr (ríos) y 2.6 días (lagos). La reacción con radicales hidroxilo (vida media 6 días) y las reacciones químicas nocturnas con especies radicálicas y óxidos de nitrógeno, pueden contribuir a la transformación atmosférica del producto.

Movilidad/Bioacumulación: El producto presenta una movilidad en suelo media. El factor de bioconcentración (log FBC) para el producto ha sido estimado en el rango de 1.78 a 1.97 lo que indica que la bioconcentración en organismos acuáticos no es importante.

Efecto sobre el medio ambiente: No se dispone de datos ecotoxicológicos. Las propiedades físicas indican que el producto se volatiliza rápidamente en ambientes acuáticos. La combustión de la gasolina es el mayor mecanismo de liberación del producto a la atmósfera.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Dada la naturaleza altamente volátil del producto y los usos a los que normalmente se destina, no suelen existir excedentes de GLP.

Residuos:

Eliminación: NP

Manipulación: NP

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir la ley 27314, ley general de residuos sólidos, su reglamento D.S. 057-2004-PCM y las normas sectoriales y locales específicas y las disposiciones vigentes del D.S. 015-2006-EM relativo a la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos u otras disposiciones en vigor.

14. TRANSPORTE

Precauciones especiales: Etiquetado como gas inflamable. Prohibido el transporte en aviones de pasajeros y limitado en barcos de pasajeros.

Información complementaria:

Número ONU: 1075

Número de identificación del peligro: 23

Nombre de expedición: GAS DE PETROLEO LICUADO

ADR/RID:

IATA-DGR Clase 2.1

IMDG: Clase 2.1.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Rev.: 1.6

Fecha: 25 de Mayo de 2006

Doc: GSTC-F-GLP

5 de 6

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN

F+; R12

ETIQUETADO**Símbolos:** F+**Frases R**

R12: Extremadamente inflamable.

Frases SS2: Manténgase fuera del alcance de los niños.
S9: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
S33: Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.

Otras regulaciones:

16. OTRAS INFORMACIONES

Bases de datos consultadasEINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services**Frases R incluidas en el documento:****Normativa consultada**Ley N° 27314: Ley general de residuos sólidos.
D.S. 057-2004-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos.
D.S. 015-2006-EM: Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.
D.S. 026-94-EM: Reglamento de seguridad para el transporte de hidrocarburos.
D.S. 030-98-EM: Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.
D.S. 045-2001-EM: Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
Acuerdo Europco sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por carretera (ADR).
Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).
Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).
Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.**Glossário**CAS: Servicio de Resúmenes Químicos
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral
TWA: Media Ponderada en el tiempo
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración
REL: Límite de Exposición Recomendada
PEL: Límite de Exposición Permitido
INSHT: Instituto Nal. De Seguridad e Higiene en el TrabajoVLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta
DL50: Dosis Letal Media
CL50: Concentración Letal Media
CE50: Concentración Efectiva Media
CI50: Concentración Inhibitoria Media
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NP: No Pertinente
|: Cambios respecto a la revisión anterior

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

ANEXO 10

Hoja de datos de seguridad de materiales. Gas licuado de petróleo.

Empresa PETROPERÚ S.A.

PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.



Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 1 de 4
Edición: Enero 2012

1. PRODUCTO

NOMBRE COMERCIAL : GAS LICUADO DE PETRÓLEO PETROPERÚ
NOMBRE ALTERNATIVO : G.L.P.

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

FÓRMULA	: Mezcla comercial propano – butano.
APARIENCIA. COLOR. OLOR	: Gas comprimido. Incoloro. Sin olor cuando procede de gas natural, por lo cual se agrega un odorante para facilitar la detección de fugas; cuando deriva del petróleo, se percibe un olor característico siendo fácilmente detectable en caso de fuga, por lo que no es necesario agregar odorante.
GRAVEDAD ESPECÍFICA 15.6/15.6°C	: 0.52 – 0.56
PUNTO DE INFLAMACIÓN, °C	: - 104 aprox.
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD, % vol. en aire	: De 2.2 a 9.5 aprox.
PUNTO DE AUTOIGNICIÓN, °C	: 466 aprox.
PRESIÓN DE VAPOR A 37.8°C, psig	: 115 – 208
SOLUBILIDAD EN AGUA	: Insoluble
FAMILIA QUÍMICA	: Hidrocarburos (Derivado de petróleo).
COMPOSICIÓN	: Mezcla de hidrocarburos C ₃ y C ₄ principalmente.

3. RIESGOS

La clasificación de riesgos según la NFPA (National Fire Protection Association) es la siguiente:

- Salud : 1
- Inflamabilidad : 4
- Reactividad : 0



3.1 SALUD

SÍNTOMAS:

- OJOS: El contacto puede causar quemaduras por congelamiento debido a la rápida evaporación del producto. Los vapores en altas concentraciones pueden causar irritación.
- PIEL: El contacto con el líquido ocasiona lesión cutánea por congelamiento.
- INHALACIÓN: Puede causar dolor de cabeza, náuseas, fatiga, descoordinación, somnolencia y depresión del sistema nervioso central. La presencia de altas concentraciones en el aire puede ocasionar desvanecimiento y asfixia debido a la disminución del oxígeno.

Hoja de Datos de Seguridad de Materiales

Pág. 2 de 4
Edición: Enero 2012

- **INGESTIÓN:** El líquido causa quemaduras por congelamiento en la boca y garganta.

NOTA: La ingestión es poco probable debido a las propiedades físicas del producto.

PRIMEROS AUXILIOS:

- **OJOS:** Lavar cuidadosamente con agua tibia durante 15 minutos; cubrir con gasa estéril y obtener atención médica de inmediato.
- **PIEL:** Empapar y retirar inmediatamente la ropa contaminada, posteriormente, lavar las áreas expuestas con abundante agua. Si se tienen áreas con lesiones por congelamiento utilizar agua tibia. No usar calentamiento en seco o agua caliente. Obtener atención médica de inmediato.
- **INHALACIÓN:** Trasladar inmediatamente a la persona afectada hacia un ambiente con aire fresco. Administrar respiración artificial o resucitación cardiopulmonar de ser necesario y obtener atención médica de inmediato.
- **INGESTIÓN:** Actuar con rapidez. No inducir al vómito y obtener atención médica de inmediato.

PROTECCIÓN PERSONAL:

- **CONTROL DE INGENIERÍA:** Detectores continuos de presencia de gases combustibles o de atmósfera explosiva, dotados con alarmas sonoras; sistemas de ventilación e infraestructura adecuada en áreas donde se almacena o manipula el producto. Duchas y lavaojos cerca del lugar de trabajo.
- **PROTECCIÓN RESPIRATORIA:** No es necesaria cuando existan condiciones de ventilación adecuadas; a altas concentraciones del producto en el aire, se requiere de un equipo de respiración autocontenido.
- **OJOS:** Gafas de seguridad. Es recomendable el uso de protectores faciales cuando se realice la manipulación en las operaciones de envasado del producto.
- **PIEL:** Ropa de protección, casco, zapatos de seguridad y guantes de neopreno, nitrilo o PVA (alcohol polivinílico).

3.2 INFLAMABILIDAD

EL GLP a temperatura y presión normales es altamente inflamable; el gas es almacenado a presión en forma líquida, cuando es liberado al medio ambiente ocurre una rápida evaporación formando mezclas explosivas con el aire.

CASO DE INCENDIO: Evacuar a más de 500 metros si un tanque o camión tanque está involucrado. Detener la fuga antes de intentar extinguir el fuego; si no es posible detener la fuga, dejar que el producto se consuma de manera controlada utilizando agua en forma de rocío para enfriar los tanques expuestos. Utilizar medios adecuados para extinguir el fuego.

AGENTES DE EXTINCIÓN: Polvo químico seco y CO₂ (dióxido de carbono).

PRECAUCIONES ESPECIALES: Los recipientes con GLP presentan riesgos de explosión cuando son expuestos a excesivo calor, es necesario utilizar agua en forma de rocío o niebla para refrigerar y mantener la temperatura de la superficie del tanque.

Los vapores del producto pueden trasladarse a fuentes alejadas de ignición, además, pueden concentrarse en los pisos y áreas bajas con riesgo de formar mezclas explosivas.

La extinción de fuego de grandes proporciones sólo debe ser realizada por personal especializado.

Hoja de Datos de Seguridad de MaterialesPág. 3 de 4
Edición: Enero 2012**3.3 REACTIVIDAD**

ESTABILIDAD: Estable en condiciones adecuadas de presión y temperatura durante el almacenamiento.

COMPATIBILIDAD DEL MATERIAL: Acero inoxidable y acero niquelado. Es incompatible con sustancias oxidantes como cloro, hipoclorito de sodio, peróxidos, ácidos fuertes, etc.

4. PROCEDIMIENTO EN CASO DE DERRAME

- DERRAMES PEQUEÑOS Y MEDIANOS: Detener la fuga, eliminar las fuentes de ignición, ventilar el área y dejar que se evapore el producto.
- DERRAMES DE GRAN PROPORCIÓN: Detener la fuga y evacuar al personal no necesario. Eliminar las fuentes de ignición, ventilar el área y dispersar los vapores utilizando agua en forma de rocío o niebla. Evitar que el líquido ingrese a la red de desagüe.

5. MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO

No fumar durante su manipulación y usar equipo de protección personal.

Antes de realizar el procedimiento de carga y/o descarga del producto, realizar las conexiones a tierra para la descarga de la electricidad estática.

Usar sistemas a prueba de chispas y explosión.

Almacenar en recipientes que cumplen con los requisitos de la normatividad vigente y alejado de materiales que no sean compatibles; en áreas ventiladas, protegidas del fuego abierto, calor u otra fuente de ignición.

El producto no debe ser almacenado en instalaciones ocupadas permanentemente por personas. Los cilindros que contienen al producto deben colocarse en forma vertical (con respecto a la válvula).

NOTA: Es necesario que el envasado del producto en cilindros; la limpieza, inspección y mantenimiento de los tanques se realicen siguiendo estrictamente un procedimiento implementado.

6. TRANSPORTE

Para grandes volúmenes se realiza en buques gaseros y camiones tanque especialmente diseñados para tal fin. El producto envasado en cilindros puede ser transportado en camionetas y camiones baranda o en camionetas tipo pick-up. El transporte se realiza de acuerdo a las normas de seguridad vigentes.

- Código Naciones Unidas : UN 1075
- Señalización pictórica, NTP 399.015.2001 :



Hoja de Datos de Seguridad de MaterialesPág. 4 de 4
Edición: Enero 2012**7. LEGISLACIÓN**

El transporte y comercialización del Gas Licuado de Petróleo (GLP) están reglamentados por normas dictadas por el Ministerio de Energía y Minas:

- Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo aprobado por Decreto Supremo N° 027-1994-EM (17/05/94), y modificaciones.
- Reglamento para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo aprobado por Decreto Supremo N° 01-1994-EM (11/01/94), y modificaciones.
- Reglamento de Establecimientos de Venta de Gas Licuado de Petróleo para uso Automotor - Gasocentros aprobado por Decreto Supremo N° 019-1997-EM (05/09/97), y modificaciones.
- Reglamento para la protección ambiental en las actividades de hidrocarburos aprobado por Decreto Supremo N° 015-2006-EM (02/03/2006), y modificaciones.
- D.S. N° 065-2008-EM (publicado el 31.12.2008) "Modifican Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de GLP, aprobado por D.S. 027-94-EM"

8. INFORMACIÓN ADICIONAL

EMERGENCIAS a nivel nacional : 116

9. EMPRESA

Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.

Oficina Principal:

Dirección : Av. Enrique Canaval Moreyra 150 - San Isidro

Teléfonos : (01) 630-4000, (01) 614-5000

Página web : www.petroperu.com.pe

Atención al cliente : 0800-77-155 (línea gratuita a nivel nacional) ó (01) 630-4079
servcliente@petroperu.com.pe

Nota: El presente documento constituye información básica para que el usuario tome los cuidados necesarios a fin de prevenir accidentes. PETROPERÚ no se responsabiliza por actividades fuera de su control.

ANEXO 11

Documentos presentados para el ingreso al Grifo Universitario.

"Año de Integración Nacional y Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

INFU
08/08/12
10:35

SOLICITUD: ACCESO A LA INFORMACIÓN Y VISITAS

Jefe de INFU: Ing. Edgar Chura Arocutipa

Yo Raúl Vilca Ccalli con DNI N° 43698719, Bachiller en Ingeniería Mecánica, egresado de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, domiciliado en la Asoc. viv. Héroes de Cenepa Mz. 11 Lt. 13 del distrito de Gregorio Albarracín L, región de Tacna. Ante usted con el debido respeto me presento y digo

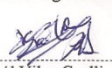
Que, habiendo concluido mis estudios y según el reglamento de la Universidad Nacional que para obtener el Título Profesional se requiere elaborar, sustentar y aprobará en acto público una Tesis, asimismo se ha emitido informe favorable sobre el desarrollo del proyecto, titulado; **Diseño de un Gasocentro de expendio de GLP en el "Grifo Universitario"**, es por ello solicito a usted a brindarme acceso a la información de los planos y expedientes; como también visitas al "Grifo Universitario".

POR LO QUE: Recorro a Usted para que autorice a quien corresponda se atienda mi pedido.

ADJUNTO:

- ❖ Resolución de Facultad N°0696-2012-FAIN/UNJBG.

Fecha: 08/agosto/2012


Raúl Vilca Ccalli
DNI N° 43698719

Cel.: 952831190

RVC

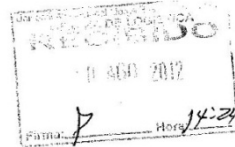


"UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN"
OFICINA DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA
 Tacna – Perú



"NUEVOS TIEMPOS, NUEVOS LIDERES, NUEVAS PERSPECTIVAS"

OFICIO Nº 0281-2012-INFU/UNJBG
 Tacna, 10 de Agosto de 2012



Sr.
 Ing. Víctor Malpartida Arrieta
 Jefe de la Oficina de Logística y Servicios

Presente.-

ASUNTO : PERMISO PARA INGRESO AL GRIFO UNIVERSITARIO

REFERENCIA : SOLICITUD EGRESADO DE LA EAP ING.MECANICA

Es grato dirigirle el presente para saludarlo cordialmente y a la vez indicarle que de acuerdo a la solicitud presentada por el Egresado Sr. **RAUL VILCA CCALLI** de la EAP Ingeniería Mecánica, se le ha brindado información concerniente al Grifo Universitario a fin de ser utilizada en su Proyecto de Tesis: "Diseño de un gasocentro de expendio de GLP en el Grifo Universitario" aprobado con RF Nº 696-2012-FAIN/UNJBG.

Respecto a las visitas al Grifo Universitario, se remite a su Despacho para la autorización correspondiente.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



[Handwritten Signature]

ING. EDGAR CHURA ARÓCUTIPA
 JEFE OFICINA INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Cc
 ECHA

Procedimiento N° 3532 Fecha 10.08.12
 Para: *[Handwritten]*
 Para: *[Handwritten]*

[Handwritten Signature]

[Circular Stamp]

ANEXO 12

Información del Diario CORREO, 24 de agosto de 2012, página 7.

CIUDADCORREO - TACNA
VIERNES 24 DE AGOSTO DE 20127

LA UNIVERSIDAD JORGE BASADRE QUIERE CONOCER SUS PROYECTOS Y SU IMPACTO

Convocarán a mineras

Tras reunión formularán propuesta para ser presentada a las autoridades

JORGE HERRERA NINA
jlherrera@grupoprensa.pe

TACNA. El rector de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Miguel Larrea Céspedes, anunció que convocará a los representantes de las empresas mineras que operan y pretenden instalarse en la región para conocer el trabajo que realizan.

REUNIÓN. A la exposición también se invitará a los representantes de la sociedad civil que tengan conocimiento del problema de la escasez del recurso hídrico para que aporten en la reunión. Señaló que el objetivo es conocer el trabajo que realizan las empresas en la región y el impacto que este producirá. De acuerdo

a la exposición se elaborará una propuesta que será presentada a las autoridades del departamento. Señaló que todavía no se definió la fecha para realizar la reunión.

MESA. Preciso que hasta el momento no ha sido convocada la universidad para integrar la Mesa de Trabajo e indicó que en la anterior mesa acreditaron a sus representantes pero estos nunca fueron tomados en cuenta en las reuniones que se realizaron.

PROYECTO. De otro lado, el rector informó que la obra paralizada del grifo universitario sería retomada por una empresa privada, que debería operarlo ya que la Unjbg está prohibida de hacerlo.



FOTO: JORGE HERRERA

REUNIÓN. Rector espera que se convoque a especialistas de Unjbg en Mesa de Trabajo

DESALOJADOS

Piden ser reubicados

FOTO: NÉSTOR SOTO



Socios de Monte Real.

Tacna. Los integrantes de la asociación Monte Real, quienes fueron desalojados hace 6 meses de los terrenos del Gobierno Regional de Tacna, realizaron ayer una protesta para exigir a las autoridades regionales que los reubiquen en otras zonas o caso contrario les permitan ingresar nuevamente al lugar de donde fueron desalojados. Los manifestantes aseguran que el GRT les ofreció terrenos en Magollo y en Pachía, sin embargo lo que ellos demandan es un terreno en el distrito Gregorio Albarracín. Señalan que actualmente son 260 los socios que viven en la vía pública.

ANEXO 13

Información: UNJBG firma convenio marco con la empresa MELSA.

Fecha de publicación: 2013-03-01



En la sala de audiencias del Rectorado de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), el viernes 01 de marzo del presente año; el Dr. Miguel Ángel Larrea Céspedes, Rector de la UNJBG, suscribió el Convenio Marco de Concesión del Grifo Universitario con la empresa Servicentro MELSA E.I.R.L.

El convenio marco, por parte de MELSA, fue firmado por la Sra. Rosa Llanqui Cachi, en su calidad de representante legal; y como garantes el Sr. Onassis Manuel Melgar Chávez y la Sra. Liliana María Salazar de Melgar ante la presencia del Dr. Walter Ibárcena Fernández, Vicerrector Académico; Mgr. Ramón Vera Roalcaba, Vicerrector Administrativo; Mgr. César Rivasplata Cabanillas, Decano de la Facultad de Ciencias; entre otros invitados.

El objeto del convenio marco suscrito entre la UNJBG y la empresa MELSA es desarrollar mecanismos que permitan a las partes ejecutar su mutua colaboración en el cumplimiento de sus objetivos tales como: efectuar inversiones pecuniarias necesarias para que se ejecute el proyecto Grifo Universitario, implementando mejoras necesarias, útiles y de recreo en beneficio de la Universidad; y el uso de las instalaciones, equipos y materiales del proyecto Grifo Universitario.

La empresa MELSA se compromete a facilitar prácticas pre profesionales en el Grifo Universitario a los estudiantes de la UNJBG que se ubiquen en el tercio superior en número no mayor de cinco estudiantes. De igual forma establecer periódicamente visitas técnicas guiadas al Grifo Universitario, proporcionar los recursos económicos en calidad de donación por parte de la empresa para la ejecución del proyecto, establecer periódicamente programas de inversión; entre otros.

Por otro lado, el compromiso de la UNJBG es el de proporcionar las facilidades para la inversión en el Grifo Universitario, permitir el uso de las instalaciones existentes del Grifo Universitario y establecer programas de actividades académicas para la capacitación de los alumnos que designe la UNJBG en el Grifo Universitario.

La vigencia del convenio marco es de 7 años contados a partir de la fecha de la suscripción, pudiendo renovarse por periodos no mayores a los 5 años.

El Ing. Melgar Chávez agradeció a la UNJBG y reafirmó el compromiso, a nombre de MELSA, de poner todo de su parte para el éxito del convenio firmado. "Hemos puesto todas las esperanzas y esfuerzos para que esto funcione de tal manera que toda la inversión que estamos haciendo quede para la Universidad y así continuar de manera conjunta con las metas trazadas", señaló.

Asimismo, el Rector de la UNJBG agradeció y felicitó a MELSA por la suscripción del documento. "A partir de ahora soñamos en que este sea un grifo de primer nivel desde el primer día... para el orgullo de nuestra universidad y la ciudad de Tacna", agregó.

Fuente de información: Oficina de Comunicación e Imagen Institucional

ANEXO 14

Lista de precios de combustibles. Empresa: PETROPERÚ S.A.

LISTA DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES										
PRECIOS NETOS PETROPERÚ										LISTA COMB-50-2012
										VIGENCIA A PARTIR DEL 19.12.2012
SOLES/GLN										
PLANTAS	GLP-E SOLES/KG	GLP-G SOLES/KG	GASOLINA SUPER EXTRA 97 SP	GASOLINA SUPER 95 SP	GASOLINA SUPER 90 SP	GASOLINA 84 SP	DIESEL B5 UV	DIESEL B5 (**)	PETROPERU INDUSTRIAL N° 6 (**)	PETROPERU INDUSTRIAL 500 (**)
12 TALARA	1.6780	1.6880		7.5600	6.9700	6.2800	9.1400	9.1400	6.3600	6.2600
13 PIURA					7.0050	6.3500	9.1800	9.1800		
14 ETEN					7.0150	6.3600	9.2000	9.2000	6.4050	6.2500
18 SALAVERRY				7.6800	7.0350	6.4100	9.2400	9.2400	6.4350	
19 CHIMBOTE						6.4250	9.2900	9.2900		6.3550
25 SUPE					7.0300	6.4000	9.2600	9.2600	6.4050	6.2950
20 CALLAO	1.7100	1.7100	7.7300	7.5200	6.9100	6.2900			6.2700	6.1600
28 CONCHAN			7.7200	7.5100	6.9000	6.2800			6.2500	6.1400
35 C. DE PASCO					7.1950	6.5850	9.5200	9.5200		
31 PISCO				7.7100	7.0650	6.4000	9.3000	9.3000		6.3850
41 MOLLENDO					7.0150	6.3800			6.4150	6.3150
47 JULIACA						6.6700				
49 CUSCO						6.7900				
45 ILO				7.7750		6.4100	9.3000	9.3000	6.4250	
77 EL MILAGRO					7.3400	6.4100	9.2500	9.2500	6.7300	
67 TARAPOTO					7.4200	6.6100	9.4750	9.4750		
IMPUESTOS APLICABLES A ESTAS PLANTAS										
RODAJE % (*)				8	8	8	8			
ISC (Soles/Galón) (**)			2.0000	1.8300	1.5700	1.1700	1.2000	1.2000	0.3900	0.3800
IGV %	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
LEY DE PROMOCION DE LA INVERSION EN LA AMAZONIA - N° 27037										
PLANTAS					GASOLINA SUPER 90 SP	GASOLINA 84 SP	DIESEL B5 UV	DIESEL B5	PETROPERU INDUSTRIAL N° 6	
68 YURIMAGUAS						6.8700	10.7150	10.7150	7.1700	
63 IQUITOS					7.6600	6.2950	9.6900	9.6900	7.3900	
6A PUCALLPA					7.6400	7.0850	10.0229	10.0229		
61 PTO. MALDONADO						7.9100				
IMPUESTOS APLICABLES A ESTAS PLANTAS										
RODAJE % (*)					8	8				
GERENCIA COMERCIALIZACIÓN										REEMPLAZA LISTA COMB-49-2012
										DE FECHA : 12.12.2012
<p>(*) El Impuesto del rodaje se aplica sobre el valor de venta de las gasolinas sin incluir el ISC y el IGV. (**) Impuesto Selectivo al Consumo en aplicación del D.S. N°097-2011-EF. (***) El ISC del Diesel B5 ha sido aprobado con D.S. N°270-2010-EF, en aplicación del Reglamento de Comercialización de Biocombustibles aprobado con D.S. N°021-2007-EM. El Diesel B5 y el Diesel B5 S-50 serán comercializados a partir del 01 de Enero del 2011. LOS PRECIOS DE LISTA NO INCLUYEN EL "RECARGO AL TRANSPORTE POR DUCTOS DE LOS COMBUSTIBLES" EN APLICACIÓN DE LA LEY N°28852 Y SU REGLAMENTO APROBADO CON D.S. N°021-2012-EM DEL 09 DE JUNIO DEL 2012. LOS PRECIOS DE LISTA SE INCREMENTARÁN EN EL MONTO ESTIPULADO EN LA REFERIDA LEY (ART. 4.2). EL PRECIO DE VENTA DEL GLP-E, GLP-G Y GLP-PD EN TERMINAL CALLAO Y TALARA INCLUIRÁ ADEMÁS DEL PRECIO DE LISTA, EL TRASLADO DEL RECARGO AL TRANSPORTE POR DUCTO DE ACUERDO A LEY N°28852.</p>										

ANEXO 16

Requisitos para solicitar modificación de datos, suspensión, cancelación o habilitación de la inscripción en el Registro de Hidrocarburos.

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
DS/INERGMIN N° 191-2011-OS/CD



ANEXO N° 1.1

REQUISITOS PARA SOLICITAR MODIFICACIÓN DE DATOS, SUSPENSIÓN, CANCELACIÓN O HABILITACIÓN DE LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE HIDROCARBUROS

Alcance:

Este procedimiento es aplicable a las actividades supervisadas del Sub Sector Hidrocarburos (Combustibles Líquidos, Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos - DPH, Gas Licuado de Petróleo - GLP y Gas Natural) que tienen como exigencia para operar en el mercado la inscripción en el Registro de Hidrocarburos.

Características:

Denominación del procedimiento:	Modificación de datos, suspensión, cancelación o habilitación de la inscripción en el registro de hidrocarburos
Derecho de trámite:	Gratuito
Plazo para resolver:	30 días hábiles ¹
Autoridad que resuelve el trámite:	Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL) o Gerencia de Fiscalización de Gas Natural (GFGN)
Evaluación sujeta a silencio administrativo negativo	

Nota: Para admitir a trámite la solicitud, todos los documentos deberán ser legibles.

Requisitos generales:²

- Formulario de solicitud.³
- Para persona natural:
 - Copia simple del documento de identidad vigente.
- Para persona jurídica:
 - Copia simple de la partida registral donde obre la Constitución Social de la empresa.
 - Copia simple del documento de identidad vigente del representante legal o apoderado, de ser el caso.
 - Copia simple del certificado de vigencia de poderes del representante legal o apoderado⁴, expedido dentro de los seis (6) meses previos a la presentación de la solicitud ante el DS/INERGMIN.

Requisitos específicos:

CASO A:

Modificación de datos:

- Copia simple de la póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual vigente⁵.
- Formulario de Declaración Jurada de cumplimiento de las normas legales, técnicas y de seguridad aplicables a la instalación, establecimiento o medio de transporte, según corresponda⁶.
- Documentos detallados que sustenten la modificación de los datos del registro.
- En los casos en los que se solicite una modificación de datos del titular de una inscripción en el Registro de Hidrocarburos del OSINERGMIN, el solicitante deberá presentar, de manera adicional, una declaración jurada suscrita por quien fuera considerado titular del Registro de Hidrocarburos, en la cual manifieste su conformidad con el cambio de titularidad de la inscripción en el registro a favor del solicitante, así como una declaración jurada mediante la cual reconoce haber revisado toda la documentación técnica y seguridad correspondiente a la instalación o proyecto, dando su conformidad con la misma.

CASO B:

Suspensión o Cancelación:

Nota: La suspensión o cancelación de la inscripción en el registro de hidrocarburos, no exime al titular del registro de sus obligaciones y responsabilidades, anteriores o futuras, ante las autoridades competentes.

CASO C:

Habilitación, cuando el registro ha estado suspendido a pedido de parte:

- Copia simple de la póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual vigente⁵.
- Formulario de Declaración Jurada de cumplimiento de las normas legales, técnicas y de seguridad aplicables al establecimiento o medio de transporte, según corresponda⁶.

¹ El plazo empezará a contarse a partir de la fecha en que el solicitante ingrese a OSINERGMIN su solicitud completa.

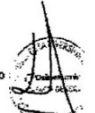
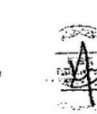
² En el caso de consorcios, asociaciones en participación u otras modalidades contractuales, cuando correspondiere, como requisitos generales se deberá presentar al formulario de solicitud y copia simple del contrato sucesivo de creación, de consorcio u otros, en el cual se identifique claramente quien es el titular responsable de realizar la actividad de hidrocarburos así como el representante legal o apoderado y sus facultades específicas, el cual deberá contar con firma legalizada o haber sido elevado a Resolutive Pública; así como copia simple del documento de identidad de dicho representante.

³ El formulario de solicitud deberá estar completamente llenado y firmado en todas sus páginas por el solicitante o representante legal, a fin de ser admitido para trámite. Se obtiene de la página web de OSINERGMIN <http://www.osinergmin.gob.pe/interweb/usuarios/GESTION/Solicitud%20de%20TE.pdf>

⁴ El apoderado debe ser admitido facultades administrativas de representación.

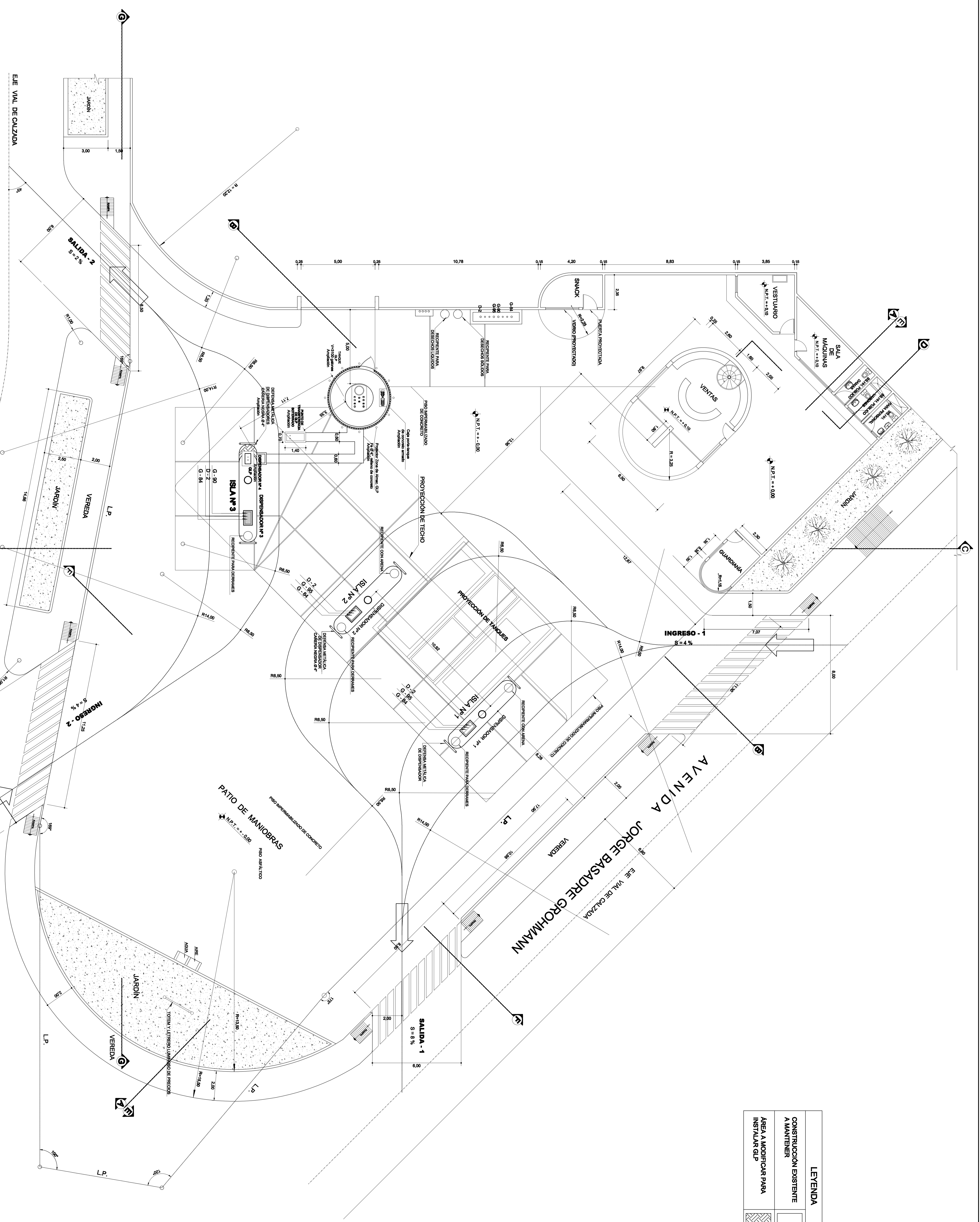
⁵ Los montos y las coberturas de las pólizas de seguro de responsabilidad civil extracontractual deberán estar en concordancia con el tipo de agente.

⁶ El formulario de declaración jurada deberá estar completamente llenado y firmado en todas sus páginas por el solicitante o representante legal, a fin de ser admitido para trámite. Dicho formulario se obtiene de la página web de OSINERGMIN <http://www.osinergmin.gob.pe/interweb/usuarios/GESTION/Solicitud%20de%20TE.pdf>




ANEXO II

LEYENDA	
[Hatched pattern]	CONSTRUCCIÓN EXISTENTE A MANTENER
[Dotted pattern]	AREA A MODIFICAR PARA INSTALAR GLP



PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

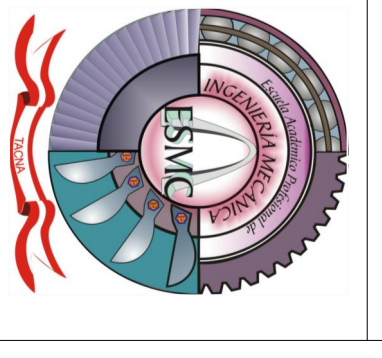
ESCALA : 1 / 100

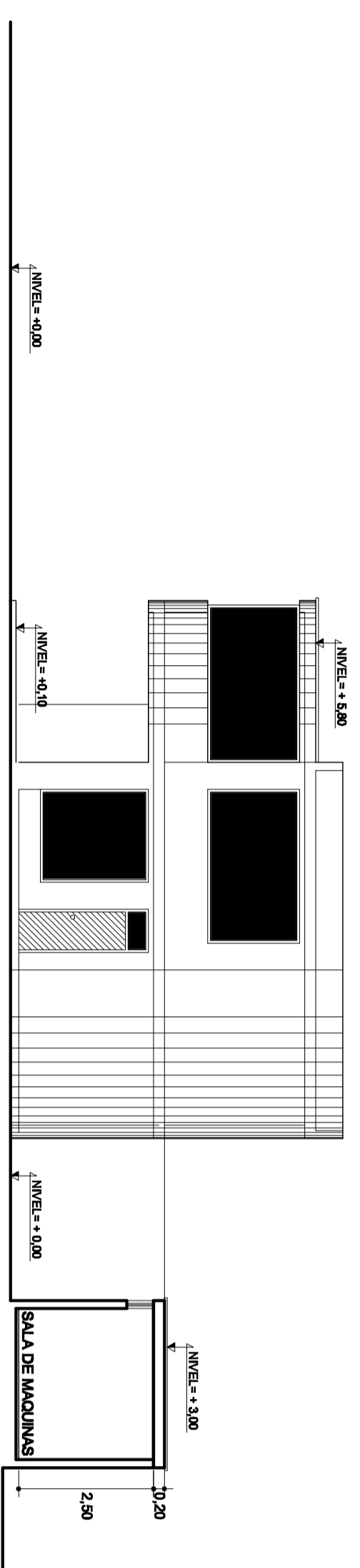


UNIVERSIDAD JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA
OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ESTRUCTURAL DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE INSTALACIÓN ACADÉMICA DE UN EQUIPAMIENTO DE ESPESOR DE PLY PARA USO AUTOMATIZADO EN LA RESERVA "PACAY" -

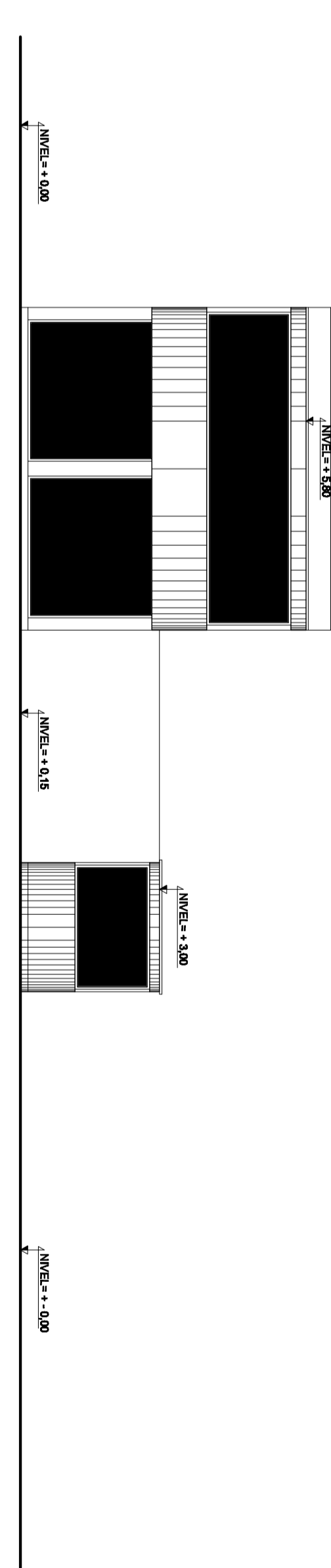
PROYECTO:	ARQUITECTURA	PLANO N.º:	A-02
PROYECTANTE:	PAUL VILCA COLLI	FECHA:	2024
PROYECTO:	PAUL VILCA COLLI	FECHA:	2024





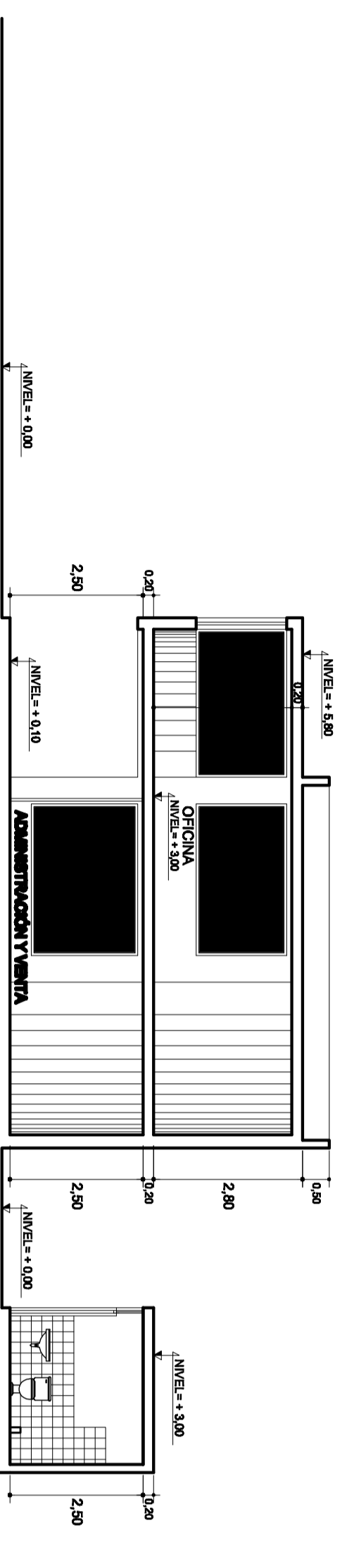
CORTE ELEVACIÓN A - A

ESCALA : 1 / 100



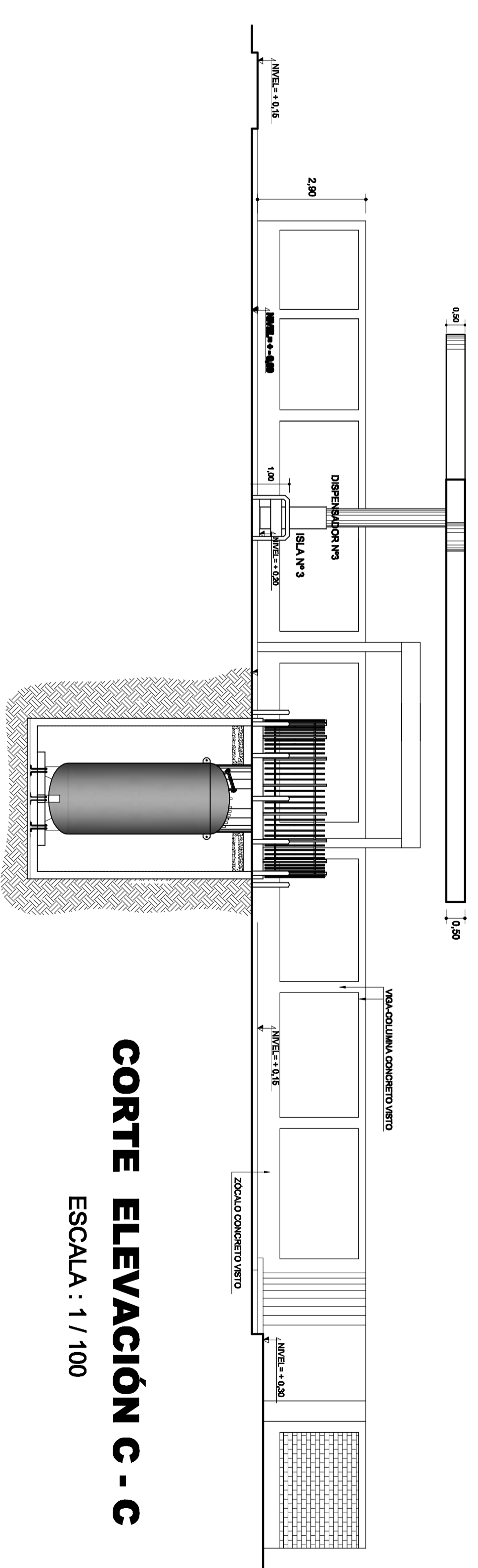
CORTE ELEVACIÓN B - B

ESCALA : 1 / 100



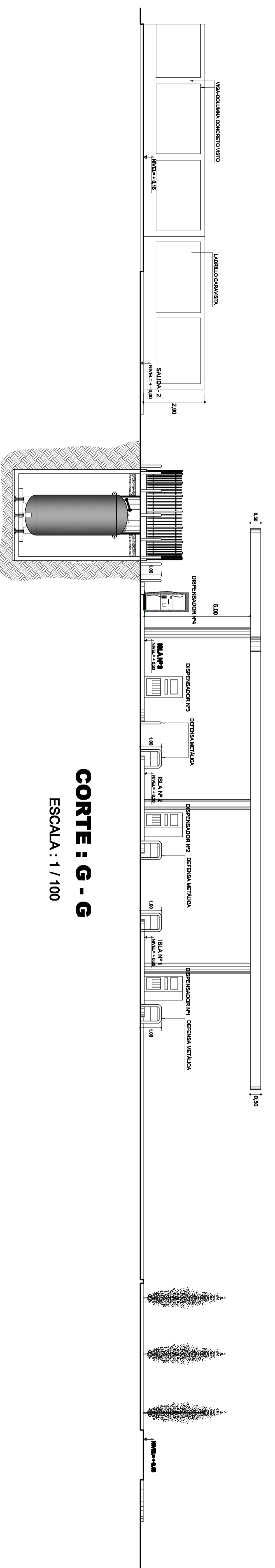
CORTE D - D

ESCALA : 1 / 100



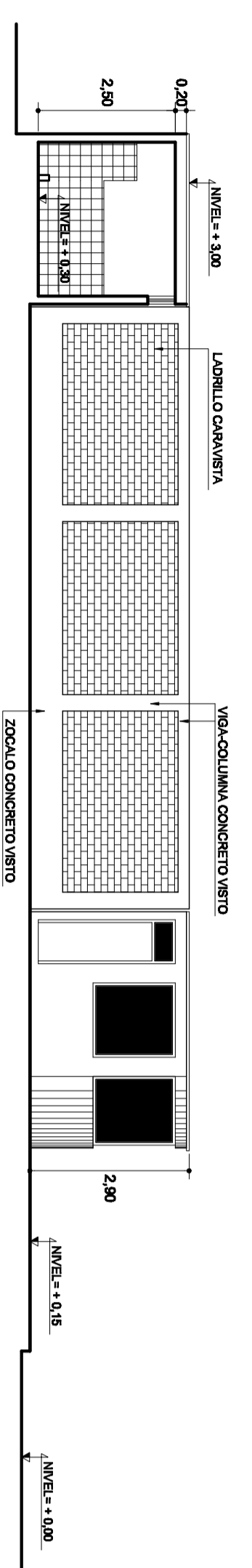
CORTE ELEVACIÓN C - C

ESCALA : 1 / 100



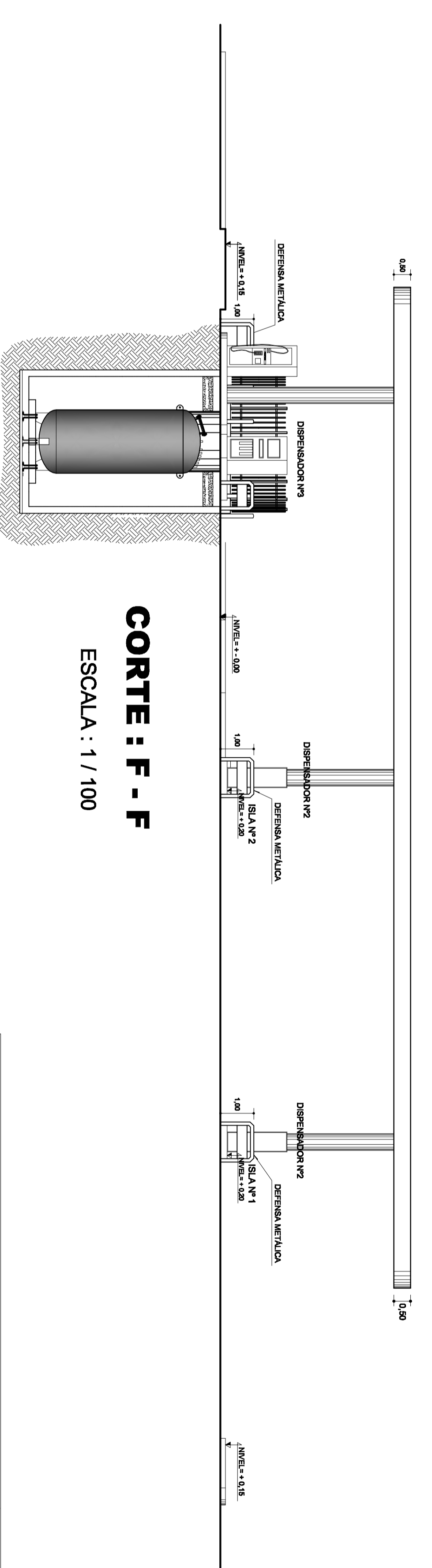
CORTE : G - G

ESCALA : 1 / 100



CORTE : E - E

ESCALA : 1 / 100

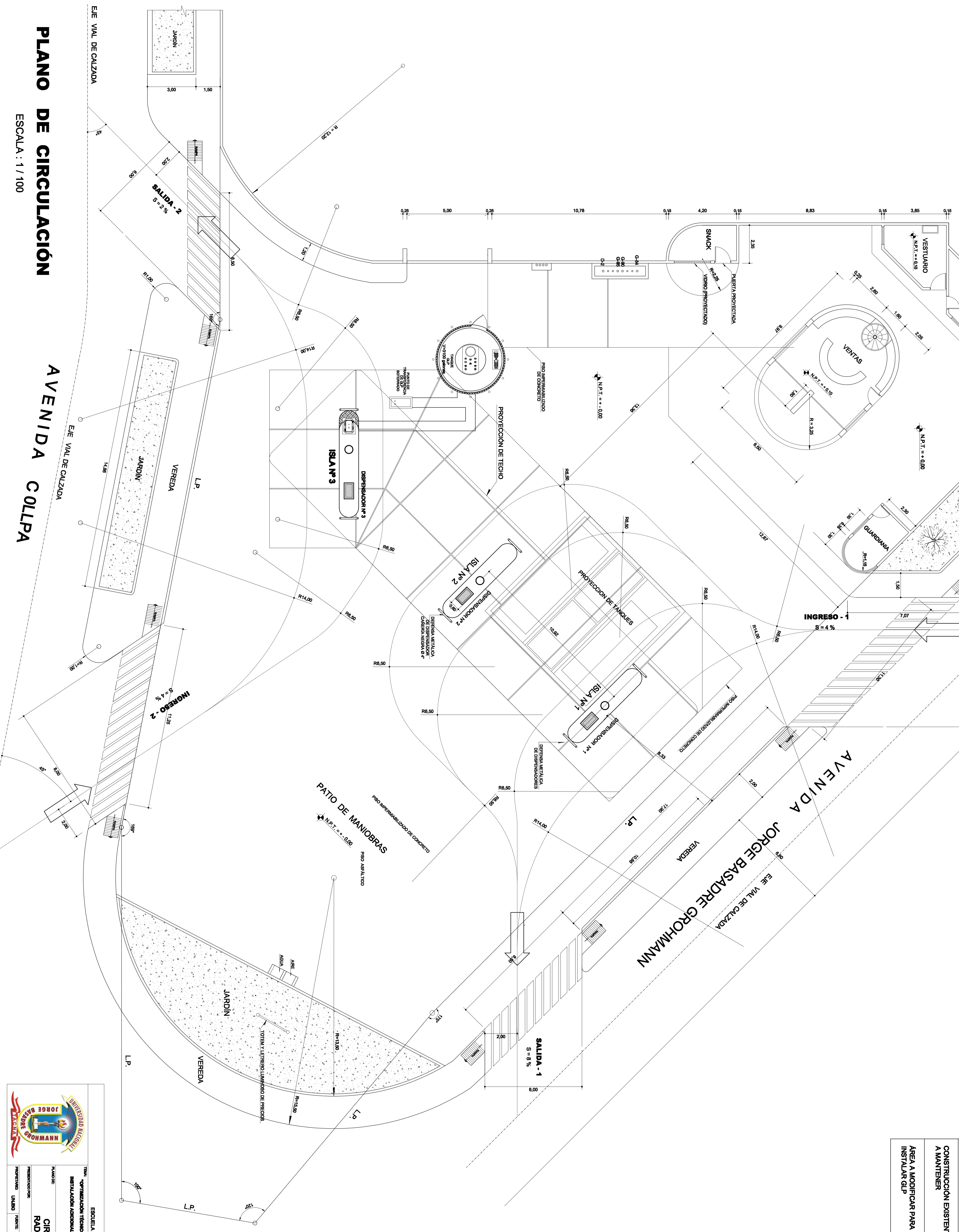


CORTE : F - F


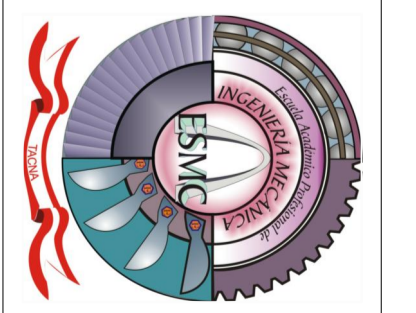
ESCALA : 1 / 100

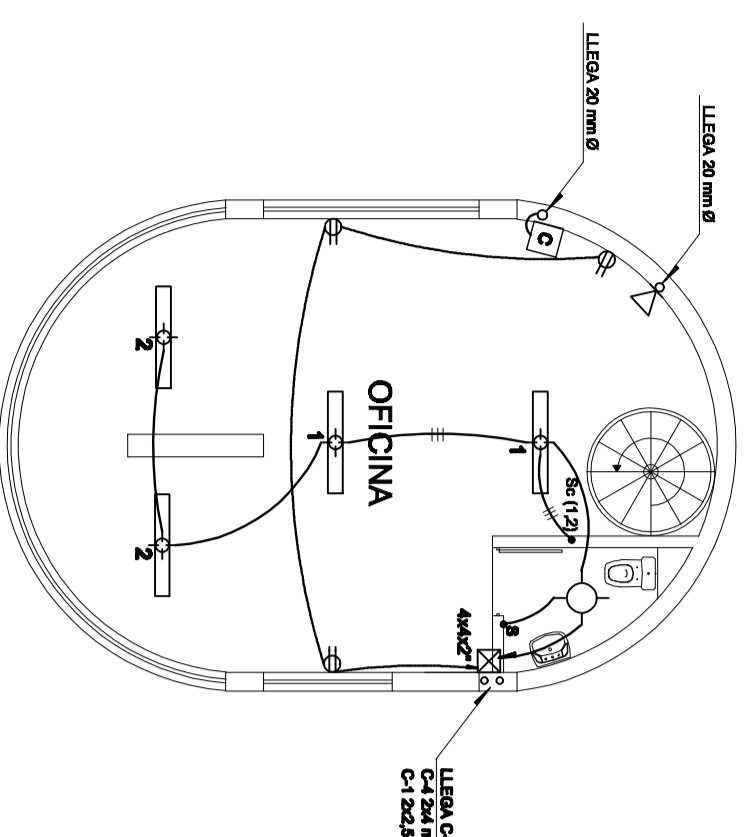
		ESCUELA NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA	
INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SERVIDOR PÚBLICO DE LA UNIÓN, ASISTENTE A LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN EQUIPAMIENTO DE ESPESOR DE 800 MM Y 1500 ALTURA EN EL			
PLANOS N.º A-01		ESCALA: 1/100	
ARQUITECTURA ELEVACIONES		INGENIERO: DAVID VILCA COCCHI	
INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SERVIDOR PÚBLICO DE LA UNIÓN		INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DEL SERVIDOR PÚBLICO DE LA UNIÓN	

LEYENDA	
	CONSTRUCCIÓN EXISTENTE A MANTENER
	AREA A MODIFICAR PARA INSTALAR GLP



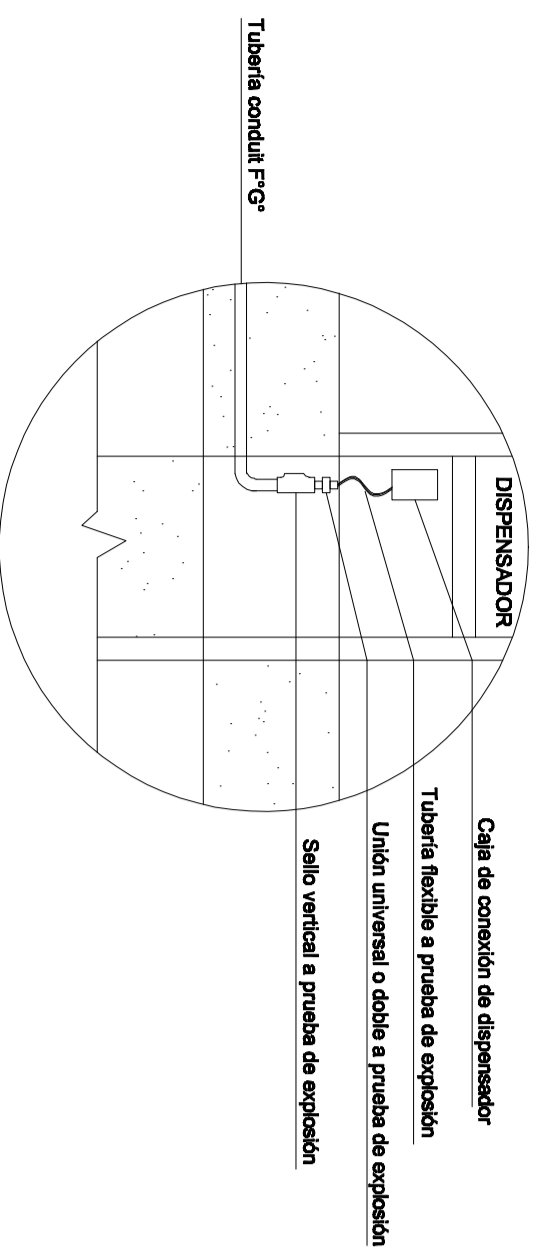
PLANO DE CIRCULACIÓN
 ESCALA : 1 / 100

	
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA	
TEMA: OPTIMIZACIÓN TECNICO ECONOMICA DEL SERVO ENTENDIMIENTO DE LA UNIDAD INDUSTRIAL A INSTALACION ADICIONAL DE UN QUADRO DE EXPANSION DE GLP PARA UNO AUTOMOTORES EN LA REGION TACNA	
ALUMNO: PRESENTACION: UNIDAD:	PLANO N°: TITULO:
CIRCULACION RADIO DE GIRO	CR-01
	



PLANTA SEGUNDO PISO

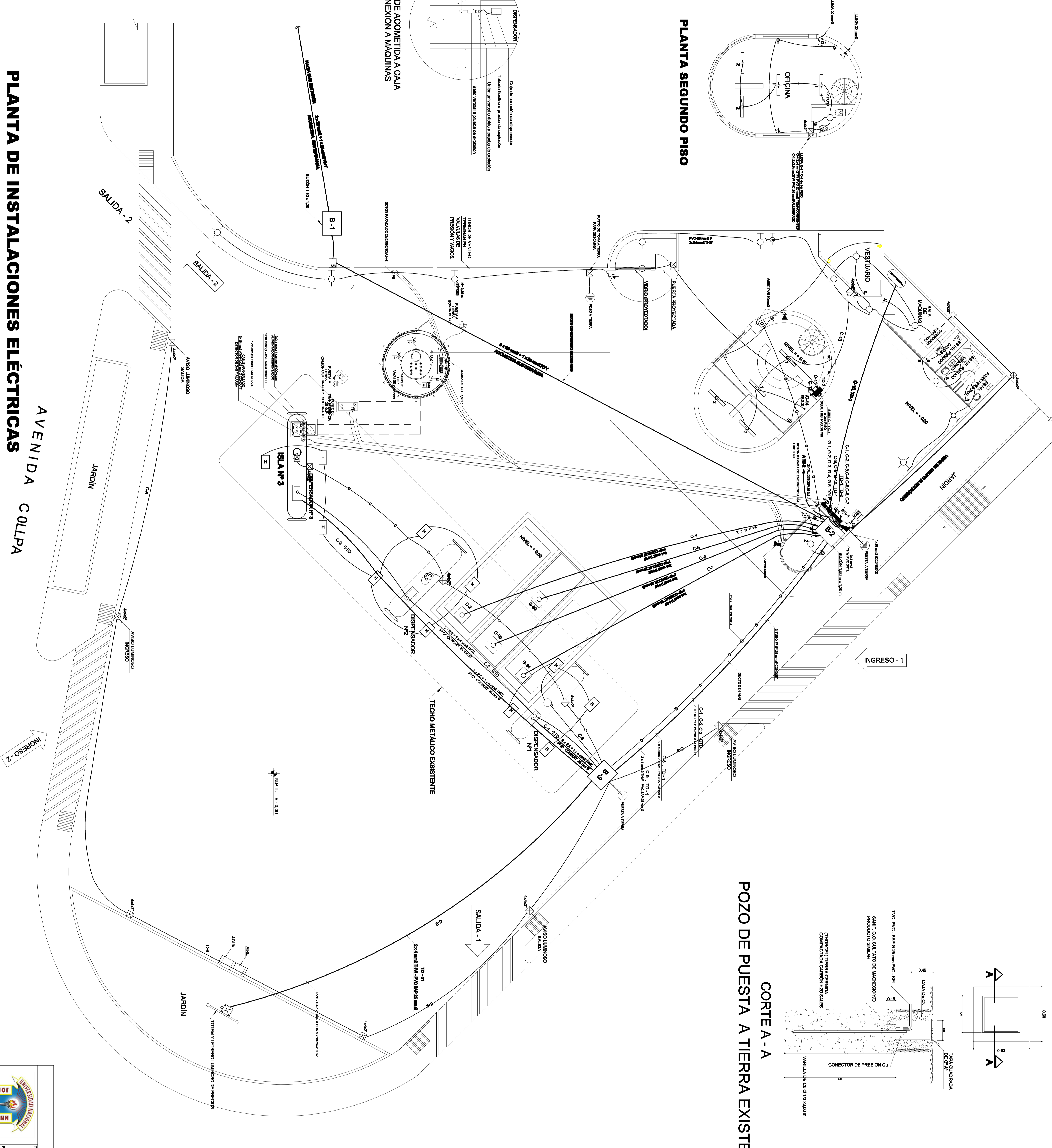
DETALLE DE ACOMETIDA A CALA DE CONEXION A MAQUINAS



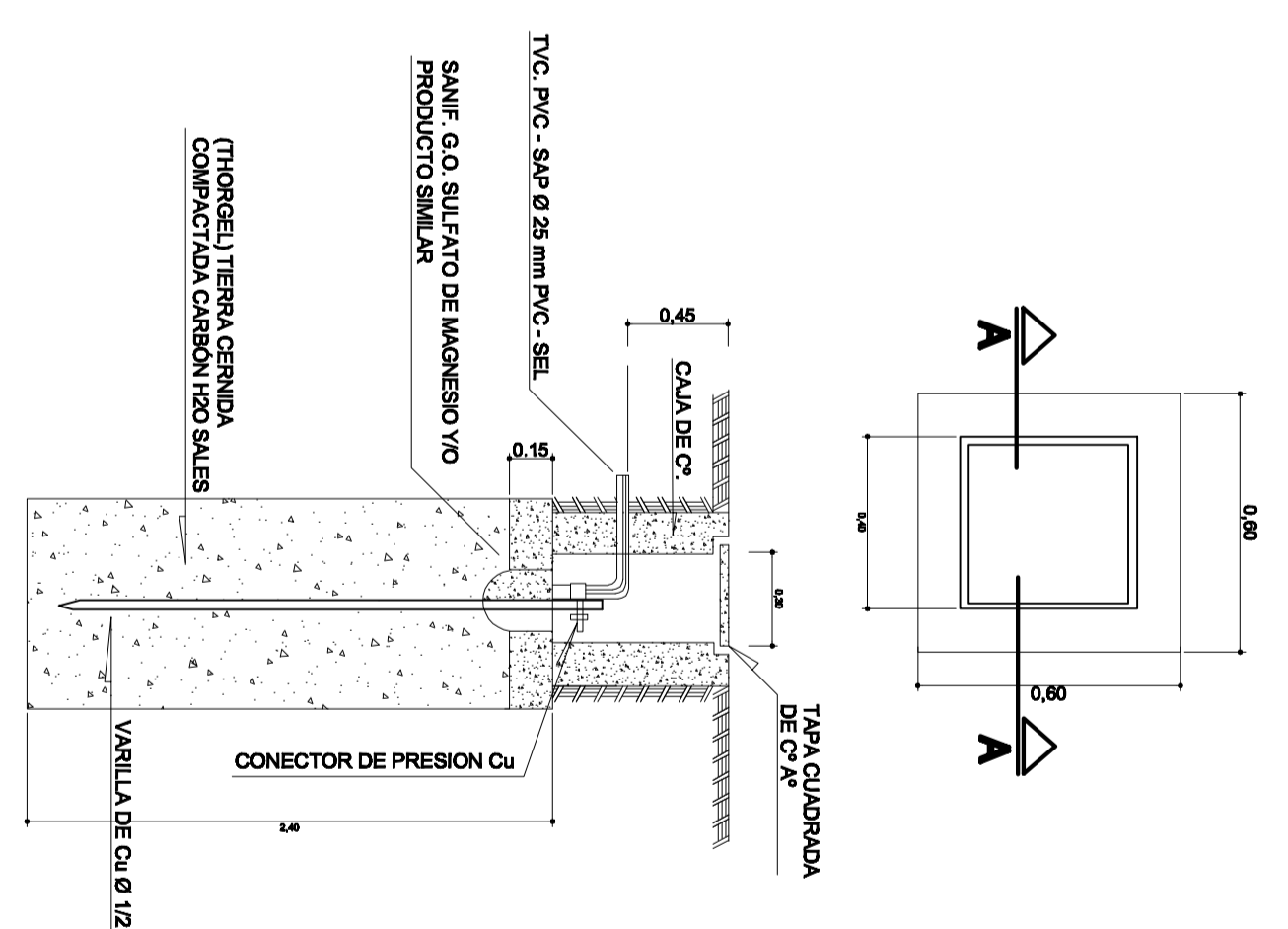
PLANTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ESCALA : 1 / 100

AVENIDA COLIPA



POZO DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE



LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
⊕	Pared de energía proyectada
⊖	Tubería de energía empotrada en piso
⊙	Sello a prueba de explosión
⊗	Salida para arena 1x3,40 m (línea indicada)
⊘	Detector de Gas
⊚	Fozo de protección aislada con fincos de sacrificio

SIMBOLOS	DESCRIPCION
⊕	CONTORNOS WMT - HOLA ALAMBRO
⊖	TABLERO GENERAL ESPERADO
⊙	TABLERO DE DISTRIBUCION
⊗	SALIDA PARA ALAMBRO DE TIPO
⊘	SALIDA PARA ALAMBRO DE PARED (1" x 25mm)
⊚	SALIDA PARA INTERRUPTOR FUNDAMENTAL ADOBLADO AL TIPO
⊛	LINIA PARA DE ALAMBRO METALICO DE 60m
⊜	CAL DE PISO OPCIONAL
⊝	RECESO DE CONCRETO
⊞	SALIDA PARA TOMACORRIENTE LAMINADO DOBLE (1" x 250)
⊟	INTERRUPTOR LAMPARA SIMPLE
⊠	INTERRUPTOR LAMPARA DE COMBINACION
⊡	SALIDA PARA CONEXIONES EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO Y PARED
⊢	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO
⊣	SALIDA PARA TELEFONO INDIRECTO
⊤	BOTON PARA MANUA DE EMERGENCIA (SISTEMA) PUESTA A TIERRA
⊥	ACOMETIDA GENERAL ALAMBRO
⊦	DUCTOS DE CANTO PARA VIVAS BASTIOTE/ALAMBRO EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO PARA ALAMBRO
⊧	CONDUITO DE TV BASTIOTE EN TIPO PVC-AP 25mm
⊨	CONDUITO EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO PARA ALAMBRO
⊩	CONDUITO EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO PARA ALAMBRO
⊪	CONDUITO EN CONDUITO BASTIOTE POR TIPO PARA ALAMBRO
⊫	CONDUITO EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO PARA ALAMBRO
⊬	CONDUITO EN CONDUITO BASTIOTE POR PISO PARA ALAMBRO

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

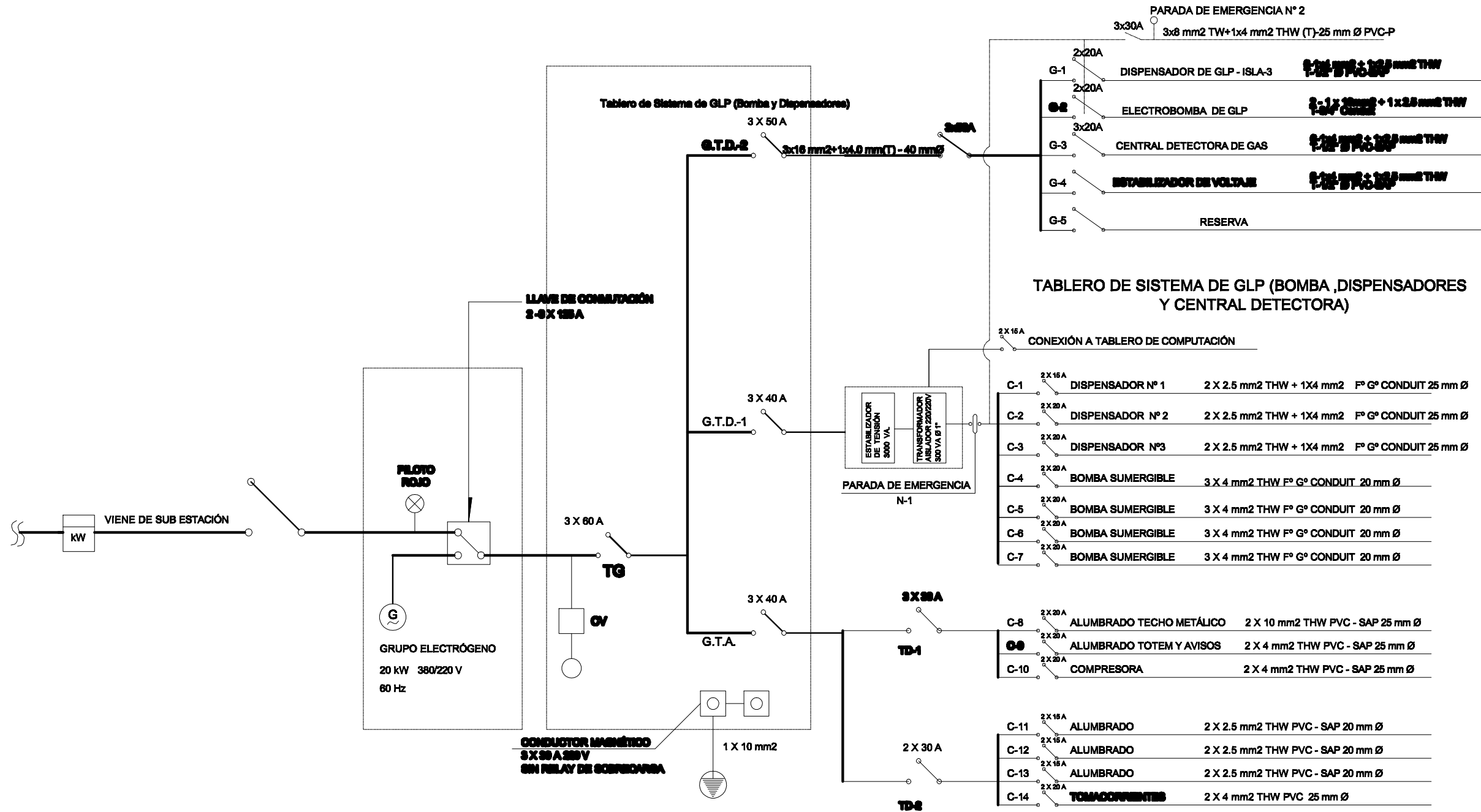
 "Formación técnica especializada del futuro ingeniero de la Unión, asentada en la tradición académica de un sólido compromiso de servir a la vida nacional."

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

REDES

AUTOR: RAUL VILCA COULLI

TÍTULO: IE-01



CARGA INSTALADA Y MÁXIMA DEMANDA

RECEPTOR	C wh/m²	C.I. (w)	F.D. (%)	M.D. (w)
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES (20 Wh/m²)	20 wh/m²	4200	100%	3000
ÁREA CONSTRUIDA : 174,85 m²			30%	710
ÁREA LIBRE : 2108,80 m²	5 wh/m²	10544	100%	3000
			30%	2800
3 DISPENSADORES 300 W ca		900	100%	900
4 BOMBAS SUMERGIBLES 1,5 HP ca		4474	80%	3079
1 COMPRESORAS 2,5 HP		1800	80%	1440
1 DISPENSADOR GLP		200	100%	200
1 BOMBA DE GLP		6628	100%	6628
1 CENTRAL DETECTORA DE GLP		100	100%	100
TOTAL				99 887
POTENCIA INSTALADA : 30,9 KW.				

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



TEMA: **"OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRUPO UNIVERSITARIO DE LA UNJBG, MEDIANTE LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE EXPENDIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA REGIÓN TACNA"**



PLANO DE:
**INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DIAGRAMA UNIFILAR**

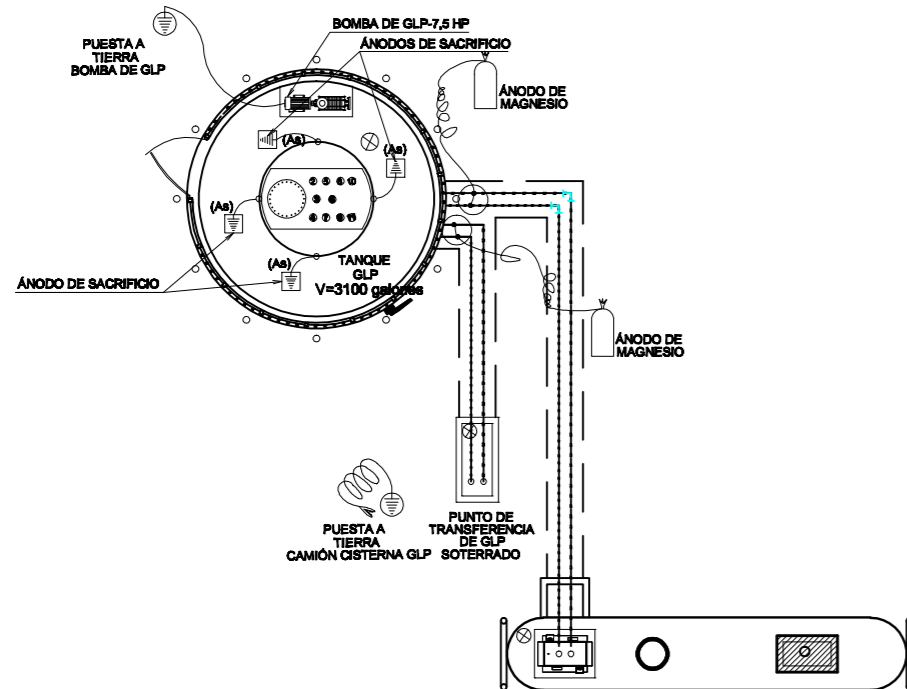
PRESENTADO POR:
RAÚL VILCA CCALLI

PROPIETARIO: UNJBG FUENTE: Confirma a obra de settembre 2012 (PFL), Elaboración propia.

ESCALA: INDICADA

FECHA: TACNA, DIC-2012

PLANO N°:
IE-02



DISTRIBUCIÓN DE ÁNODOS DE SACRIFICIO
ESC. S/E

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA-ÁNODOS GALVÁNICOS

CARACTERÍSTICAS DE UN ÁNODO DE SACRIFICIO

- A.-Debe tener un potencial de disolución lo suficientemente negativo para polarizar la estructura de acero, que normalmente se protege a -0,8 V, el potencial practico de disolución puede estar comprendido entre -0,95 a -1,7 V .
- B.-Corriente suficientemente elevada, por unidad de peso de material consumido
- C.-Buen comportamiento de polarización anódica a través del tiempo.
- D.-Bajo costo.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA-ÁNODOS GALVÁNICOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁNODOS GALVÁNICOS			
	ÁNODO ZINC	ÁNODO MAGNESIO	ÁNODO ALUMINIO
EFICIENCIA	96%	50%	95%
RENDIMIENTO A-h/kg	778	1102	2817
CONTENIDO DE ENERGIA A-h/kg	820	2204	2965
POTENCIAL DE TRABAJO (V)	-1,10	-1,45 A -1,70	-1,10
RELLENO	50 % Yeso; 50 % Bentonita	75 % Yeso; 20 % Bentonita 5 % SO ₄ Na ₂	

TIPOS DE ÁNODOS

Los ánodos galvánicos que con mayor frecuencia se utilizan en la protección catódica son : Magnesio, Zinc, Aluminio

Magnesio.- Se utilizan en estructuras metálicas enterradas en suelo de baja resistividad hasta 3000 ohm-cm.

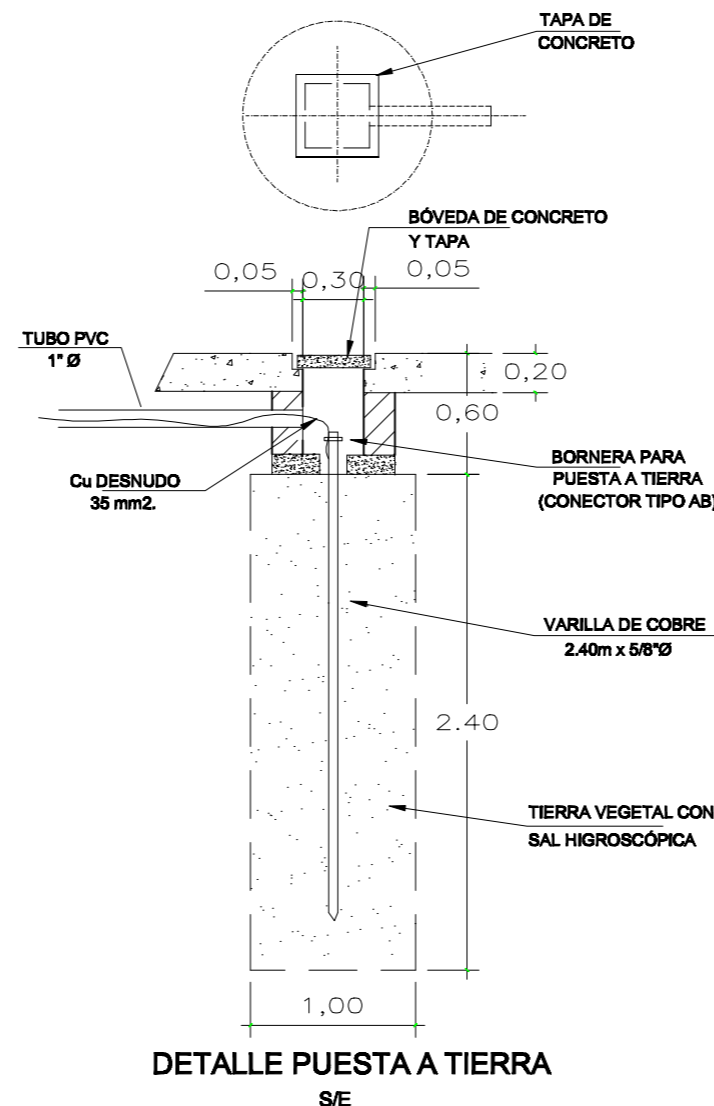
Zinc.- Para estructura metálica inmersas en agua de mar o en suelo con resistividad eléctrica de hasta 1000 ohm-cm.

Aluminio.- Para estructuras inmersas en agua de mar.

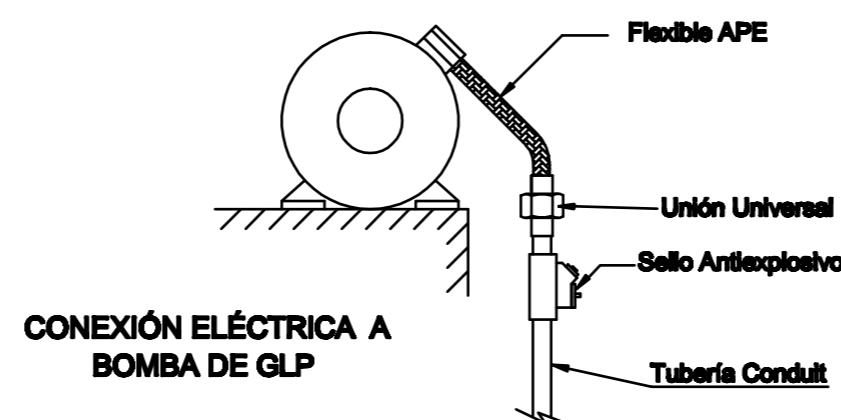
RELLENO BACKFILL

Para mejorar las condiciones de operación de los ánodos en sistemas enterrados se utilizan algunos rellenos entre ellos el de BACKFILL especialmente con ánodos de zinc y magnesio, estos productos químicos rodean completamente el ánodo.

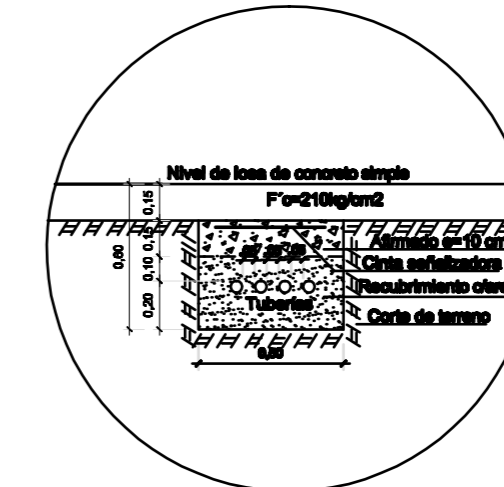
La composición típica del Backfill para ánodos galvánicos está constituida por yeso (CaSO₄) bentonita, sulfato de sodio, y la resistividad de la mezcla varía entre 50 a 250 ohm-cm .



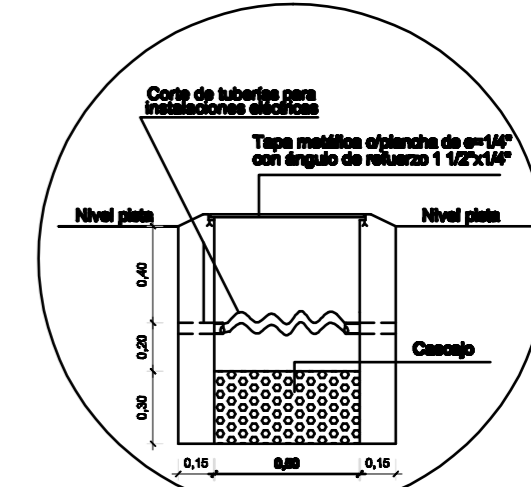
NOTA:
A CADA PUESTA A TIERRA SE APLICARÁ DOSIS THOR GEL DE 6 kg .
LA APLICACION DEL THOR GEL ES DE 1 a 3 DOSIS POR m³
SEGÚN SEA LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y LA RESISTENCIA FINAL DESEADA SERA EN FUNCIÓN A LA TIERRA EMPLEADA.
EL RELLENO SERÁ CON CAPAS DE TIERRA CULTIVABLES Y HÚMEDO.



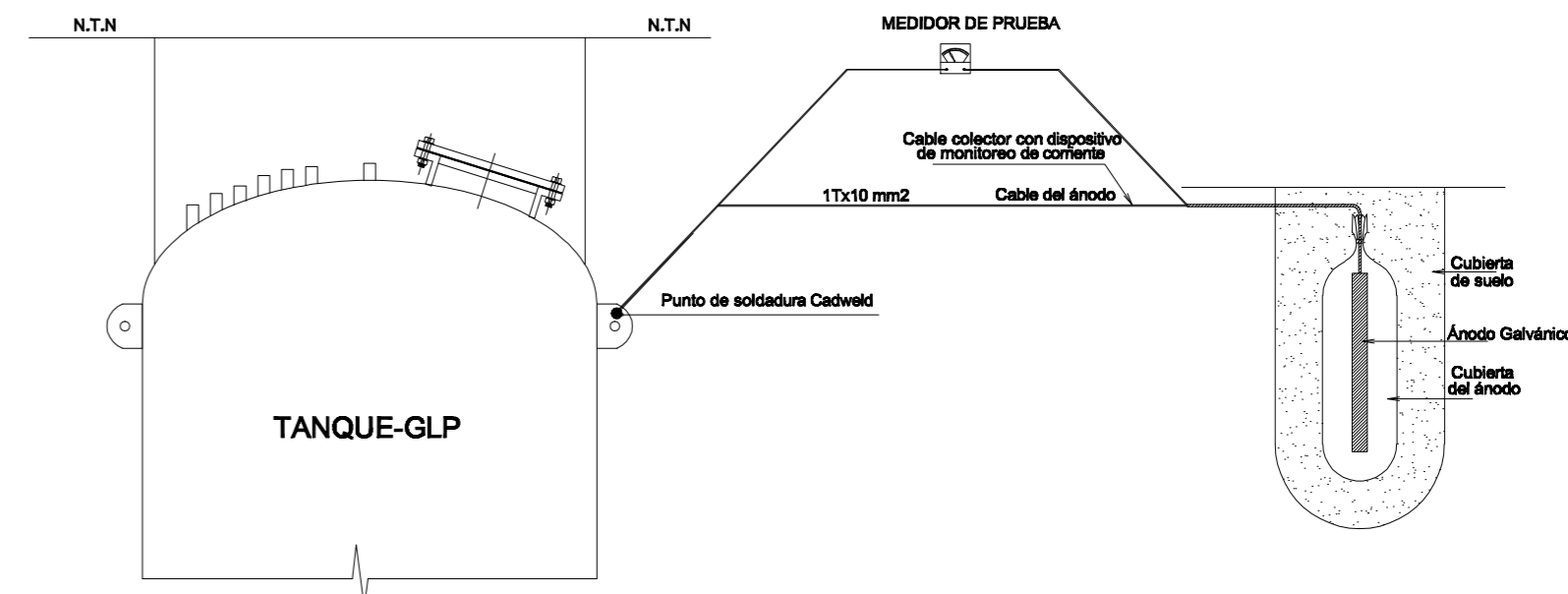
DETALLE DE ACOMETIDA A CAJA DE CONEXIÓN A DISPENSADOR



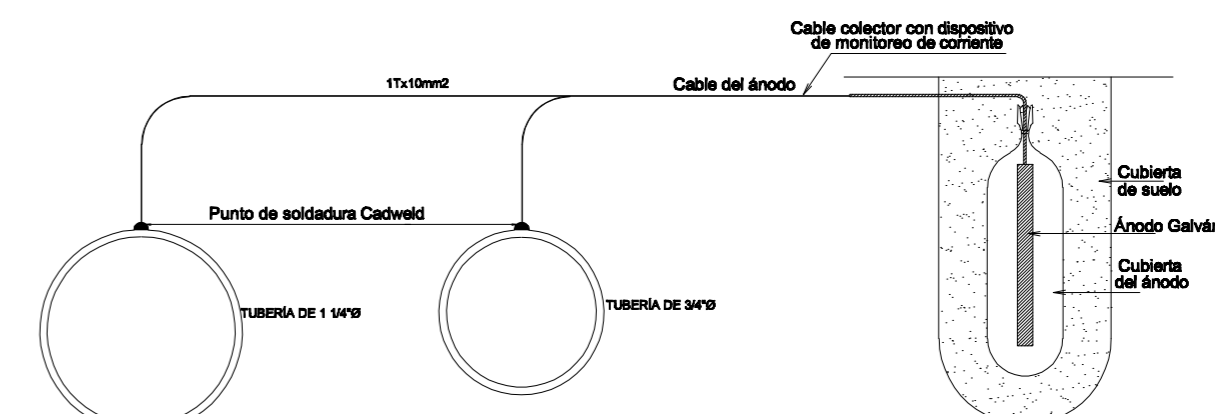
DETALLE DE CANALIZACIÓN DE TUBERÍAS ELÉCTRICAS



CAJA DE PASO DE 0,50 x 0,50 x 0,60 m .



DETALLE TÍPICO DE UN ÁNODO GALVÁNICO PARA TANQUE SOTERRADO



DETALLE TÍPICO DE UN ÁNODO GALVÁNICO PARA TUBERÍAS SOTERRADAS

PROTECCIÓN CATÓDICA
Es una técnica de utilización oportuna para evitar perjuicios económicos y de materiales e instalaciones enterradas. La técnica consiste en un proceso electroquímico que evita la corrosión o sea la interacción de un metal en el medio que lo rodea perdiendo sus propiedades físicas y químicas. Este fenómeno es que solo ocurre en presencia de un electrolito ocasionando regiones anódicas, catódicas, siendo la oxidación una reacción anódica que libera electrones hacia la región catódica. En la región anódica se produce la corrosión y consecuentemente en catódica la inmunidad del material.

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA				
	TEMA: "OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRIFO UNIVERSITARIO DE LA UNJBG, MEDIANTE LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE EXPENDIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA REGIÓN TACNA"			
	PLANO DE: INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROTECCIÓN CATÓDICA Y DETALLES DE INSTALACIÓN	ESCALA: INDICADA FECHA: TACNA, DIC-2012	PLANO N°:	
	PRESENTADO POR: RAÚL VILCA CCALLI		IE-04	
	PROPIETARIO: UNJBG	FUENTE: Elaboración propia		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISPENSADOR DE GLP

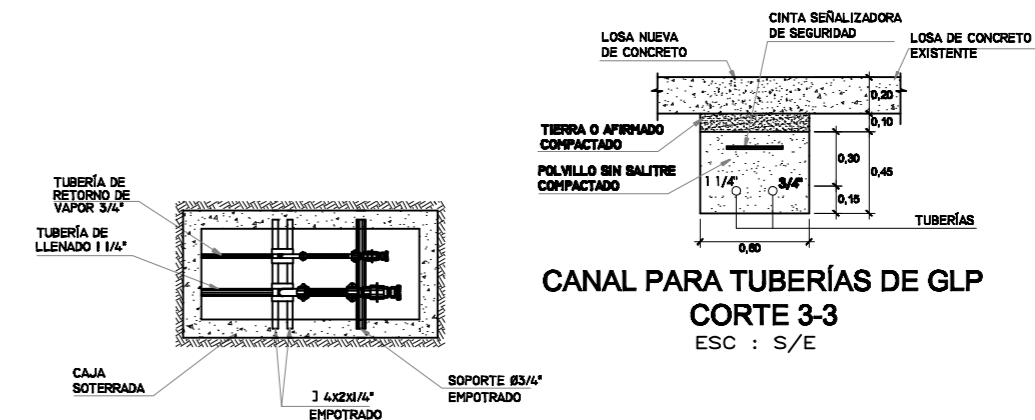
DISPENSADOR DE DOS MANGUERAS
2 COMPUTADORAS
2 PRESSETS ELECTRONICOS
1 REGULADOR DE VAPORES
DOBLE VÁLVULA SOLENOIDE PARA DESPACHO RÁPIDO Y DESPACHO LENTO
PANEL ELECTRÓNICO DE CRISTAL LIQUIDO
PULSADORES ELECTRONICOS
COMPENSADOR AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA
VÁLVULA DE SEGURIDAD EN LAS MANGUERAS
MEDIDOR DE PISTONES
2 MANÓMETROS PARA EL CONTROL DE LA PRESIÓN
2 MANGUERAS DE GAS DE 4,30 m
2 PISTOLAS DE GAS DE GLP PARA DESPACHO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TANQUE DE GLP

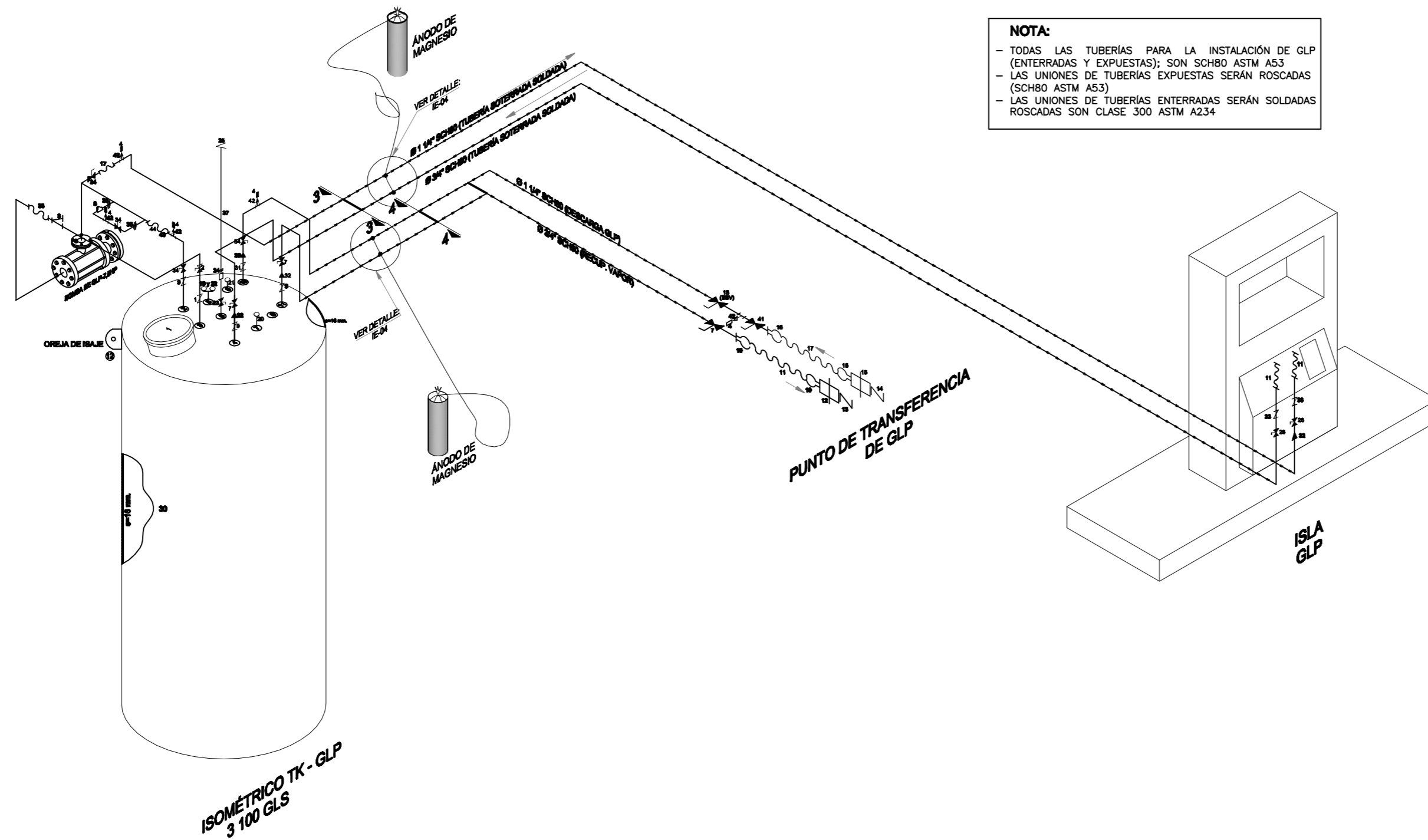
CAPACIDAD	: 3 100 galones
NORMA DE FABRICACIÓN	: ASME SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1
TIPO	: CILÍNDRICO VERTICAL
TAPAS	: 626-ELÉCTRICAS
DIÁMETRO EXTERIOR	: 1 800 mm
LONGITUD CILÍNDRICA DEL TANQUE	: 3 800 mm
LONGITUD TOTAL DEL TANQUE	: 4 840 mm
PESO VACÍO DEL TANQUE	: 4 880 kg
ESPESOR DEL CUERPO CILÍNDRICO	: 16,00 mm - ASTM A-38
ESPESOR DE LAS TAPAS	: 16,00 mm - ASTM A-38
PRESIÓN DE TRABAJO	: 125 psi (Según UG-27 y UG-32 de ASME)
PRESIÓN DE DISEÑO	: 200 psi (Según UG-27 y UG-32 de ASME)
PRESIÓN DE PRUEBA HIDROSTÁTICA	: 375 psi (Según ASME Sección VIII)
PRESIÓN DE APERTURA DE VÁLVULA DE SEGURIDAD	: 200 psi (Según ASME Sección VIII)
PRUEBA RADIOGRÁFICA	: 100 % De uniones soldadas.
FACTOR DE SOLDADURA CUERPO CILÍNDRICO	: 1 (TABLA UW-12 ASME SECCIÓN VIII)
FACTOR DE SOLDADURA DE TAPAS	: 1 (TABLA UW-12 ASME SECCIÓN VIII)

DETALLE DE SALIDA DE COPLAS

ITEM	CANT	ACCESORIOS	INSTRUMENTOS
1	01	Entrada de Hombre 18"	ASTM, A-36
2	01	Copla NPT 1 1/4" x 3000 lb	Válvula de exceso de flujo de 1 1/4" (By pass)
3	01	Copla NPT 2" x 3000 lb	Válvula de exceso de flujo de 2" (normal)
4	01	Copla NPT 1 1/4" x 3000 lb	Válvula de exceso de flujo de 1 1/4" (retorno de Dispensador)
5	01	Copla NPT 3/4" x 3000 lb	Válvula de nivel de 3/4", con dos Manómetros
6	01	Copla NPT 2" x 3000 lb	Válvula de Seguridad 2"
7	01	Copla NPT 1/2" x 3000 lb	Termómetro
8	01	Copla NPT 2" x 3000 lb	Medidor de Nivel
9	01	Copla NPT 3/4" x 3000 lb	Válvula de drenaje de 3/4"
10	01	Copla NPT 2" x 3000 lb	Válvula check de 2" (Retardo)
11	01	Copla NPT 1 1/4" x 3000 lb	Válvula de exceso de flujo 1 1/4" (retorno de llenado)
12	02	Orejón de bajo	ASTM, A-36



PLANTA : DETALLE CAJA DE CONCRETO DE TRANSFERENCIA GLP
ESC : S/E



NOTA:

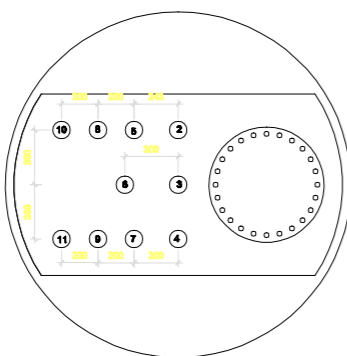
- TODAS LAS TUBERÍAS PARA LA INSTALACIÓN DE GLP (ENTERRADAS Y EXPUESTAS); SON SCH80 ASTM A53
- LAS UNIONES DE TUBERÍAS EXPUESTAS SERÁN ROSCADAS (SCH80 ASTM A53)
- LAS UNIONES DE TUBERÍAS ENTERRADAS SERÁN SOLDADAS ROSCADAS SON CLASE 300 ASTM A234

CANAL PARA TUBERÍAS DE GLP CORTE 3-3
ESC : S/E

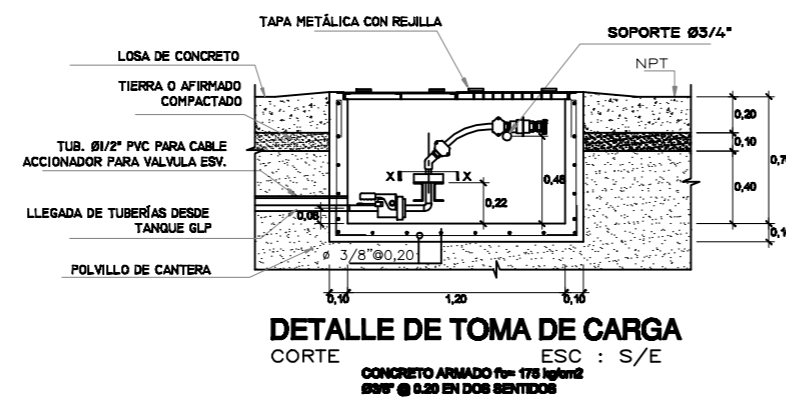
CANAL PARA TUBERÍAS DE GLP CORTE 4-4
ESC : S/E

DETALLE DEL ISOMÉTRICO-GLP

1	VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO SALIDA DE LÍQUIDOS 2"
2	VÁLVULA DE CIERRE DE 2"
3	FILTRO DE GLP 2"
4	VÁLVULA DE ALIVIO HIDROSTÁTICO 1/2"
5	BOMBA DE GLP MULTITAPICA
6	VÁLVULA BY PASS 1 1/4"
7	VÁLVULA DE CIERRE DE 3/4"
8	VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO PARA RETORNO BY PASS DE 3/4"
9	VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO 1 1/4" PARA COMPENSACIÓN DE VAPORES
10	HOSE COUPLING LÍNEA DE COMPENSACIÓN DE VAPORES 3/4"
11	MANGUERA DE 3/4"
12	PULL AWAY LÍNEA DE COMPENSACIÓN DE VAPORES 3/4"
13	VÁLVULA DE RETORNO DE VAPORES 3/4"
14	VÁLVULA DOBLE CHECK INGRESO LÍQUIDO 1 1/4"
15	PULL AWAY LÍNEA DE LÍQUIDO 1 1/4"
16	HOSE COUPLING LÍNEA DE LÍQUIDO 1 1/4"
17	MANGUERA DE LÍQUIDOS 1 1/4"
18	VÁLVULA DE CIERRE DE EMERGENCIA (ESV) 1 1/4"
19	(2) MANÓMETROS, 2" DE TAMAÑO (0 - 300 psi)
20	TERMÓMETRO 1/2"
21	MEDIDOR DE NIVEL
22	MULTIVÁLVULA 3/4"
23	VÁLVULA DE SEGURIDAD DEL TANQUE 3"
24	PIPE AWAY DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD
25	TAPA PROTECTORA TIPO BATIBLE
27	VÁLVULA DE DRENAJE 3/4"
28	VÁLVULA DE CIERRE 3/4"
29	BURTIDOR DOBLE MANGUERA EQUIPADO CON BREAK AWAY
30	TANQUE ESTACIONARIO
31	VÁLVULA CHECK INGRESO DE LÍQUIDO 2"
32	REDUCCIÓN DE 1 1/4" A 3/4"
33	VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO DE 3/4"
34	VÁLVULA DE CIERRE DE 1 1/4"
35	UNIÓN UNIVERSAL 1 1/4"
36	MANGUERA DE LÍQUIDOS 3" DAYCO
37	TUBERÍA SCH40 3" (2 m de altura)
38	REDUCCIÓN 1 1/2" A 1 1/4"
39	REDUCCIÓN 2" A 1 1/4"
41	VÁLVULA DE CIERRE DE 1 1/4"
42	REDUCCIÓN DE 1 1/4" A 1/2" x 300 lb
43	HOSE COUPLING LÍNEA DE LÍQUIDO 1 1/2"
44	MANGUERA DE LÍQUIDOS 1 1/2"



PLANTA DE TANQUE-GLP DISTANCIA ENTRE SALIDAS



DETALLE DE TOMA DE CARGA
CORTE 3-3
ESC : S/E
CONCRETO ARMADO f_{cd} 175 kg/cm²
f_{yd} 420 MPa EN DOS SENTIDOS

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

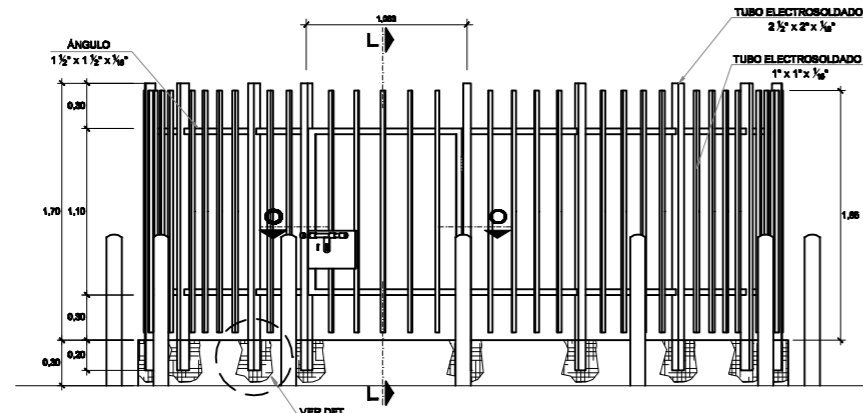
TÍTULO: "OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRUPO UNIVERSITARIO DE LA UNLUG, MEDIANTE LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE EXPEDIDO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA REGIÓN TACNA"

PLANO DE: **INSTALACIONES MECÁNICAS ISOMÉTRICO**

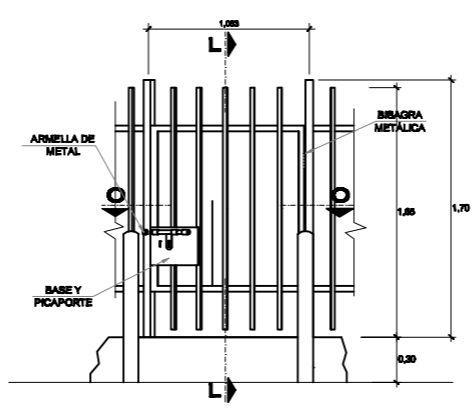
PROFESORADO: UNLUG FUENTE: Elaboración propia.

ESCALA: INDICADA
FECHA: TACNA, 02-2012

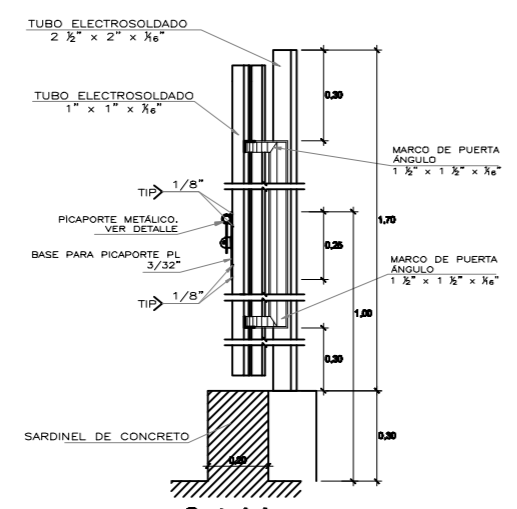
PLANO N°: **IM-02**



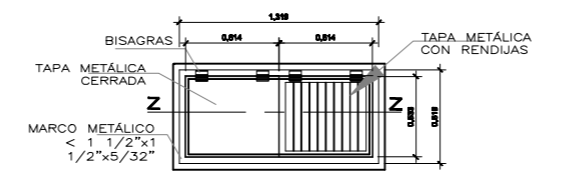
ELEVACIÓN : REJA DE PROTECCIÓN
ESC : 1/50



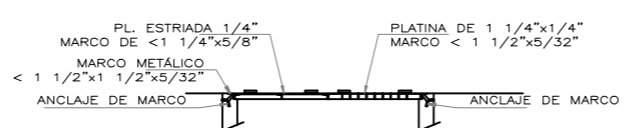
DETALLE DE PUERTA DE CERCO DE SEGURIDAD
ESC : 1/50



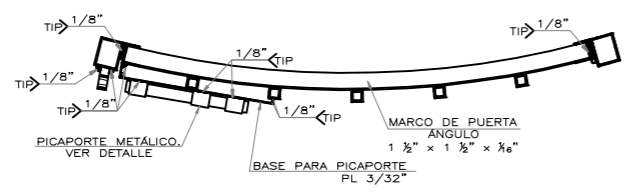
Corte L-L
ESC : 1/25



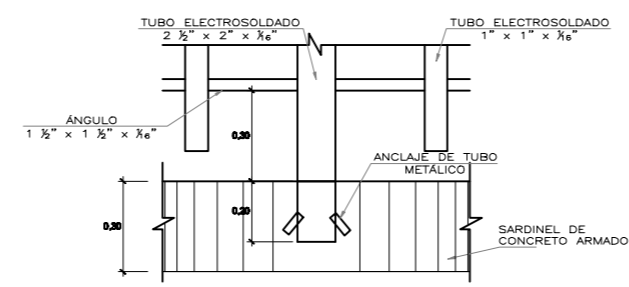
DETALLE DE TAPA DE TOMA DE CARGA PLANTA
ESC : 1/50



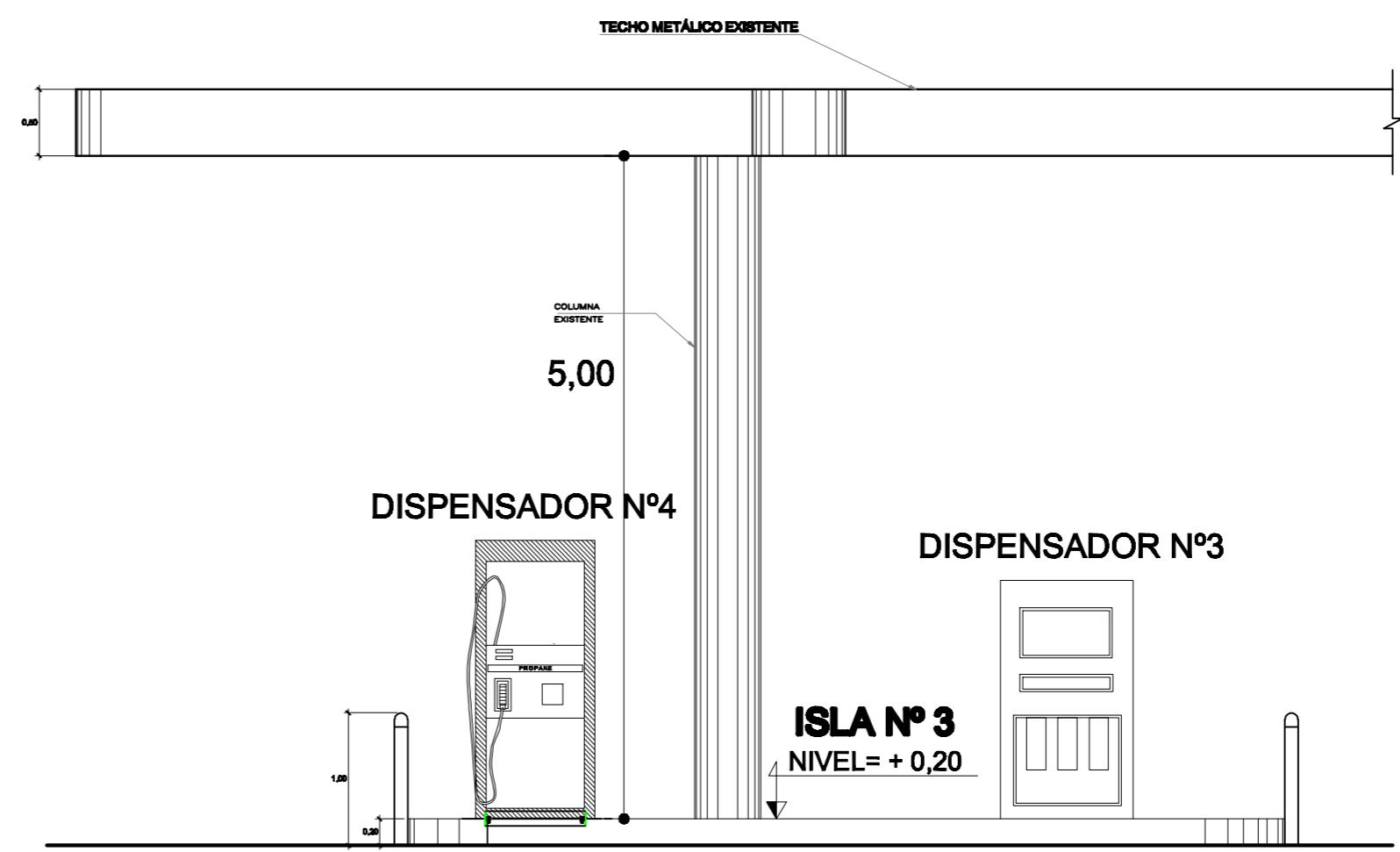
DETALLE DE TAPA DE TOMA DE CARGA CORTE Z-Z
ESC : 5/E



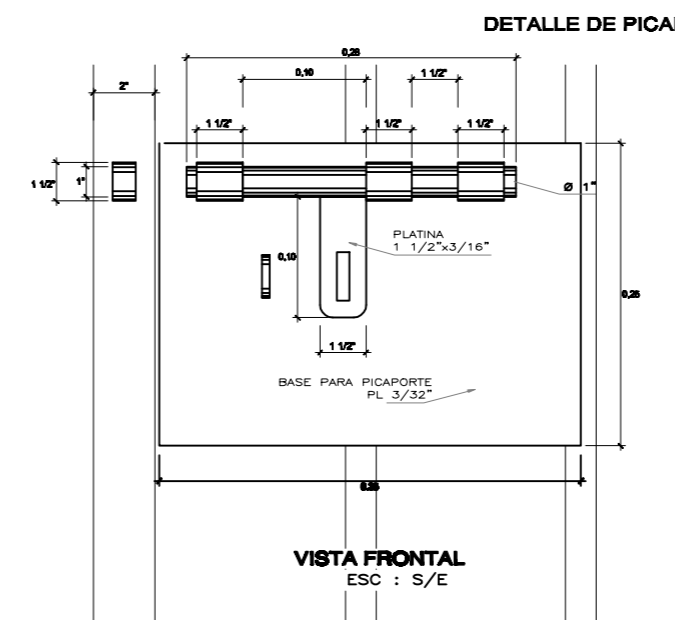
CORTE O-O
ESC : S/E



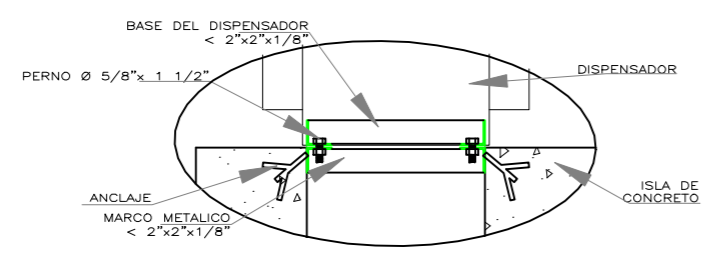
DETALLE DE ANCLAJE DE CERCO DE SEGURIDAD
ESC : S/E



ELEVACIÓN TECHO METÁLICO - TÍPICO
ESC : 1/50

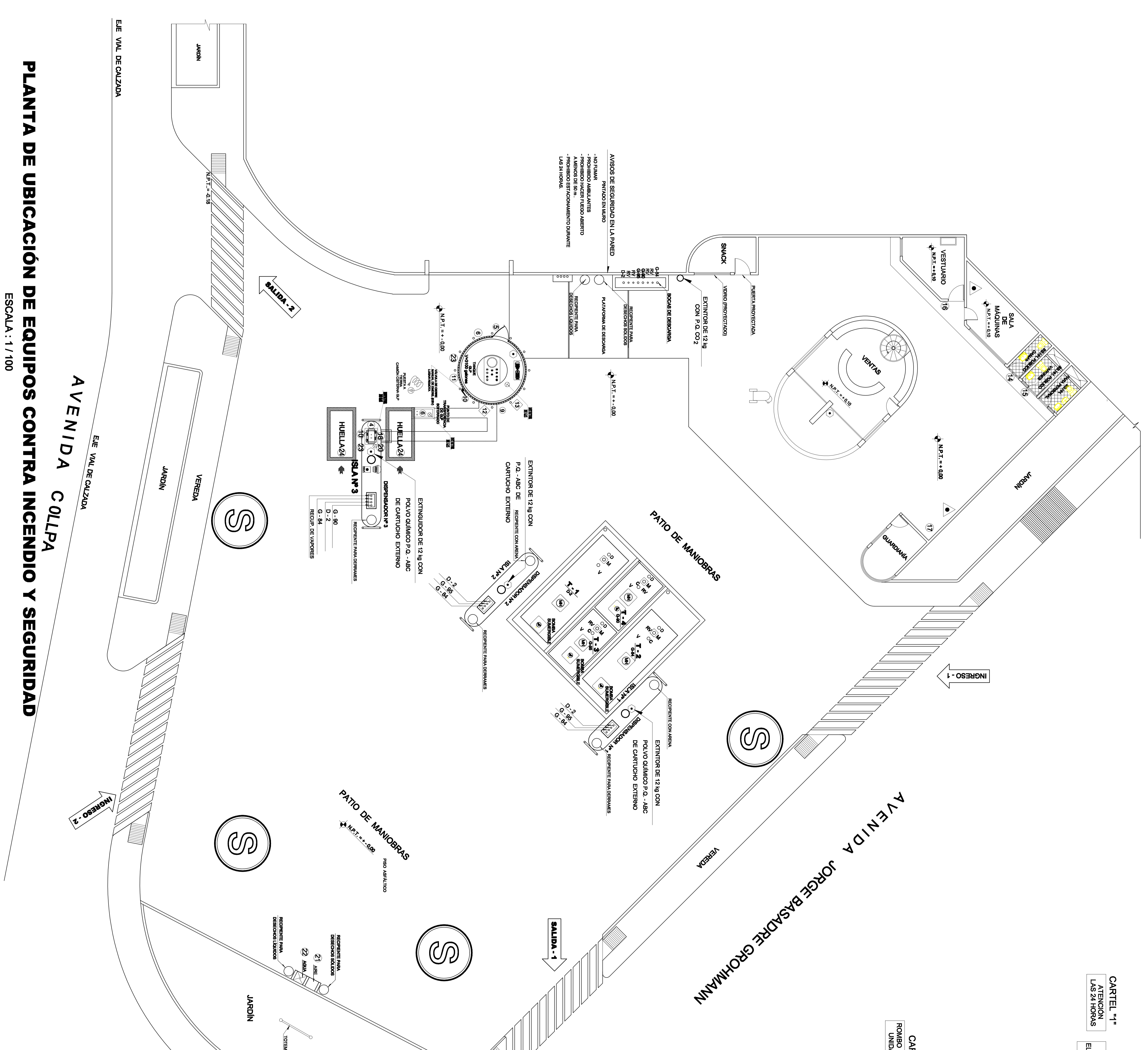


DETALLE DE PICAPORTE



DETALLE DE ANCLAJE PARA DISPENSADOR GLP
ESC : S/E

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA			
TEMA: *OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRUPO UNIVERSITARIO DE LA UNIBO, MEDIANTE LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE EDIFICIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA REGIÓN TACNA*			
	PLANO DE: INSTALACIONES MECÁNICAS ESTRUCTURAS METÁLICAS	ESCALA: INDICADA FECHA: TACNA, DIC-2012	PLANO N°: IM-03
	PRESENTADO POR: RAÚL VILCA OCALLI	PROPIETARIO: UNIBO	



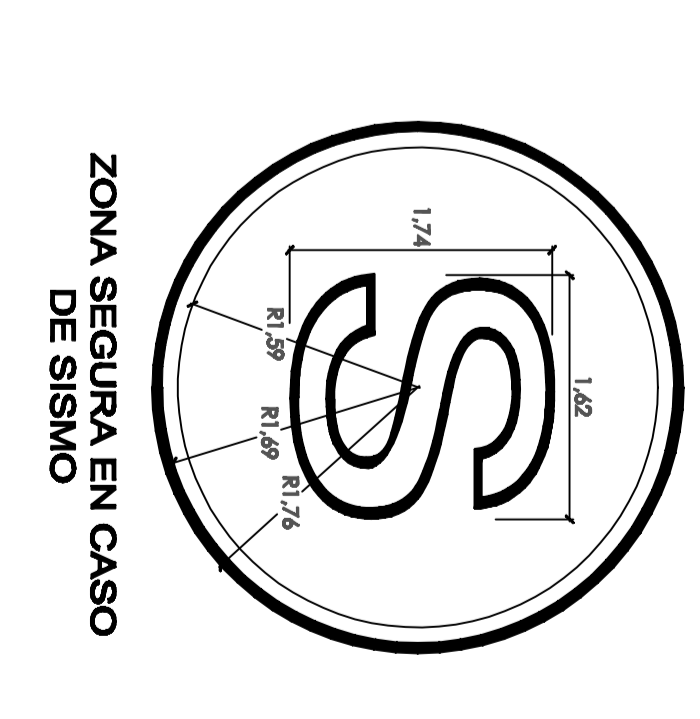
- CARTEL "1" ATENCION LAS 24 HORAS
- CARTEL "2" PROHIBIDO EL COMERCIO AMBULATORIO
- CARTEL "3" PROHIBIDO PRODUCIR CUALQUIER TIPO DE FUEGO ABIERTO A MENOS DE 50 m
- CARTEL "4" NO FUMAR APAGUE SU MOTOR
- CARTEL "5" PROHIBIDO EL INGRESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS
- CARTEL "6" ZONA DE TANCOS Y PUNTO DE TRANSFERENCIA DE G.P.

- CARTEL "7" PROHIBIDO EL ESTACIONAMIENTO DURANTE LAS 24 HORAS
- CARTEL "8" PARADA DE EMERGENCIA
- CARTEL "9" PELIGRO GASES INFLAMABLES
- CARTEL "10" GASES COMBUSTIBLES NO FUMAR
- CARTEL "11" TANQUE LLENAR AL 80 % G.P.

- CARTEL "12" ROMBO DE LAS NACIONES UNIDAS (UN 1075)
- CARTEL "13" ROMBO DE LA NFPA
- CARTEL "14" SSIH-DAMAS
- CARTEL "15" SSIH-VARONES
- CARTEL "16" VESTIDORES
- CARTEL "17" O/FABRILES ELECTRICOS

- CARTEL "18" PROHIBIDO LA ATENCION A VEHICULOS CON PASAJEROS
- CARTEL "19" CUARTO DE MAQUINAS
- CARTEL "20" APAGUE SU CELULAR
- CARTEL "21" AIRE
- CARTEL "22" AGUA

- CARTEL "23" ZONA EXCLUSIVA PARA VEHICULOS DE G.P.
- CARTEL "24" ZONA EXCLUSIVA PARA VEHICULOS DE G.P.



EQUIPOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO			
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UBICACION
	EXTINTORES DE P.O. QUIMICO QUILICO TIPO DE 12 kg DE CONTENIDO DE 20 LITROS DE CAPACIDAD	06	EN LAS SALAS G.P., CUARTO DE G.P. Y OFICINA
	EXTINTORES DE TIPO QUIMICO DE 7 kg DE CAPACIDAD	02	EN LOS TUBERIOS Y CUARTO DE MAQUINAS
	BALDES REGULAMENTARIOS CON ARENA SECA	01	EN SALA G.P.
	CILINDRO DE 300 LITROS DE AGUA	02	EN SALA G.P.
	EXTINTORES DE P.O. ABC DE 12 kg DE CONTENIDO DE 140 UNIDADES DE CAPACIDAD	01	EN PATIO DE MANOBRAS

PLANTA DE UBICACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD
 ESCALA : 1 / 100

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

SECCION ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA

OPORTUNIDAD PROFESIONAL ECONOMICA DEL SECTOR UNIVERSITARIO DE LA UNIV. METROPOLITANA DE LA AMERICA TRUJILLO

INSTITUCION: ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA

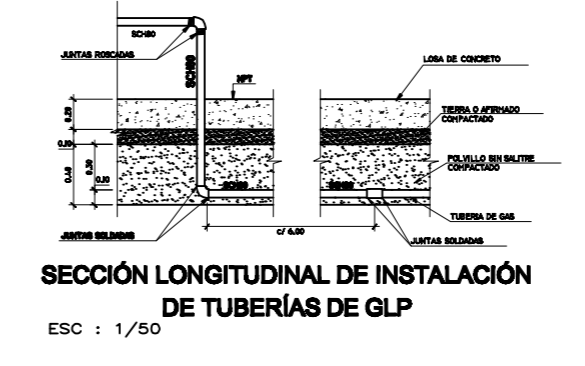
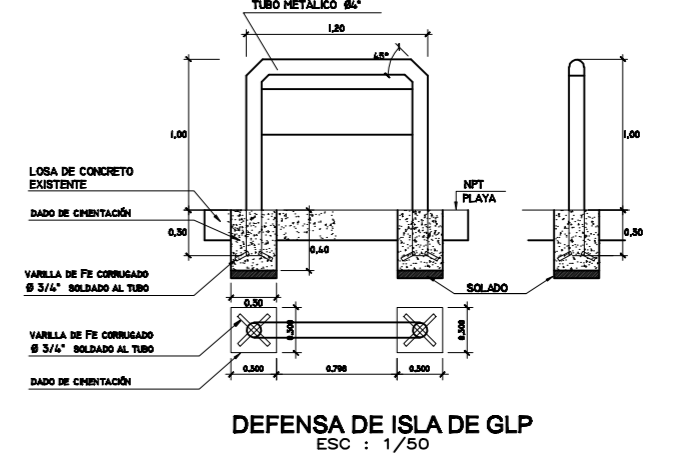
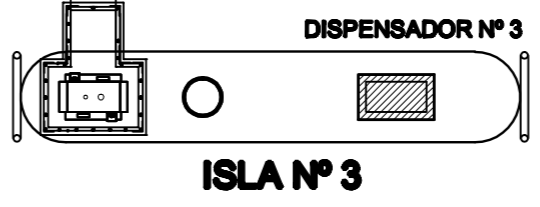
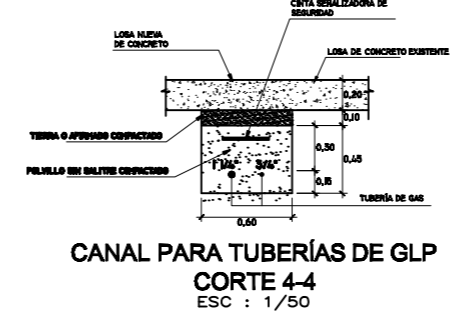
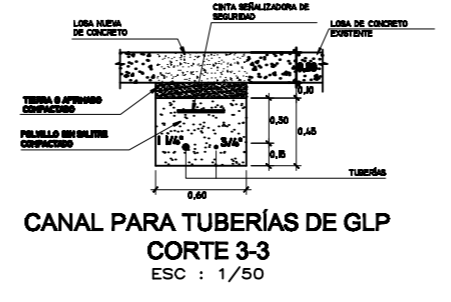
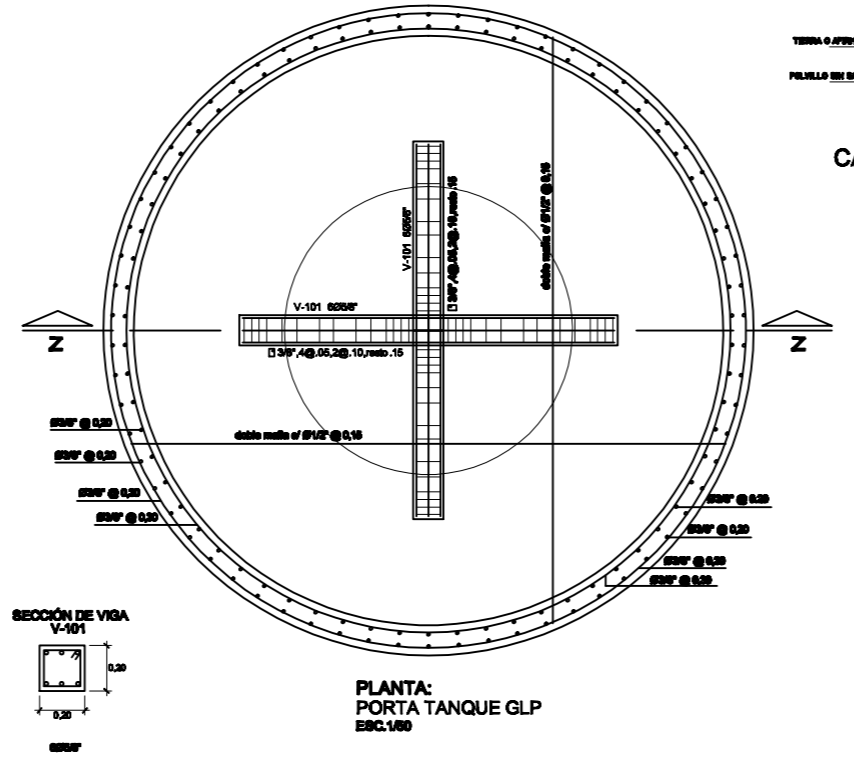
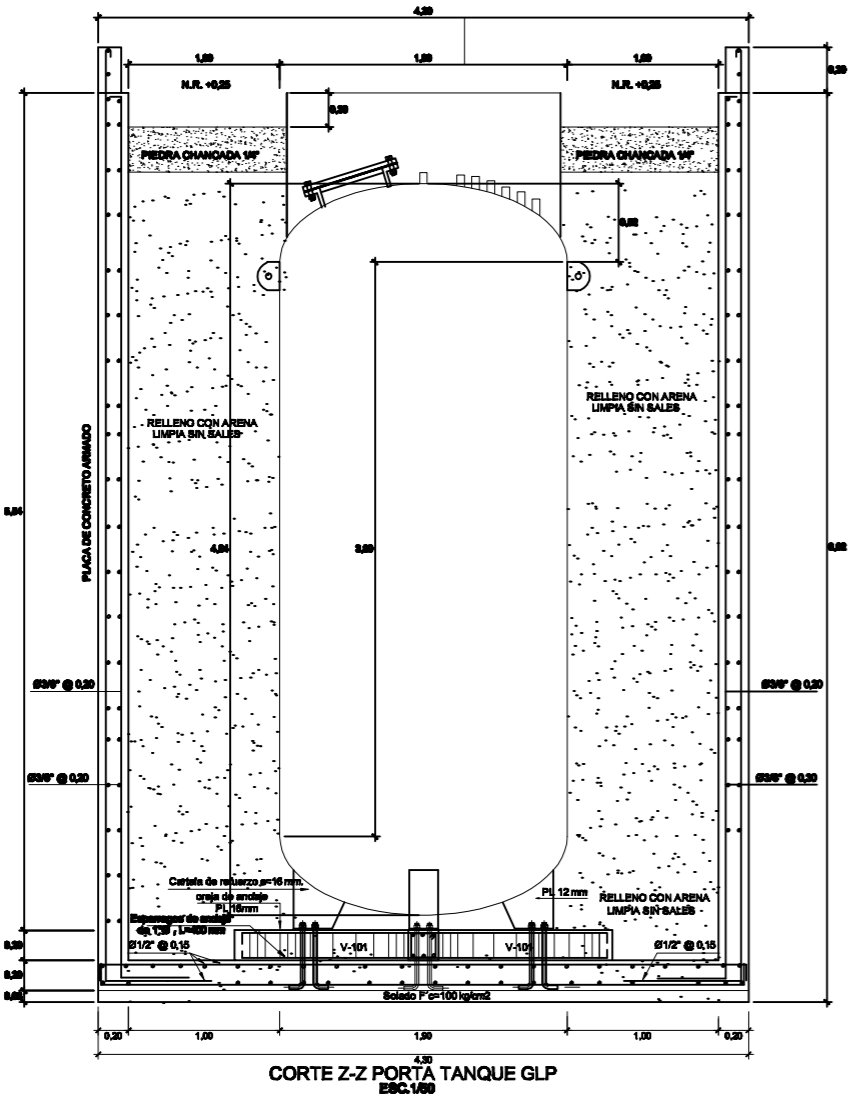
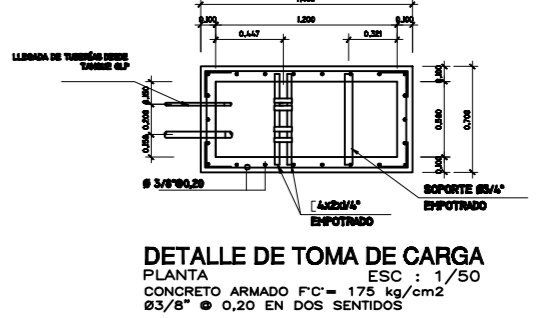
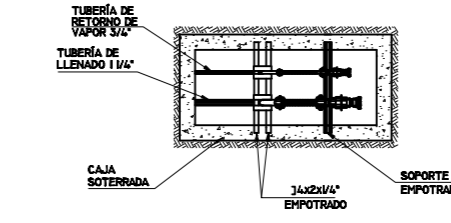
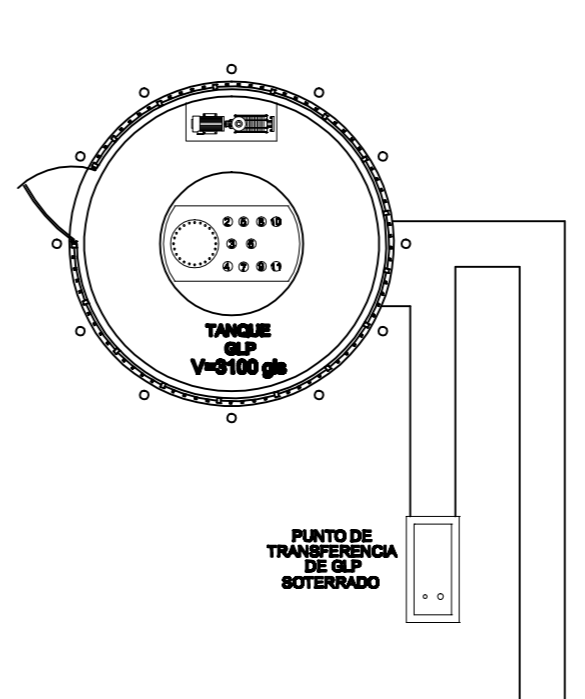
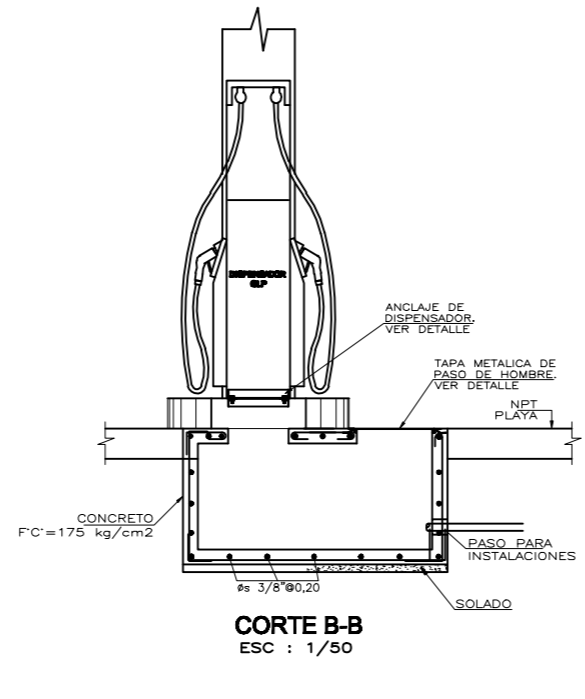
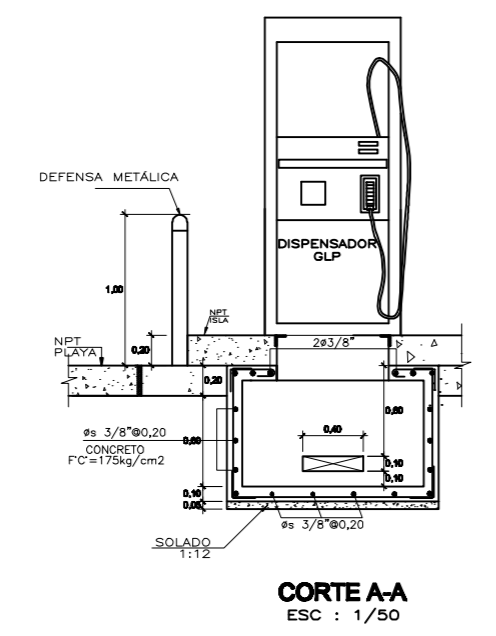
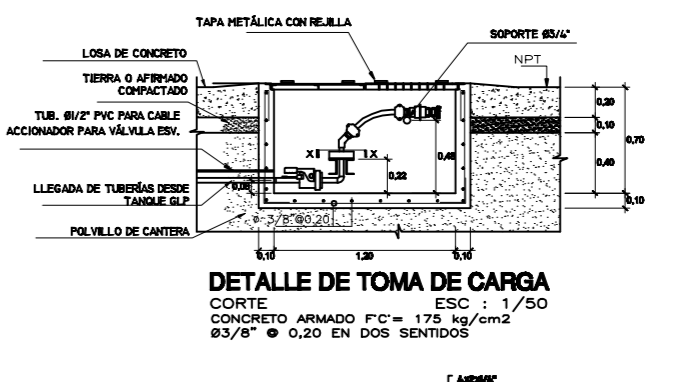
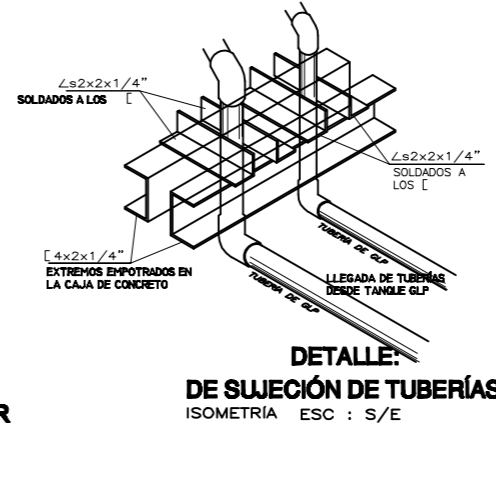
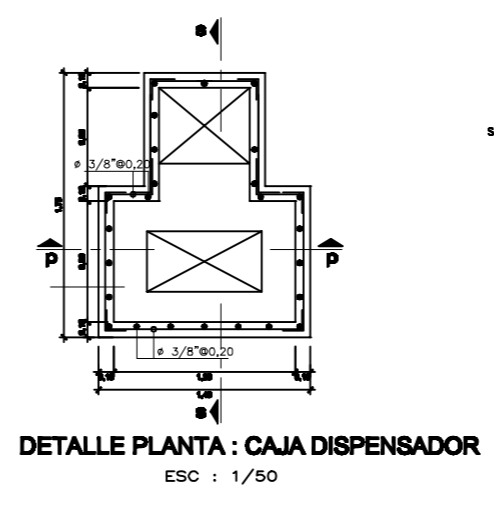
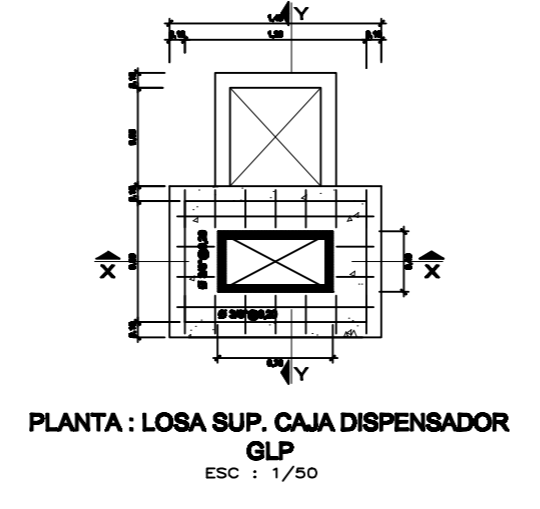
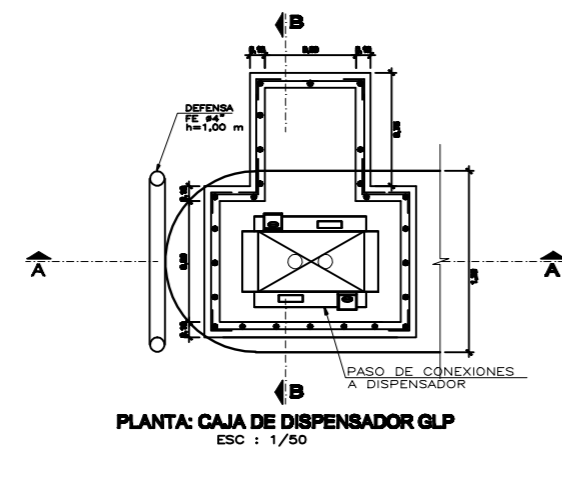
PROFESOR: RAFAEL VILCA COLLAU

INVESTIGACION: SEGURIDAD Y EQUIPOS CONTRA INCENDIO

INSTRUMENTOS: PLANIMETRO, COMPAS Y LINEA DE BARRIDO

FECHA: 2014

PROYECTO: S-01



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BOVEDA DE TANQUE	
PLACAS:	CONCRETO: F'c=175kg/cm ² ACERO: Fy=4200kg/cm ²
VIGAS:	CONCRETO: F'c=175kg/cm ² ACERO: Fy=4200kg/cm ²
LOSA DE FONDO:	CONCRETO: F'c=175kg/cm ² ACERO: Fy=4200kg/cm ²
SOLADO:	CONCRETO: F'c=175kg/cm ² ACERO: Fy=4200kg/cm ²
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:	100kg/cm ²
REQUERIMIENTOS:	Presión máxima admisible de terreno = 100 kg/cm ² Presión máxima admisible de agua = 5.0 kg/cm ²
TUBERÍAS:	Ø3" L=4.00mt Ø2" L=4.00mt Ø1" L=4.00mt

		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA			
TEMA: "OPTIMIZACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DEL GRUPO UNIVERSITARIO DE LA UNJBG, MEDIANTE LA INSTALACIÓN ADICIONAL DE UN GASOCENTRO DE EXPENDIO DE GLP PARA USO AUTOMOTOR EN LA REGIÓN TACNA"					
PLANO DE:	ESTRUCTURA PORTATANQUE GLP		INDICADA:	PLANO N°:	
PRESENTADO POR:	RAÚL VILCA CCALLI		FECHA:	C-01	
PROPIETARIO:	UNJBG	FUENTE:	Elaboración propia.		