



SERVICIO TRIENAL PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EN REFINERÍA TALARA

SETIEMBRE DE 2023
PETROPERU

ÍNDICE

	Pág.
1. OBJETO DEL SERVICIO	03
2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	03
3. NORMATIVA APLICABLE AL SERVICIO	03
4. PLAZO DE EJECUCIÓN	04
5. SISTEMA DE CONTRATACIÓN	04
6. MONTO ESTIMADO REFERENCIAL	04
7. LUGAR DE EJECUCIÓN	04
8. REQUERIMIENTOS TECNICOS MÍNIMOS	04
9. DOCUMENTOS PARA FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	05
10. GARANTÍAS	05
11. PÓLIZAS	05
12. SUBCONTRATACIÓN	05
13. PENALIDADES	05
14. FACTURACIÓN Y FORMA DE PAGO	05
15. ADMINISTRACIÓN Y CONFORMIDAD	06
16. CUADERNO DE SERVICIO	06
17. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	06
18. FACILIDADES, OBLIGACIONES Y/O RESPONSABILIDADES DE PETROPERÚ	06
19. CAUSALES DE RESOLUCIÓN DEL CONTRATO	07
20. SEGURIDAD Y PROTECCION DEL AMBIENTE	07
21. ENTREGABLES DEL SERVICIO	07
22. CONDICIONES PARA EL INICIO DEL SERVICIO	07
23. APÉNDICES	07

CONDICIONES TÉCNICAS

1. OBJETO DEL SERVICIO

Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A., en adelante PETROPERÚ, requiere contratar el SERVICIO TRIENAL PARA LAS PRUEBAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EN REFINERÍA TALARA.

2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

El servicio consiste en realizar las pruebas anuales del sistema contraincendios de Refinería Talara (RFTAL), Patio de Tanques Tablazo (PTT), Planta Talara (PVT) y Planta Piura (PVP) conforme se detalla en el numeral 3 del presente documento, siguiendo los lineamientos de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 043-2007-EM y las normas internacionales NFPA 11, 20, 25 y otras que resulten aplicables.

Se debe realizar dos (02) pruebas, una (01) prueba preliminar en presencia del responsable del área y una (01) prueba definitiva en presencia de la autoridad competente (OSINERGMIN). El servicio requiere la aprobación escrita del responsable del área y de la autoridad competente según sea el caso, para considerarse culminado.

El CONTRATISTA deberá contar con todos los equipos de medición, manómetros, tubos Pitot (listado por UL o aprobado por FM), refractómetros, conductímetros y accesorios adecuadamente calibrados por organismos acreditados por INACAL a satisfacción de la normativa aplicable, debiendo asegurar que los resultados sean 100% confiables y auditables. Deberán presentar los respectivos certificados de calibración de los equipos de medición utilizados en las pruebas en idioma español, cumpliendo con las normativas aplicables y las buenas prácticas de la industria.

El CONTRATISTA deberá desarrollar e implementar todos los protocolos y formatos normalizados para cada una de las pruebas de los Sistemas de Protección Contra Incendios de las instalaciones, los cuales serán aprobados por PETROPERU previamente a su puesta en servicio. Los protocolos descritos deberán ser elaborados para cada una de las pruebas de cada uno de los sistemas según lo establece las normativas nacionales e internacionales (lo que sea más exigente según sea el caso). Estos protocolos serán remitidos a la autoridad, en caso de presentarse observaciones, el CONTRATISTA es el responsable de subsanar cada una de las observaciones.

Toda la documentación previamente aprobada será de propiedad expresa de PETROPERU, debiendo proveerse de toda la documentación fuente editable y alineamiento como documentación de PETROPERU.

El CONTRATISTA deberá desarrollar e implementar los informes técnicos resultantes de las pruebas de los sistemas contra incendios fijos y móviles de las instalaciones de PETROPERU, los cuales deben ser firmados por un ingeniero colegiado y habilitado por el colegio de ingenieros del Perú. En los informes técnicos se deberá considerar el objetivo de la actividad, alcance, metodología utilizada, procedimientos utilizados, resultados obtenidos, registros de pruebas realizados, cálculos realizados, interpretación de resultados, conclusiones, recomendaciones, registros fotográficos, currículum vitae del especialista a cargo de las pruebas e inspecciones, así como considerar los certificados de calibración de los equipos utilizados en las referidas pruebas. No será suficiente únicamente la presentación de los registros de pruebas, dado que nuestro sistema de gestión requiere toda la información solicitada líneas arriba.

3. ALCANCE DEL SERVICIO

1. **Pruebas de Rendimiento de Bombas Contraincendio:** El CONTRATISTA deberá considerar para estas pruebas el uso de caudalímetros ultrasónicos portátiles debidamente calibrados por organismos acreditados por INACAL, de acuerdo con el siguiente detalle:

- a) **RFTAL:** La prueba de **cuatro (4) Motobombas FWS-P-002A, B, C y D y una (1) electrobomba FWS-P-003** contra incendios, la que consistirá en la puesta en marcha de la bomba a diferentes caudales y presiones: Caudal cero y presión al 140%, Caudal al 100% y presión 100%, Caudal al 150% y presión al 65%.
- b) **PTT:** La prueba de las **cuatro (4) Motobombas (TZ-P1, TZ-P2, TZ-P3 y TZ-P3A)** contra incendios se realizará empleando el cabezal de pruebas de las bombas contra incendios, la que consistirá en la puesta en marcha de la bomba a diferentes caudales y presiones: Caudal cero y presión al 140%, Caudal al 100% y presión 100%, Caudal al 150% y presión al 65%.
- c) **PVP:** La prueba de **una (01) Motobomba** contra incendios P-18 se realizará empleando el cabezal de pruebas de las bombas contra incendios, la que consistirá en la puesta en marcha de la bomba a diferentes caudales y presiones: Caudal cero y presión al 140%, Caudal al 100% y presión 100%, Caudal al 150% y presión al 65%.

En el apéndice 09 se adjunta información de las bombas contra incendio.

2. **Prueba del sistema de enfriamiento y extinción del escenario de máximo riesgo:**

- a) **RFTAL:** Consiste en realizar la prueba de flujo del sistema de enfriamiento en los Tanques Esféricos con **Número Local 609 y 604, 603 y 602** de Refinería Talara y las casetas de bombas GLP nuevas y existentes, 2 monitores y 3 hidrantes, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático según corresponda, activación de enfriamiento complementario, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 01 Cálculos justificativos Escenario de Esfera T-602.

Prueba del sistema de extinción en el Tanque T-260 de Refinería Talara, refrigeración total del Tanque NL 293, 2 monitores y 1 hidrante, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático según corresponda, activación de enfriamiento complementario, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 02 cálculos justificativos escenario incendio en sello del techo del tanque 260. anexo 02 cálculos justificativos escenario hundimiento del techo del tanque 260.

- b) **PTT:** Consiste en realizar la prueba de flujo del sistema enfriamiento y extinción en el Tanque con **Número Local 156006** de Patio de Tanques Tablazo, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático), **activación de tres (03) enfriamientos complementarios**, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 03
- c) **PVT:** Consiste en realizar la prueba de flujo en el **sistema de extinción del tanque NL 404** y del sistema de enfriamiento en los **tanques adyacentes NL 400, 402, 399, 403 y un (01) Hidrante**, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático), activación de enfriamiento complementario, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más

desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 04

Prueba de del sistema de enfriamiento de los tanques Esféricos con **Número de local 607 y 608 , prueba de tres (03) hidrantes** de Planta Talara, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático), activación de enfriamiento complementario, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 05

- d) **PVP:** Consiste en realizar la prueba de flujo del sistema de extinción en el Tanque **Número Local 13 y sistema de enfriamiento de los tanques adyacentes NL TK-1, 3, 10**, así mismo pruebas de activación de SCI (manual, remoto y automático), activación de enfriamiento complementario **un (01) Hidrante**, medición de la presión de la válvula de diluvio y aspersor hidráulicamente más desfavorable y determinación del caudal requerido según normativa vigente (4 horas). Ver Apéndice 10 - Anexo 06

La medición del flujo se debe realizar con Caudalímetro con certificación anual vigente por INACAL. La Gerencia de Dpto. Seguridad Talara podrá autorizar el uso de manómetros (diferencia de presión) en caso de fallas del caudalímetro.

3. **Prueba y análisis de dosificación de espuma:** Esta prueba deberá considerar la toma de tres (3) muestras que serán analizadas de la siguiente forma:

- Una muestra será analizada en campo, a través del uso de refractómetro digital, debidamente calibrado.
- Una segunda muestra será analizada en laboratorio de Refinería Talara.
- Una tercera muestra será enviada para análisis en laboratorios internacionales de reconocido prestigio y que sean a su vez fabricantes de este tipo de agentes.

Las pruebas se deben realizar cumpliendo con todos los requerimientos normativos de la NFPA 11, y asegurando que todos los aspectos relacionados con la calidad de los productos sean cubiertos. PETROPERU se reserva el derecho de revisar y aprobar o desaprobar las propuestas de las empresas, así como las características de los productos a ser evaluadas.

- RFTAL:** El CONTRATISTA deberá realizar prueba y análisis a la muestra obtenida del Tanque con **Número de Local 260**.
- PVT:** El CONTRATISTA deberá realizar prueba y análisis a la muestra obtenida del Tanque con **Número de Local NL: 404**.
- PTT:** El CONTRATISTA deberá realizar prueba y análisis a la muestra obtenida del Tanque con **Número de Local NL 156006**.
- PVP:** El CONTRATISTA deberá realizar prueba y análisis a la muestra obtenida del Tanque con **Número de Local NL 13**.

4. **Análisis de concentrado de espuma Contraincendios:** El CONTRATISTA deberá realizar dieciséis (16) muestras de concentrado de Espuma, de acuerdo con el siguiente detalle:

N°	Marca	Tipo	%	Ubicación*
1	THUNDERSTORM	RESISTENTE AL ALCOHOL AR-AFFF	1% x 3%	Tanque 260
2	NATIONAL FOAM	RESISTENTE AL ALCOHOL AR-AFFF	3%	Tanque Bladder PVT
3	BUCKEYE	3% X 3% AR-AFFF PLATINIUM	3% x 3%	Nuevas Islas de Despacho PVT

N°	Marca	Tipo	%	Ubicación*
4	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Muelle de Carga Líquida Refinería Talara
5	ANSUL	ANSULITE 3% AFFF	3%	Tanque Bladder Muelle 2 (MU2)
6	DEMSA	RESISTENTE AL ALCOHOL AR-AFFF	1% x 3%	Planta Ventas Piura
7	NATIONAL FOAM	AER-O-FOAM XL-3	3%	Planta Ventas Piura
8	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3665
9	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3666
10	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3667
11	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3668
12	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3591
13	NATIONAL FOAM	FLUORO PROTEÍNICA XL 3%	3%	Autobomba NL 3665
14	NATIONAL FOAM	FLUOROPROTEINICA XLX-3%	3%	Almacén Refinería Talara
15	NATIONAL FOAM	AR-AFFF 3% RESISTENTE AL ALCOHOL	3%	Almacén Refinería Talara
16	NATIONAL FOAM	XL-3 AERO FOAM	3%	Almacén Refinería Talara

*PETROPERU podrá indicar otra ubicación dentro del alcance del presente servicio.

Esta prueba deberá ser realizada en laboratorios internacionales de reconocido prestigio y que sean a su vez fabricantes de este tipo de agentes. Las pruebas se deben realizar cumpliendo con todos los requerimientos normativos de la NFPA 11, y asegurando que todos los aspectos relacionados con la calidad de los productos sean cubiertos. PETROPERU se reserva el derecho de revisar y aprobar o desaprobado las propuestas de las empresas, así como las características de los productos a ser evaluadas. Únicamente se permitirá el inicio de estos análisis con aprobación expresa de PETROPERU, deberá tener un rango de 3.0% y 3.9%. Incluye las siguientes pruebas:

- ✓ Gravedad específica
- ✓ PH
- ✓ Sedimentación
- ✓ Expansión
- ✓ Tiempo de drenaje
- ✓ Inspección y apariencia visual
- ✓ **LAB FIRE TEST**

5. **Prueba de agente químico seco:** El CONTRATISTA deberá realizar el análisis de una (01) única Muestra de Polvo Químico Seco "Purple K". Esta prueba deberá ser realizada en laboratorios internacionales de reconocido prestigio y que sean a su vez fabricantes de este tipo de agentes o laboratorio acreditado por INACAL para este tipo de pruebas o métodos de ensayo. Las pruebas se deben realizar cumpliendo todos los requerimientos normativos de la NFPA 10, y asegurando que los aspectos relacionados con la calidad de los productos sean cubiertos. PETROPERU se reserva el derecho de revisar y aprobar o desaprobado las propuestas de las empresas, así como las características de los productos a ser

evaluadas. Únicamente se permitirá el inicio de estos análisis con aprobación expresa de PETROPERU.

6. **Prueba de Aforo de hidrantes Contraincendios:** La prueba se realizará sólo en Refinería Talara. EL CONTRATISTA deberá elaborar el procedimiento para Prueba de Aforo de hidrantes Contraincendios de acuerdo con NFPA 291: Prueba de Flujo de Hidrante Contraincendios, en cual se determinará el número de hidrantes a probar, este procedimiento deberá ser validado por PETROPERÚ y aprobado por OSINERMIN. El CONTRATISTA deberá contar con todos los equipos de medición, manómetros, tubos Pitot (listado por UL o aprobado por FM), refractómetros, conductímetros y accesorios adecuadamente calibrados por organismos acreditados por INACAL a satisfacción de la normativa aplicable, debiendo asegurar que los resultados sean 100% confiables y auditables. Deberán presentar los respectivos certificados de calibración de los equipos de medición utilizados en las pruebas en idioma español, cumpliendo con las normativas aplicables y las buenas prácticas de la industria.¹
7. **El CONTRATISTA es responsable de elaborar, revisar, validar y aprobar el procedimiento de las pruebas,** los criterios de aceptación y el cálculo de demanda de agua que se utilizarán para la revisión y prueba anual del sistema contra incendio ante la autoridad competente (Refinería Talara, Planta Talara, Patio de Tanques Tablazo y Planta Piura). En caso de presentarse observaciones por la autoridad a los documentos elaborados o presentados por el CONTRATISTA, el CONTRATISTA es el responsable de subsanar cada una de las observaciones emitidas por la autoridad competente hasta su aprobación final. El plazo de levantamiento de las observaciones realizadas por el OSINERGMIN será determinado por OSINERGMIN.
8. **Informe de Prueba de Sistema Contraincendios.** Al término de la prueba anual del sistema contra incendios de cada instalación, se debe presentar en el plazo establecido por la autoridad competente, el informe final de la prueba anual del sistema contra incendios firmada por ingeniero Colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú, junto con los anexos correspondiente, como son los certificados de calibración de los equipos utilizados y el archivo nativo de la simulación en caso, la determinación del caudal se haya realizado mediante diferencia de presiones. La aprobación de la prueba anual por parte de la autoridad competente es requisito para la conformidad del servicio.

En el caso de la prueba preliminar ante el responsable del área, deben emitir un informe con las oportunidades de mejora en caso aplique.

4. NORMATIVA APLICABLE AL SERVICIO

- Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificatorias.
- D.S. N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y sus modificatorias.
- D.S. N° 052-93-EM. Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos y sus modificatorias.
- D S. N° 043-2007-EM. Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y sus modificatorias.
- NFPA 10. Norma para Extintores Portátiles Contra Incendio.
- NFPA 11: Norma para espuma de baja, media y alta expansión.
- NFPA 13. Norma para la Instalación de Sistema de Rociadores.
- NFPA 14. Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y Mangueras.

¹ En respuesta a la consulta N° 3 y 7 por empresa Fire Test SAC.

- NFPA 15. Norma para Sistemas Fijos de Agua Pulverizada para Protección Contra Incendios.
- NFPA 16. Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores de Agua – Espuma y de Pulverizada de Agua – Espuma.
- NFPA 20. Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección Contra Incendios.
- NFPA 22. Norma para Tanques de Agua para la Protección Contra Incendio.
- NFPA 24. Norma para la Instalación de Tuberías para Servicio Privado de Incendios y de Accesorios.
- NFPA 25. Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistema de Protección Contra Incendios a Base de Agua.
- NFPA 1911, Norma para la inspección, mantenimiento, prueba y retiro de vehículos de emergencia en servicio.
- OSHA 29.CFR.1910.119 “Process Safety Management Highly Hazard Chemical – Compliance Guidelines and Enforcement Procedures”.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

- 5.1** El servicio será ejecutado por un periodo de tres (03) años, de frecuencia anual.
- 5.2** El horario referencial de trabajo será el mismo del personal de Petroperú, de lunes a viernes de 7:00 a 16:36 horas.
- 5.3** En otros casos y siempre que sea factible Petroperú autorizará o solicitará trabajar los domingos, feriados y en horarios mayores que el normal. Estos trabajos en domingos, feriados y fuera del horario normal de trabajo no determinarán incremento en el monto contractual del servicio. El contratista deberá prever la diferencia entre los días hábiles y los días calendarios, por lo que deberá prever en su cronograma de ejecución la cantidad de personal necesario para cumplir con el servicio y el plazo establecido.
- 5.4** El servicio, incluye una prueba preliminar y una prueba definitiva, esta última se realizará en presencia de los representantes de OSINERGMIN.

6. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El servicio requerido es a precios unitarios.

7. MONTO ESTIMADO REFERENCIAL

El monto en soles es RESERVADO, debe incluir todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas, y de ser el caso los costos laborales respectivos conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que le sea aplicable y que pueda incidir sobre el valor.

8. LUGAR DE EJECUCIÓN

El servicio será realizado en Refinería Talara, Patio de Tanques Tablazo, Planta Talara y Planta Piura, instalaciones de Petróleos del Perú – PETROPERU S.A.

9. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA EVALUACIÓN EN EL PROCESO DE SELECCIÓN

- El postor deberá demostrar experiencia por un monto mínimo acumulado de S/ 150,000.00 (ciento cincuenta mil con 00/100 soles) en los últimos diez (10) años desde la fecha de la presentación de propuesta hacia atrás, en servicios de instalación o mantenimiento o prueba de sistema Contra incendios en plantas industriales [del sector de Hidrocarburos](#).

- El postor deberá sustentar su experiencia mediante:
 - ✓ Contratos y su respectiva conformidad por la prestación efectuada y/o; Comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente. La acreditación documental y fehaciente de la efectiva cancelación de los montos consignados en los comprobantes de pago puede realizarse mediante boucher de depósito, reporte de estado de cuenta, cancelación en el mismo documento por parte de la entidad bancaria o cliente a cargo de la conformidad de la prestación.

10. PERSONAL PROPUESTO

El CONTRATISTA deberá garantizar la cantidad del personal suficiente y adecuado para culminar la prestación del servicio en el tiempo requerido por PETROPERU.

El CONTRATISTA deberá asegurar que el Servicio sea realizado por profesionales competentes que cumpla el siguiente perfil mínimo:

- Dos (02) Ingenieros de Higiene y Seguridad Industrial y/o Ingeniero Industrial y/o Ingeniero Químico y/o Ingeniero Mecánico y/o Ingeniero ambiental y/o Ingeniería ambiental y de recursos naturales; acreditando con copia de su título de profesión acreditado por SUNEDU, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. Con experiencia en haber ejecutado y/o supervisado al menos dos (02) pruebas de sistemas contra incendios bajo NFPA 25, se acreditará mediante la presentación de cualquiera de los siguientes documentos:
 - a. Copia simple de Contrato del personal y su respectiva conformidad.
 - b. Constancias de trabajo.
 - c. Certificados de trabajo.
 - d. Cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto, expedidos por las empresas donde laboró, que precisen el nombre del personal, el trabajo que realizó y el período correspondiente.

11. DOCUMENTOS PARA FORMALIZACIÓN DE CONTRATO

El CONTRATISTA a quien se le otorgue la buena pro, para la suscripción del Contrato cumplirá con presentar lo siguiente:

- a) Carta Fianza de Fiel Cumplimiento.
- b) APÉNDICE N° 07: Declaración jurada de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- c) APÉNDICE N° 08: Declaración jurada de paralización de trabajos por riesgo inminente.
- d) Política de Seguridad y Salud Ocupacional - Evidenciar documento Política de Seguridad y Salud ocupacional aprobada por el representante legal o gerencia de la empresa contratista (con firma y vigencia).
- e) Documentos solicitados por la Jefatura Técnica y Contrataciones Talara.

12. GARANTÍAS

Garantía de Fiel Cumplimiento del Servicio, mediante Carta Fianza, que será emitida por el monto equivalente al cinco por ciento (5%) del monto contractual anual y tendrá vigencia hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del CONTRATISTA. Dicha Carta Fianza deberá ser presentada previa a la formalización del Contrato.

Esta garantía se ejecutará en caso de incumplimiento imputable al CONTRATISTA en la prestación del Servicio.

La garantía será de carácter incondicional, solidario, irrevocable, de realización automática y sin beneficio de exclusión, al solo requerimiento de PETROPERÚ, y será emitida por Entidades Bancarias o Entidades Financieras, autorizadas y acreditadas en el Perú por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) o estar consideradas en la última lista de Bancos Extranjeros que periódicamente publica el Banco Central de Reserva.

Si el Contrato es resuelto por causa imputable al CONTRATISTA y esta decisión quede consentida, PETROPERÚ ejecutará la garantía en su totalidad.

En caso, de que fuese renovado o ampliado el plazo del servicio, las garantías deberán también ser renovadas o ampliadas por un periodo igual al señalado para el cumplimiento de este, caso contrario se ejecutarán.

13. PÓLIZAS

El Contratista es responsable de contratar y mantener vigentes durante el plazo de tiempo de ejecución del contrato, todas las pólizas de seguros y coberturas que por Ley le competen a su actividad (Seguro de Vida Ley y Seguro Complementario por Trabajo de Riesgo (SCTR) para el personal que labore en el contrato, tanto en la cobertura de salud (Essalud o EPS) como en la de invalidez, muerte y sepelio (ONP o Cía. de Seguros) entre otras. Esta póliza se entregará cuando se inicien los trabajos incluyendo la factura que acredite el pago de la póliza y serán actualizadas cada vez que ingrese personal nuevo).

14. SUBCONTRATACIÓN

El CONTRATISTA no podrá subcontratar el Servicio, siendo plenamente responsable de la actividad de mismo.

15. PENALIDADES

En caso de retraso injustificado en la ejecución del servicio, PETROPERÚ S.A. aplicará al Contratista una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al 10% del monto contractual, incluyendo los adicionales y/o reducciones. La penalidad aplicada será deducida del pago a cuenta.

La penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = (0.10 \times \text{Monto}) / (F \times \text{Plazo en días})$$

Donde F tendrá el valor de 0.25, por ser un servicio mayor a sesenta (60) días calendario.

Penalidades indicadas en el Apéndice N° 2 y Apéndice N° 5, se aplicará la penalidad hasta por un monto máximo equivalente al 10% del monto contractual.

16. FACTURACIÓN Y FORMA DE PAGO

El pago del servicio se efectuará de acuerdo con el avance de los trabajos realizados, según la siguiente Tabla:

Se aceptarán valorizaciones parciales (de forma anual) de acuerdo con el avance del servicio, para lo cual, el contratista deberá presentar el informe de ejecución de las pruebas correspondientes, debiendo presentar la facturación de la siguiente manera:

- Primera factura al 20% de lo ejecutado a la Aprobación de los protocolos de pruebas por OSINERGMIN y Cronograma de Trabajo aprobado por PETROPERÚ.
- Segunda factura al 30% de lo ejecutado a la presentación del informe de cada prueba a PETROPERU.
- Y tercera factura al 50 % restante, la cual será presentada una vez aprobado el informe por parte de PETROPERU y OSINERGMIN según corresponda.

El Contratista consignará obligatoriamente en su factura el número de HES y descripción del OTT.

Los Contratistas deberán presentar sus Comprobantes de Pago una vez recibida la HES y la conformidad de las prestaciones; así como el Acta de Conformidad final al cierre del contrato.

La facturación deberá estar acompañada de la OTT original, la valorización final, el acta de conformidad de recepción y el informe de la prestación del servicio según corresponda. Las facturas no se procesarán si no llevan adjunta la documentación indicada. En tal caso, se devuelven al contratista para que complete lo requerido. Solo luego de cumplidas estas condiciones se procesa y paga la factura.

El plazo para la conformidad de la prestación será de Diez (10) días calendario.

La factura será pagada a los sesenta (60) días calendario, de su correcta presentación, previa conformidad de los trabajos realizados.

El plazo de pago para la cancelación de facturas o recibos por honorarios emitidos por una MYPE será a los treinta (30) días calendario, contados a partir de la fecha de emisión de la factura o recibo por honorarios. Para tal efecto la MYPE deberá entregar lo siguiente:

- a) Declaración jurada del Impuesto a la Renta correspondiente al ejercicio fiscal inmediatamente anterior a la fecha de emisión de la factura o recibo por honorarios.
- b) Número de cuenta de la empresa del sistema financiero en la que se le debe abonar el importe de la factura o recibos por honorarios emitido, de conformidad con el TUO de la Ley para la lucha contra la evasión y para la formalización de la economía, cuyo TUO fue aprobado por Decreto Supremo N°150-2007-EF y modificatorias.

Tratándose de comprobantes de pago electrónico, éstos deberán ser autorizados por la SUNAT y remitidos por el CONTRATISTA al siguiente correo: mesadepartevirtual@petroperu.com.pe.

- Aquella factura presentada incorrectamente o presentada antes de obtener la conformidad será devuelta para su subsanación, rigiendo el nuevo plazo de pago a partir de la fecha de su correcta presentación.

17. ADMINISTRACIÓN Y CONFORMIDAD

La Administración del servicio estará a cargo del Supervisor de Seguridad de Emergencias de la Jefatura Seguridad de Procesos Talara, y la conformidad por el Jefe Seguridad de Procesos Talara de la Gerencia Departamento Seguridad Talara.

A fin de asegurar la calidad de los entregables del servicio, deberá generarse un proceso

de retroalimentación constante entre el CONTRATISTA y el Administrador del Servicio que permita cumplir con los plazos y objetivos establecidos.

El CONTRATISTA deberá designar a su Representante para la administración del contrato.

El Servicio se dará por concluido cuando el Administrador del Servicio otorgue conformidad a cada uno de los entregables emitidos por el CONTRATISTA.

18. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA proporcionará a su personal, en cada año:

- Equipos de Protección Personal – EPP:
 - Un (1) casco de seguridad color blanco que cumpla con la Norma ANZI Z89.1.
 - Un (1) lentes de seguridad (transparente).
 - Dos (2) guantes de badana.
 - Un (1) protector respiratorio de media cara con filtros para vapores orgánicos y material particulado.
 - Un (1) par de orejeras que se implementen en el casco de seguridad.
 - Un (1) overol antifiama.
 - Un (1) corta viento o capucha impermeable.
- Un (1) Celular con cámara intrínseca.
- Todos los útiles de escritorio y tóner de las impresoras, requeridos para el servicio, serán proporcionados por El CONTRATISTA.
- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo: Salud y Pensión, durante la vigencia del Servicio.
- El CONTRATISTA está obligado a cumplir y hacer cumplir a su personal las "Normas Básicas de Seguridad para Contratistas de PETROPERU", contenidas en el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección ambiental para Contratistas, copia del cual le será entregado a la firma del Contrato. Sin embargo, esto no libera al CONTRATISTA de la obligación de adoptar las medidas de seguridad que requiera el servicio.
- El CONTRATISTA es responsable de ejecutar la totalidad de las obligaciones a su cargo, de acuerdo con lo establecido en el contrato.
- El CONTRATISTA deberá asegurar el transporte de su personal desde y hasta las instalaciones de PETROPERÚ.
- El CONTRATISTA deberá asumir todos los gastos relacionados con el transporte de carga y materiales que sean necesarios para brindar el SERVICIO.
- En todos los casos, el CONTRATISTA deberá asumir los gastos de alimentación.
- Las pólizas de seguros deberán contratarse en compañías de seguros sujetas al ámbito de supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.
- Entregar a PETROPERÚ S.A. copia de las pólizas de seguros y comprobantes que certifiquen el pago de la prima de seguro.
- En el supuesto caso que las pólizas de seguros sean insuficientes o no puedan ejecutarse por cualquier motivo, ante la eventualidad de un siniestro, el Contratista asumirá directamente el pago de la indemnización a terceras personas, así como a PETROPERÚ S.A. y a su personal.
- En caso de siniestro, el importe del deducible será asumido por el Contratista. PETROPERÚ S.A., su personal y terceros afectados, serán íntegramente indemnizados.
- Es responsabilidad del CONTRATISTA obtener coberturas adicionales, a las señaladas anteriormente, cuando sea aplicable. La no contratación de las pólizas necesarias y adicionales no libera de responsabilidad al CONTRATISTA por los

daños ocasionados a PETROPERÚ S.A. y/o a cualquier tercero que se vea afectado, siempre que le sean imputables.

- El gasto que demande la ejecución del presente SERVICIO será de responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA.
- El CONTRATISTA deberá tener reuniones diarias con representante QHSSE de cada Sede de PETROPERÚ, para coordinar las actividades diarias del servicio.
- El CONTRATISTA cumplirá con todas las leyes, reglamentos y demás disposiciones vigentes que sean de aplicación al presente servicio y convendrá en eximir a PETROPERÚ S.A. de todo tipo de responsabilidad que podría ser originada por la falta de cumplimiento de leyes, reglamentos y disposiciones vigentes.
- El CONTRATISTA será el responsable de realizar las actividades definidas en las presentes condiciones técnicas, para lo cual el personal Contratista deberá cumplir con el perfil técnico requerido y efectuar sus labores con profesionalismo, capacidad técnica y plena autonomía.
- En caso de la ocurrencia de algún accidente personal y/o infracción ambiental originadas por el Contratista durante la ejecución del servicio, el Contratista asumirá íntegramente los costos por los daños ocasionados, incluyendo las multas o sanciones que podrían imputarle a PETROPERÚ S.A. los organismos fiscalizadores, tales como: OEFA, OSINERGMIN, SUNAFIL, etc. Así mismo será responsable de brindar el soporte médico a su personal en caso de accidentes o enfermedades imprevistas.
- El CONTRATISTA deberá asumir directa e íntegramente el costo de todos los posibles daños que pudiera sufrir su personal, así como los daños y perjuicios causados a terceras personas y/o al medio ambiente. En resumen, a todo aquello que resulte perjudicado por las actividades ejecutadas del servicio o por causas imputable a su personal, siempre que se derive del incumplimiento de las Condiciones Técnicas y normas de seguridad.
- El CONTRATISTA deberá proporcionar a su personal implementos de bioseguridad y equipos de protección personal necesarios para ejecutar dicho servicio. Todos los implementos deberán de ser nuevos al inicio del servicio y en caso de deterioro de alguno de ellos deberán ser reemplazados de inmediato. Este costo deberá incluirse en la propuesta económica del servicio.
- El CONTRATISTA deberá contar con un Reglamento Interno de Trabajo con su propio logo, el cual deberá ser entregado y difundido a todo el personal del Servicio.

18.1 CERTIFICADO DE APTITUD MEDICO OCUPACIONAL DEL PERSONAL

- El CONTRATISTA deberá practicar exámenes médicos ocupacionales a todos sus trabajadores los cuales deberán mantenerse vigentes y ser realizados en centros médicos debidamente autorizados.
- El CONTRATISTA considerará a aquellos que aprueben el test psicológico, indispensable para el desempeño de las tareas propias de la función.
- Los exámenes ocupacionales deberán ser realizados en los Centros Médicos acreditados por la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA del Ministerio de Salud, en base a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 312-2011/MINSA.
- Efectuar exámenes médicos ocupacionales periódicos y de retiro al culminar la relación laboral con el personal de acuerdo con los riesgos a los que se expuso producto del servicio.

18.2 OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA

- ✓ El CONTRATISTA se obliga frente a PETROPERU a actuar en calidad de empleador del personal destinado a la actividad contratada, dirigiendo y coordinando todas las tareas y actividades de dicho personal, ejerciendo respecto del mismo las correspondientes facultades de organización, dirección, disciplinaria y de fiscalización.

- ✓ El CONTRATISTA, en su calidad de empleador, tiene la obligación de contratar a su personal conforme a la Ley, fijar la jornada laboral y el horario de trabajo de sus trabajadores, pagar las remuneraciones, beneficios sociales y a las entidades correspondientes, las aportaciones a la seguridad social, AFP, ONP, seguros, tributos y demás obligaciones que correspondan según la legislación peruana vigente u otros pagos a que se vea obligado según las condiciones técnicas de este documento.
- ✓ El CONTRATISTA es una persona independiente y en ningún caso su personal podrá ser considerado como trabajador de PETROPERU, siendo la relación contractual existente entre las partes de carácter meramente civil y en ningún caso laboral. El personal del CONTRATISTA que se emplee en el cumplimiento de los servicios contratados no tendrá ningún tipo de subordinación o dependencia con PETROPERU; por lo tanto, las presentes Condiciones Técnicas, no originan relación laboral alguna entre PETROPERU y los trabajadores contratados por el CONTRATISTA.
- ✓ El CONTRATISTA deberá velar en todo momento que el personal mediante el cual presta sus servicios a PETROPERU, lo identifique y reconozca como su empleador, tanto frente a PETROPERU como frente a terceros, de manera tal que no pueda existir duda alguna al respecto por parte del trabajador o de terceros. Para ello deberá contar con una identificación visible en todo momento.
- ✓ El CONTRATISTA deberá acompañar, al iniciar el servicio, un listado con la individualización de los trabajadores con los cuales ejecutará los servicios encomendados, además, mensualmente y previo al pago de la valorización correspondiente, deberá acompañar el documento de Cumplimiento de Obligaciones Laborales del mes respectivo, junto con el comprobante de pago de las remuneraciones y el registro de asistencia de los trabajadores.
- ✓ El CONTRATISTA entregará información veraz y oportuna al Administrador del Servicio, cuando esta lo solicite, respecto del cumplimiento de sus obligaciones laborales y previsionales con sus trabajadores.
- ✓ PETROPERÚ cancelará las valorizaciones que corresponda, previa acreditación del CONTRATISTA de haber realizado el pago de las obligaciones laborales, de seguridad social y previsionales a su personal.
- ✓ El CONTRATISTA, en caso de término de la relación laboral con sus trabajadores, deberá enviar al Administrador del Servicio, una copia de las Liquidaciones de Beneficios Sociales firmado por las partes con su respectivo pago y documentos de cese, incluyendo el certificado de examen médico ocupacional de retiro o constancia de haberle programado la cita correspondiente al personal o declaración jurada de desistimiento por parte del trabajador.
- ✓ El CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud del personal que labore en los servicios que brinde a PETROPERU. Para este efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar y mantener todas las medidas de seguridad y de resguardo que la naturaleza y las circunstancias de los servicios contratados requieran.

18.3 OTRAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

- ✓ El CONTRATISTA se compromete a cumplir las normas del Sistema de Integridad de PETROPERÚ, así como la totalidad de la normativa aplicable vigente en el Perú sobre anticorrupción, antifraude y de prevención de lavado de activos y financiamiento del terrorismo.
- ✓ En la contratación del personal está restringido que entre el personal del servicio y/o personal de PETROPERÚ exista parentesco hasta el cuarto grado de consanguinidad y/o segundo de afinidad en una misma área de trabajo, para tal efecto el CONTRATISTA remitirá una declaración jurada.
- ✓ El CONTRATISTA, se obliga a mantener un legajo personal de cada persona que preste servicios, en formato electrónico y físico en cada locación, el que será mostrado cuando sea requerido por personal de PETROPERÚ. Asimismo, debe

entregar una base de datos, de todo el personal contratado para el servicio (nombre, foto, dirección, fecha de inicio de trabajo, antecedentes policiales, penales y judiciales, plano de ubicación geográfica del domicilio, entre otros).

- ✓ EL CONTRATISTA no podrá retirar personal del servicio sin autorización expresa de PETROPERÚ.
- ✓ EL CONTRATISTA no podrá realizar reemplazos o incluir personal nuevo al servicio sin autorización expresa de PETROPERÚ, remitiendo oportunamente el legajo del personal para aprobación del Administrador del Servicio.
- ✓ EL CONTRATISTA se obliga al mantenimiento menor, reparación y/o custodia de todos sus equipos y herramientas, a fin de mantenerlos operativos durante toda la vigencia del contrato, corriendo por su cuenta y cargo los gastos de instalación, reparación, seguros, y transporte a cualquier centro de reparación y mantenimiento.
- ✓ En caso de siniestro, cuya responsabilidad sea del CONTRATISTA, el importe deducible será asumido por el CONTRATISTA. PETROPERÚ, su personal y terceros afectados, serán íntegramente indemnizados.
- ✓ EL CONTRATISTA investigará los problemas, deficiencias o irregularidades detectadas durante el servicio, comunicando a PETROPERÚ por escrito, las recomendaciones que considere necesarias, por lo que es obligatorio reportar de manera mensual las recomendaciones y oportunidades de mejora.
- ✓ EL CONTRATISTA debe tener un completo conocimiento de las características de las zonas e instalaciones donde se ejecutará el servicio, las cuales no constituirán impedimento alguno para la correcta ejecución de este.
- ✓ EL CONTRATISTA garantizará que la cobertura de los puestos se realizará en forma efectiva. Para tal efecto, dispondrá de la cantidad necesaria de retenes para que los relevos requeridos por enfermedad u otros casos de emergencia, se realicen sin interrupciones del servicio.
- ✓ EL CONTRATISTA permitirá al administrador de Servicio de PETROPERÚ, supervisar, inspeccionar, auditar y controlar la prestación del servicio en cualquier momento, brindando las facilidades necesarias para realizar dichos controles.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá mantener hidratado a su personal en todas las locaciones donde se realiza el servicio, para lo cual deberá asegurar un adecuado suministro de agua.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá suministrar bloqueador solar a su personal en todas las locaciones donde se realiza el servicio, para lo cual deberá asegurar un adecuado suministro de este elemento. Factor de protección mínimo 50.
- ✓ Todos los útiles escritorio, formularios de control, tintas, y otros accesorios, requeridos para el servicio, serán proporcionados por el CONTRATISTA como parte integrante de sus gastos generales.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá cumplir con lo indicado en la Ley N° 29783, "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo". Para ello, entre otros, promover una cultura de prevención de riesgos laborales, teniendo sus trabajadores el mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo que los empleados de PETROPERÚ. EL CONTRATISTA deberá remitir mensualmente a PETROPERÚ la relación de actividades realizadas en el marco del cumplimiento de la mencionada Ley.

19. FACILIDADES, OBLIGACIONES Y/O RESPONSABILIDADES DE PETROPERÚ

- 18.1.1. Garantizar que instalación se encuentre debidamente operativa y en las condiciones adecuadas de tal forma que permita realizar la prueba sin contratiempos y durante la ejecución de la prueba, el cliente debe designar a un supervisor y a un operador de la bomba contra incendios.

PETROPERÚ proporcionará lo siguiente:

- Memoria descriptiva y de cálculo del sistema de agua contra incendios.
- Curva de fábrica de la bomba contra incendios.

- Recursos técnicos y humanos para realizar la prueba de la red de agua contra incendios.
- En caso de que el CONTRATISTA solicite información y/o documentación adicional a la entregada por PETROPERÚ para la ejecución del presente Servicio, esta solicitud será definida, aceptada o desestimada por el Administrador del Servicio. La desestimación de entrega de información y/o documentación adicional, así como la falta de esta, no será causal de retraso en la ejecución del Servicio, para lo cual el CONTRATISTA deberá elaborar dicha documentación faltante y contar con la conformidad del Administrador del Servicio.

20. CAUSALES DE RESOLUCIÓN DE CONTRATO

La Orden de Trabajo a Terceros / Contrato podrá ser resuelto de conformidad con lo indicado en el Artículo 76 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERÚ S.A., incluidos:

- Por terminación anticipada.
- Sin expresión de causa.

21. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

EL NIVEL DE RIESGO es BAJO, el CONTRATISTA deberá cumplir con lo establecido en:

- Política Corporativa de Seguridad de la Información.
- Política de Gestión Integrada de la Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Manual Corporativo Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ.
- Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y su reglamento D.S. 005-2012 – TR, así como sus modificatorias.
- Procedimiento PROO1-390: Gestión CASS para Contratistas.
- Plan de Vigilancia y Control COVID-19 de PETROPERÚ.
- Se adjunta requisitos de ingreso a las instalaciones de PETROPERÚ:
 - <https://cloud.petroperu.com.pe/index.php/s/GZd7yX7zYoBGB3s>
 - Contraseña: P3troperu2021\$
- De acuerdo con lo establecido en el Art. 63 de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo texto indica “El empleador establece las medidas y da instrucciones necesarias para que, en caso de un peligro inminente que constituya un riesgo importante o intolerable para la seguridad y salud de los trabajadores, estos puedan interrumpir sus actividades, e incluso, si fuera necesario, abandonar de inmediato el domicilio o lugar físico donde se desarrollan las labores. No se pueden reanudar las labores mientras el riesgo no se haya reducido o controlado”.
- En esta línea, PETROPERÚ ha implementado la autoridad para detener trabajos, denominada “STOP WORK”, cuya aplicación se ejecuta siempre y cuando no se haya llegado a un acuerdo en controlar el peligro que constituye un riesgo al personal; esta búsqueda del respectivo control se lleva a cabo en el proceso de intervención mediante el uso de la Tarjeta PETROPERÚ T-Cuida o similares, relacionados con el enfoque de Seguridad Basada en el Comportamiento, en cuyo sentido todo trabajador no solo tiene el derecho sino la obligación de detener el trabajo si las condiciones no son seguras para quien lo ejecuta o para los trabajadores que se encuentran cerca; la no aplicación del “STOP WORK” o el hostigamiento para no aplicarlo será considerado como Falta.

- La prohibición sobre ingreso de dispositivos con fuentes de ignición a áreas operativas (Circular N° GCAS-SSSO-346-2019).

22. ENTREGABLES DEL SERVICIO

- Protocolos de pruebas aprobados en digital y nativo.
- Informe Final de pruebas aprobado por OSINERGMIN y Plan de Acción de Levantamiento de Hallazgos en digital y Físico firmado, que incluye datos obtenidos en campo y la curva comparada de la prueba de flujo realizada.

23. PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El CONTRATISTA deberá cumplir con la Política Corporativa, Reglamento y Procedimientos de Seguridad de la Información de PETROPERÚ, guardar confidencialidad y reserva de la información a la que acceda en virtud del presente Servicio, y reportar de inmediato cualquier irregularidad de seguridad de la información detectada.

No mantener el riguroso cuidado de los activos de información de PETROPERÚ otorgados para su uso, ni avisar a tiempo de fallas en los mismos al área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la dependencia donde suministra servicios; es considerado un incumplimiento de la Política Corporativa, Reglamento y Procedimientos de Seguridad de la información de PETROPERÚ.

El CONTRATISTA entregará una Declaración Jurada Simple sobre privacidad y confidencialidad empresarial de la Política Corporativa, Reglamento y Procedimientos de Seguridad de la información de PETROPERÚ, al inicio del Servicio.

24. CONDICIONES PARA EL INICIO DEL SERVICIO

La CONTRATISTA deberá entregar certificados de habilidad profesional, documentos de inicio referido al trabajador: SCTR, autorizaciones, permisos de trabajo, exámenes médicos ocupacionales (EMOS), etc.

25. APÉNDICES.

- APÉNDICE N° 01: Formato de Propuesta Económica (estructura de costo por auditoria).
- APÉNDICE N° 02: Penalidades.
- APÉNDICE N° 03: Prevención de Lavado de Activos y Financiamiento del Terrorismo, de delitos de Corrupción y de Soborno.
- APÉNDICE N° 04: Cláusula del Sistema de Integridad.
- APÉNDICE N° 05: Clausula y Penalidades Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional.
- APÉNDICE N° 06: Clausulas COVID-19.
- APÉNDICE N° 07: Declaración jurada de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- APENDICE N° 08: Declaración jurada de paralización de trabajos por riesgo inminente.
- APENDICE N° 09: Información de las bombas contraincendios.
- APENDICE N° 10: Anexos.

APÉNDICE N° 01

FORMATO DE PROPUESTA ECONÓMICA

Lugar, de de 2023

Señores

Petróleos del Perú - PETROPERU S.A.

Presente. –

Referencia: Servicio Trienal para las pruebas del sistema contraincendios en Refinería Talara.

De nuestra consideración:

La empresa....., con RUC N°. ..., con domicilio legal en ..., debidamente representada por su ..., el señor..., identificado con D.N.I. No. ..., según Poder inscrito en la Partida N° ..., del Registro de Personas Jurídicas de ..., declaramos bajo juramento que, luego de haber examinado los documentos proporcionados por PETROPERÚ y conocer todas las condiciones existentes, alcanzamos nuestra propuesta económica, según el siguiente detalle:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL SIN IG V
1	Pruebas de Rendimiento de Bombas Cl.	30		
2	Prueba del sistema de refrigeración del escenario de máximo riesgo	18		
3	Prueba y análisis de dosificación de espuma	12		
4	Análisis de concentrado de espuma Contraincendios	48		
5	Prueba de agente químico seco	03		
6	Prueba de rendimiento de hidrantes Contraincendios	03		
7	Elaborar, revisar y actualizar el procedimiento de las pruebas que se ejecutarán en campo para la revisión y aprobación de la autoridad competente	03		
	Subtotal (*)			
	Gastos Generales (%)			
	Utilidades (%)			
	Total sin IG V			
	Total inc. IG V			

Nombre y firma del representante legal

Nombre de la empresa

Notas:

1. El precio debe estar expresado en soles.
2. El Precio Unitario (P. UNITARIO), deberá contener como máximo dos (02) decimales, además no debe incluir el IG V.

APÉNDICE N° 02

PENALIDADES

Ítem	Incumplimiento injustificado de la Obligación Contractual siguiente:	Nº UIT
1	Por presentar atrasos en la entrega de reportes e informes, en los plazos aprobados en el Plan de Trabajo, siempre que sea por razones imputables al Contratista.	0.25 UIT por día (por reporte e informe)
2	Por utilizar facilidades o recursos de PETROPERÚ S.A. sin autorización (agua, energía eléctrica)	0.25 UIT por día
3	Cuando el personal asignado al servicio realice actividades distintas a las obligaciones contractuales contraídas del presente servicio, según sea el caso.	1 UIT por día
4	Por sub-Contratar sin autorización de PETROPERÚ S.A.	1 UIT por día
5	Intento de utilizar Materiales no autorizados por PETROPERÚ.	1 UIT por día
6	Por ausencia del Supervisor en el lugar de trabajo, realizar actividades distintas a las obligaciones contractuales contraídas de la presente Obra	1 UIT por día
7	Falta de limpieza y orden en el área de trabajo.	1 UIT por día

Dónde: UIT, es la Unidad Impositiva Tributaria vigente a la aplicación de la penalidad

Notas:

1. A pesar de la aplicación de multa, toda infracción **debe ser subsanada** en el momento o día de su ocurrencia, de ser el caso.
2. Una vez que el CONTRATISTA tome conocimiento de la infracción cometida, la multa se hará efectiva dentro **de un (01) día hábil** siguiente a este hecho, la misma que será descontada en su facturación más próxima.
3. La penalidad no podrá exceder al diez por ciento (10%) del monto total del servicio.

APÉNDICE N° 03

ANEXO No. 1

(aplicable a los proveedores para la adquisición de hidrocarburos, biocombustibles y otros bienes, contratación de servicios y obras nacionales e internacionales; sean personas naturales o jurídicas de Derecho Privado nacional o internacional)

"Prevención de Lavado de Activos y Financiamiento del Terrorismo, de delitos de Corrupción y de Soborno:

En virtud de la presente cláusula, el Contratista declara haber recibido y leído la Política de Prevención de Lavado de Activos y Financiamiento del Terrorismo, de Delitos de Corrupción y de Gestión Antisoborno de PETROPERÚ adjunta al presente contrato; manifestando comprenderla y comprometiéndose a cumplirla, conjuntamente con sus socios o asociados, directores, integrantes de los órganos de administración, representantes legales, apoderados, y toda persona natural o jurídica que actúa por su cuenta o beneficio, por su encargo o en su representación; con énfasis en los siguientes aspectos:

- 1. Utilizar recursos en la ejecución del presente contrato y la totalidad de pagos o cualquier otra transferencia de recursos, incluyendo garantías reales, efectuadas en favor de PETROPERÚ S.A., que proceden de fondos lícitos.*
- 2. No incurrir en delitos de Lavado de Activos, Financiamiento del Terrorismo, o Corrupción bajo las formas de: Cohecho Activo Genérico, Específico o Transnacional, Tráfico de Influencias, Colusión Simple o Agravada, entre otros delitos que las leyes de la materia establezcan, tales como la Ley N° 30424 y sus normas modificatorias, en relación con la celebración y la ejecución del presente contrato.*
- 3. No realizar, ofrecer, autorizar, solicitar o aceptar cualquier pago indebido o ilegal o, en general, cualquier beneficio indebido o ilegal o soborno, en relación con la celebración y la ejecución del presente contrato.*
- 4. Que ni el, ni sus socios o asociados (con la titularidad del 10% o más de acciones o participaciones), directores y gerentes: a) Tienen condena, mediante sentencia firme, por delito de Lavado de Activos, Financiamiento del Terrorismo, delitos precedentes como Narcotráfico, Delitos Tributarios o Aduaneros, Minería Ilegal, Corrupción u otros que genere ganancias ilegales; Cohecho Activo Genérico, Específico y Transnacional, Tráfico de Influencias, Colusión Simple y Agravada o Soborno; en el ámbito nacional o internacional; b) Se encuentran comprendidos en la Lista OFAC (Oficina de Control de Activos Extranjeros del departamento de Tesoro de los Estados Unidos de América), Lista de Terroristas del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, Lista relacionada con el Financiamiento de la Proliferación de Armas de Destrucción Masiva emitida por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.*
- 5. Prevenir el soborno, adoptando medidas técnicas, organizativas o de personal apropiadas para evitar acto o práctica indebidos o conductas ilícitas; en la materia sobre la que versa el presente contrato.*
- 6. Poner a disposición de PETROPERÚ S.A. información veraz y completa, y en caso ésta sufra variaciones, presentar la información actualizada en un plazo de quince (15) días hábiles. PETROPERÚ S.A. puede solicitar la información que considere pertinente en cumplimiento de la legislación de lavado de activos y financiamiento del terrorismo.*
- 7. Comunicar a PETROPERÚ S.A. y las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o práctica indebidos o conductas ilícitas de la que tuviera conocimiento en relación con la celebración y la ejecución del presente contrato.*

PETROPERÚ S.A. puede resolver en cualquier momento el presente Contrato de pleno derecho, mediante notificación escrita al Contratista si, respaldado por evidencias, considera que el Contratista ha incumplido cualquiera de los compromisos mencionados en esta cláusula, situando a PETROPERÚ S.A. frente a un riesgo legal, patrimonial o reputacional o que pueda generarle sanciones administrativas, civiles, penales; sin perjuicio de que PETROPERÚ S.A. brinde información a las autoridades competentes e inicie las acciones legales pertinentes, incluyendo las indemnizatorias que resulten aplicables".

APÉNDICE N° 04

CLÁUSULA SISTEMA DE INTEGRIDAD

"El Sistema de Integridad tiene como finalidad gestionar la ética e integridad en PETROPERÚ, asumiendo un compromiso con las normas del sistema, así como fortalecer la cultura ética basada en la política de tolerancia cero frente al fraude, a la corrupción y a cualquier acto irregular, proporcionando así las directrices a seguir para desarrollar acciones preventivas y detectar actos irregulares.

En ese sentido, el CONTRATISTA/CLIENTE se obliga al cumplimiento de lo dispuesto en: i) el Código de Integridad de PETROPERÚ; ii) la Política Corporativa de Integridad y Lucha contra la Corrupción y el Fraude; y, iii) los lineamientos del Sistema de Integridad, en lo que le sea aplicable a las obligaciones a su cargo.

El Código de Integridad de PETROPERÚ, la Política Corporativa de Integridad y Lucha contra la Corrupción y el Fraude, así como los Lineamientos del Sistema de Integridad se encuentran publicados en el portal de PETROPERÚ, en el siguiente enlace: <https://www.petroperu.com.pe/buen-gobierno-corporativo/nuestro-sistema-de-integridad/>"

APÉNDICE N° 05

CLÁUSULAS Y PENALIDADES DE AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA NUEVOS CONTRATOS DE SERVICIOS Y OBRAS

1. Las presentes cláusulas y penalidades de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo se debe aplicar para los **nuevos contratos de servicios y obras** que se lleven a cabo en las instalaciones de PETROPERÚ o de terceros donde PETROPERÚ brinde un servicio operativo (ejm: servicios en minas, en instalaciones portuarias, etc.). Se incluye la zona de reserva de vía del Oleoducto Nor Peruano, así como actividades de transporte de hidrocarburos vía terrestre, fluvial o marítima.
2. Cualquier modificación de las cláusulas y penalidades, durante el proceso de elaboración de Condiciones Técnicas, absolución de consultas o integración de bases, debe ser coordinada con la Función Seguridad de la sede correspondiente, dejando constancia de dicha coordinación a través de una evidencia objetiva (correo electrónico, memorando y/o informe).
3. En caso el Contratista, sus trabajadores y/o personal:
 - Intente o cometa actos de sustracción (robo o hurto) de bienes o sustancias de propiedad de PETROPERÚ, o
 - Atente contra su seguridad o la seguridad de terceros, o
 - Se presente a laborar bajo la influencia del alcohol o drogas,PETROPERÚ como medida inmediata prohibirá el ingreso del trabajador relacionado con dicho incumplimiento a cualquier de sus instalaciones de manera indeterminada, sin perjuicio de adoptar las medidas pertinentes contra el Contratista.
4. PETROPERÚ aplicará penalidades que serán deducidas de las facturaciones mensuales o de garantías de fiel cumplimiento del contratista.
5. En caso, un mismo incumplimiento califique para la aplicación de más de una penalidad, se aplicará aquella de mayor monto.
6. Las penalidades se ejecutarán en base a la valorización mensual (monto contractual).
7. El monto máximo de la acumulación de penalidades aplicable por parte de PETROPERÚ en un mes a la CONTRATISTA, será hasta un equivalente del 10% de la valorización mensual.
8. En caso las penalidades acumulen el 10% del monto contractual total, el administrador de contrato evaluará resolver el contrato; sin perjuicio de ello, aun cuando se decida no resolver el contrato, se seguirán aplicando las penalidades.
9. El listado de **penalidades mínimas obligatorias** para los nuevos contratos de servicios y obras es el siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% de la valorización mensual, incluye impuestos)
1	<p>Incumplir alguna medida de seguridad y salud en el trabajo contemplada en el procedimiento PROO1-390 "Gestión CASS para Contratistas" y "Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ", que como consecuencia origine alguno de los siguientes eventos, según determine el proceso de investigación a cargo de PETROPERÚ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accidente mortal o Accidente incapacitante total o parcial permanente - Accidente incapacitante temporal (por ocurrencia) - Incidente peligroso, - Accidente leve (sólo si la compañía registra anteriormente por lo menos 2 accidentes leves o 1 incapacitante en el contrato vigente) <p>El contratista tendrá cinco días hábiles para presentar sus descargos, pudiendo ser ampliados en caso lo justifique mediante carta al Administrador de Contrato.</p> <p>Es preciso indicar que en el caso de un accidente mortal o accidente incapacitante total o parcial permanente, PETROPERÚ evaluará la continuidad del contrato de la compañía contratista.</p>	Ley 29783 Art. 21°	Por evento	<p>...5%</p> <p>...2%</p> <p>...1%</p> <p>...1%</p>
2	No informar de inmediato y/o ocultar a PETROPERÚ cualquier incidente o accidente de trabajo.	RCD 253-2021-OS/CD Art. 6° DS 005-2012-TR Art. 110°	Por evento	2%
3	No realizar los exámenes médicos ocupacionales (pre-ocupacional, periódicos y/o de retiro) del personal a su cargo, de acuerdo con la normativa legal y los riesgos de su actividad.	Ley 29783 Art. 49° d	Por persona	1%
4	No contar con los supervisores CASS en la operación, de acuerdo con el perfil y nivel de riesgo establecido en las Condiciones Técnicas.	DS 043-2007-EM Art. 11.2° DS 005-2012-TR Art. 39° RM 448-2020-MINSA	Por evento	1%
5	Realizar trabajos no autorizados por PETROPERÚ, no contemplados en el Permiso de Trabajo, o emplear personal que trabaja para otra compañía contratista o servicio diferente.	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	1%

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% de la valorización mensual, incluye impuestos)
6	Intento de ingresar o haber ingresado de manera oculta armas, equipos no intrínsecos (teléfono celular, cámara fotográfica) o sustancias prohibidas (drogas, alcohol), dentro de las instalaciones de PETROPERÚ.	DS 043-2007-EM Art. 17.1° RAD 044-2017-APN-DIR	Por evento	1%
7	Incumplir algún control establecido en la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC), en el Permiso de Trabajo, en el Análisis de Trabajo Seguro o en la matriz ambiental.	Ley 29783 Art. 21°	Por evento	0.6%
8	No devolver a PETROPERÚ los pases de ingreso vencidos o de aquel personal que ya no cuenta con vínculo laboral o autorización para ingresar a las instalaciones.	RAD 044-2017-APN-DIR	Por evento	0.3%
9	Adulteración de documentos y/o documentación vencida.		Por evento	0.3%
10	Acto doloso (hurto de cualquier tipo, soborno, complicidad u otro).		Por evento	1%
11	Ingreso o intento de ingreso a las Instalaciones en estado etílico, bajo efectos de drogas o estupefacientes y/o inyectarlos dentro de las instalaciones, asimismo, el negarse a pasar los controles de verificación respectivos.		Por evento	0.3%

10. El listado de penalidades que el Originador debe incluir, según aplique a la naturaleza de su contrato es el siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
9	No asistir a las reuniones de seguridad para contratistas programadas por las dependencias de seguridad de la sede de trabajo correspondiente.	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.3%

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
10	Incumplir el procedimiento PROO1-246 Gestión de Permisos de Trabajo , Análisis de Trabajo Seguro y/o Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ vigentes.	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	1%
11	En caso aplique, no respetar las normas de conducción de vehículos que se utilicen como parte del Contrato dentro de las instalaciones de PETROPERÚ y/o en relación a sus procesos, que se encuentran establecidas lineamiento LINA1-056 y/o en el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas.	DS 016-2009-MTC	Por evento	1%
12	Ausencia, en la zona de labores, del Responsable de Ejecutar el Trabajo durante la ejecución de los trabajos de alto riesgo contemplados en el Permiso de Trabajo.	DS 005-2012-TR Art. 26° c	Por evento	1%
13	Emplear equipos de protección personal sin certificación, deteriorados, en condiciones insalubres (ejm: empleo de botas humedecidas) o entregar equipos al personal que no sean nuevos.	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.5%
14	Identificar personal que no haga uso o trabaje con Equipos de Protección Personal deteriorados. Aplicable por cada personal identificado.	Ley 29783 Art. 21° e	Por evento	0.1%
15	No contar o incumplir el Programa de Actividades de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional del contratista para el servicio u obra, de acuerdo con lo requerido en el procedimiento PROO1-390 y el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas.	DS 005-2012-TR Art. 26° h	Por evento	0.5%
16	Emplear equipos, máquinas sin la capacitación y/o autorización respectiva, o hacer uso de herramientas no estandarizadas o no diseñadas para la labor que se ejecuta.	Ley 29783 Art. 69° b DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.5%
17	Sobrepasar las doce horas de trabajo máximo en las instalaciones de PETROPERÚ o el horario indicado en el Permiso de Trabajo, sin la respectiva autorización.	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	0.1%
18	No realizar un adecuado acopio, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades en	Ley 27314	Por evento	0.5%

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
	áreas operativas o tópicos médicos, según aplique al tipo de residuo y al alcance del trabajo a cargo del contratista.			
19	No adoptar medidas para el control y minimización de los impactos generados por siniestros o emergencias (e.g.: derrames, fugas, etc.) ocurridos a causa o con ocasión del desarrollo de sus actividades, o no efectuar la limpieza y descontaminación de las áreas afectadas como consecuencia. Esta penalidad es aplicable a las actividades del contratista que impliquen la manipulación de componentes (infraestructuras, equipos o vehículos) destinados al almacenamiento, transporte, despacho, recepción o procesamiento de materiales peligrosos (hidrocarburos, sustancias químicas o residuos).	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	2%
20	Alteración o manipulación del sistema de medición referencial del producto en cisterna, según aplique.		Por evento	0.5%
21	Incumplimiento y/o inoperatividad de controles operacionales de sus actividades, como en el proceso de carga en las islas de despacho, en el manejo de vehículos, en el sistema de sobrellenado de cisternas.	Ley 29783 Principio de prevención	Por evento	0.5%
22	Ingreso de equipos a las instalaciones sin sistemas de protección y/o retiro de estos (guardas, protección de válvulas de carga de cisterna, entre otros).	Ley 29783 Principio de prevención	Por evento	0.5%
23	Derrame de producto ocasionado por cisterna o vehículo en mal estado o defectuoso.		Por evento	0.3%
24	No contar con elementos de seguridad aplicables a la actividad como extintores, conos, señalizaciones, entre otros.	Ley 29783 Principio de prevención	Por evento	0.1%

DEFINICIONES APLICABLES AL CUADRO DE PENALIDADES:

*** Penalidad por Evento:** En caso un tipo de incumplimiento sea detectado dos o más veces durante el desarrollo de una misma acción de supervisión, se aplicará una única penalidad, la cual corresponderá al evento detectado en su conjunto. Si se verifica la reincidencia del incumplimiento durante una acción de supervisión posterior, ésta dará lugar a la imposición de una nueva penalidad.

Accidente Mortal: Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador.

Accidente Incapacitante: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- Total Temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- Parcial Permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Total Permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

Incidente Peligroso: Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

Accidente Leve: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

Accidente de Trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

APÉNDICE N°06

CLÁUSULAS COVID-19

1. La compañía o entidad Contratista, Proveedor de bienes, Concesionario o Inquilina está en la obligación de contar con un Plan de Prevención y Protección contra el COVID-19, el cual será aprobado por el Administrador de Contrato de PETROPERÚ e incluirá todas las medidas a adoptar para prevenir la infección y propagación del referido virus, siendo requisito mínimo el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud recogidas en la normativa legal peruana y en los siguientes documentos de PETROPERÚ:
 - Circular N° GASO-218-2020 "Medidas de Prevención ante la Emergencia por Coronavirus COVID-19",
 - Circular N° GASO-228-2020 "Medidas de Seguridad para el Uso de Alcohol en Gel",
 - Lineamiento N° LINA1-069 "Prevención, Vigilancia y Control del Coronavirus (COVID-19) en las Instalaciones de PETROPERÚ",
 - Memorando N° GASO-284-2020 "Implementación e Inspección de Controles de Bioseguridad en Comedores y Servicio de Transporte de Personal",
 - Procedimiento N° PROA1-350 "Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional durante y después del Aislamiento Social Obligatorio por COVID-19".
 - Requisitos de Ingreso a las instalaciones en coyuntura COVID-19
<https://cloud.petroperu.com.pe/index.php/s/GZd7yX7zYoBGB3s>
Contraseña: P3troperu2021\$
2. Todo trabajador del Contratista, Proveedor, Inquilino o Concesionario que incumpla las medidas y procedimientos de seguridad y salud establecidos por PETROPERÚ contra el COVID-19, o presente información falsa relacionada a seguridad y salud ocupacional, será suspendido de manera indeterminada de ingresar a las instalaciones de PETROPERÚ a nivel nacional.
3. Toda multa o sanción económica determinada por los organismos fiscalizadores que afecten a PETROPERÚ y tenga como origen el incumplimiento por parte del Contratista, Proveedor, Inquilino o Concesionario de:
 - La normativa legal peruana relacionada a la prevención del COVID-19,
 - Las medidas y procedimientos de seguridad y salud de PETROPERÚ contra el COVID-19, será asumida íntegramente por estas empresas, según corresponda.
4. En caso los trabajadores del Contratista, Proveedor, Inquilino o Concesionario que incumplan las medidas de prevención y protección contra el COVID-19, indicadas en la normativa legal peruana o las establecidas por PETROPERÚ, se aplicará una penalidad a la empresa de 0.1 UIT por evento hasta por un monto máximo al 10% del monto contractual.
5. En caso la compañía Contratista, Proveedor, Concesionaria o Inquilina no cumpla lo establecido en el Plan de Prevención y Protección contra el Coronavirus (COVID-19) o no provea los recursos necesarios para su cumplimiento, se aplicará una penalidad a la empresa de 5 UIT por evento hasta por un monto máximo al 10% del monto contractual.
6. La penalidad se calcula de acuerdo con el valor vigente de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) y será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final. En todos los casos la penalidad se aplicará de forma automática.

APÉNDICE N° 07

**DECLARACIÓN JURADA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN
EL TRABAJO**

Lima, de de 202....

Señores:

Petróleos del Perú – PETROPERU S.A.

Presente. –

Yo identificado con DNI N°, Gerente General
/ Representante Legal de la empresa, con RUC N°
....., con domicilio legal en; declaro bajo juramento
que:

La empresa a la cual represento ha implementado un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo,
conforme a lo ordenado por la Ley N° 29783 y su reglamento; asimismo, se implementará y cumplirá los
requerimientos aplicables de ambiente y seguridad exigidos por la reglamentación sectorial y por
PETROPERÚ.

.....
Gerente General / Representante Legal

APÉNDICE N ° 08

DECLARACIÓN JURADA DE PARALIZACIÓN DE TRABAJOS POR RIESGO INMINENTE

Yo _____, Representante Legal / Gerente General de la empresa _____ con RUC _____, me comprometo a garantizar la identificación de todos los peligros y riesgos asociados a mis actividades, así como ejecutar los controles de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y/o correcto uso de los Equipos de Protección Personal requeridos para la ejecución de un trabajo seguro.

Del mismo modo, de identificar o concurrir riesgo grave o inminente para la seguridad o salud de los trabajadores de mi empresa o de terceros, **GARANTIZO LA PARALIZACIÓN O PROHIBICIÓN INMEDIATA DE TRABAJOS Y/O TAREAS.**

Garantizo que:

- Las ordenes de paralización o prohibición de trabajos por riesgo grave o inminente deben ser inmediatamente ejecutadas.
- Antes de reiniciar las actividades operativas, me comprometo a levantar las condiciones subestándares identificadas.
- En caso la paralización de trabajo haya sido por causa de mi representada, ésta se ejecutará sin perjuicio a PETROPERÚ, quien no asumirá ningún costo asociado por las horas paralizadas.

Representante Legal / Gerente General

APENDICE N ° 09

Información bombas contraincendios

SISTEMAS DE BOMBAS Y AUTOBOMBAS CONTRAINCENDIOS - REFINERIA TALARA											
FECHA FABRIC. PROCEDENCIA	NÚMERO LOCAL	TIPO	UBICACIÓN	MOTOR				BOMBA DE AGUA CI			
				FABRICANTE	MODELO	N° DE SERIE	HP	FABRICANTE MARCA	MODELO	N° DE SERIE	GPM/ PSI
PATIO TANQUES TABLAZO / PLANTA VENTAS TALARA											
2014 - USA	TZ-P1	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	JOHN DEERE	6090HFCA47	RG6090L118223	315	AC-FIRE PUMP	SPLIT CASE 393H / 8100	14-067972-01-02/KS812P	2500 / 150
2014 - USA	TZ-P2	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	JOHN DEERE	6090HFCA47	RG6090L117797	315	AC-FIRE PUMP	SPLIT CASE 393H / 8100	14-067972-01-02/KS812P	2500 / 150
2014 - USA	TZ-P3	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	JOHN DEERE	6090HFCA47	RG6090L117807	315	AC-FIRE PUMP	SPLIT CASE 393H / 8100	14-067972-01-02/KS812P	2500 / 150
2014 - USA	TZ-P3A	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	JOHN DEERE	6090HFCA47	RG6090L118210	315	AC-FIRE PUMP	SPLIT CASE 393H / 8100	14-067972-01-02/KS812P	2500 / 150
2014 - USA	TZ-P4	ELECTROBOMBA JOCKEY	TANQUES TABLAZO	WEG	01036ET3E215TC-W22	1021718628	10	GOULDS WATER TECHNOLOGY	15SV6GC30	B1401084	75 / 150
2014 - USA	TZ-P4A	ELECTROBOMBA JOCKEY	TANQUES TABLAZO	WEG	01036ET3E215TC-W22	1022003827	10	GOULDS WATER TECHNOLOGY	15SV6GC30	B1401083	75 / 150
1935 - USA	P-1	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	DETROIT DIESEL	7053-7300	8VA430986	270	WORTHINGTON	BRL-20A	Y71008H	2000 / 150
1935 - USA	P-2	MOTOBOMBA AGUA	TANQUES TABLAZO	DETROIT DIESEL	7053-7300	8VA430983	270	WORTHINGTON	BRL-20A	Y71008I	2000 / 150
---	USGE-11	MOTOBOMBA AGUA	CONTRAINCENDIOS	LOMBARDINI	25L33042	5766753	12	HIDROSTAL	D03C-05-7DMD151-175	2010014107H-RUTA 37892	120 / 80
PLANTA PIURA											
2015 - USA	PDP-18	MOTOBOMBA AGUA	P.V PIURA	CLARKE	DQ6H-UFAA60	RG6090L118223	315	AC-FIRE PUMP	10X8X20F-L	14-067972-01-02/K5812P	2500 / 150

2015 - USA	PDP-18 A	ELECTROBOMBA JOCKEY	P.V PIURA	XLEM-LOWARA	JP3	PLM112RB1451/340	60	---	---	---	250 / 150
------------	----------	---------------------	-----------	-------------	-----	------------------	----	-----	-----	-----	-----------

Tabla 1. Relación de Características Bombas Contra Incendios - BOMBAS FWS REFINERÍA TALARA

BOMBAS											
ITEM	TAGS SEGÚN LOA	DESCRIPCIÓN	EJE	FABRICANTE	SERIE NUMERO	MODELO O REFERENCIA	RPM	CABEZA DE SUCCION/ PRESIÓN	CAUDAL NOMINAL	IMPULSADA POR MOTOR	UBICACIÓN
1	FWS-P-001-A	MOTOBOMBA	Vertical	Patterson	FPVT-C0134722-01	18KMC	1770	425 ft	3672 gpm	Diésel	CAPTACION AGUA SALADA
2	FWS-P-001-B	MOTOBOMBA	Vertical	Patterson	FPVT-C0134722-02	18KMC	1770	425 ft	3672 gpm	Diésel	
3	FWS-P-001-C	MOTOBOMBA	Vertical	Patterson	FPVT-C0134722-03	18KMC	1770	425 ft	3672 gpm	Diésel	
4	FWS-P-002-A	MOTOBOMBA	Horizontal	Patterson	IFP-C01660-01	12X8MAA-H	1750	12Kg/cm2	664 m3/hr	Diésel	CASETA DE BOMBAS FWS REFINERÍA TALARA
5	FWS-P-002-B	MOTOBOMBA	Horizontal	Patterson	IFP-C01660-02	12X8MAA-H	1750	12Kg/cm2	664 m3/hr	Diésel	
6	FWS-P-002-C	MOTOBOMBA	Horizontal	Patterson	IFP-C01660-03	12X8MAA-H	1750	12Kg/cm2	664 m3/hr	Diésel	
7	FWS-P-002-D	MOTOBOMBA	Horizontal	Patterson	IFP-C01660-04	12X8MAA-H	1750	12Kg/cm2	665 m3/hr	Diésel	
8	FWS-P-003	ELECTROBOMBA	Horizontal	Patterson	IFP-C016861-001	12X8MAA-H	1750	11,8Kg/cm2	681 m3/hr	Eléctrico	
9	FWS-P-004-A	ELECTROBOMBA - JOCKEY	Horizontal	Patterson	IPF C016861JP-001	4x3x11AVIP	3525	10,1Kg/cm2	65 m3/hr	Eléctrico	
10	FWS-P-004-B	ELECTROBOMBA - JOCKEY	Horizontal	Patterson	IPF C016861JP-002	4x3x11AVIP	3525	10,1Kg/cm2	65 m3/hr	Eléctrico	

Tabla 2. Relación de Características Motores

MOTOR									
ITEM	TAGS SEGÚN LOA	DESCRIPCIÓN	TIPO	FABRICANTE	SERIE NUMERO	MODELO O REFERENCIA	POTENCIA NOMINAL [Hp]	VELOCIDAD NOMINAL [rpm]	VOLTAJE DE ARRANQUE [V]
1	FWS-P-001-A	MOTOR	Diésel	Clarke	DV22X1M05407397	DT2H-UFAA60	805	1750	24 VDC
2	FWS-P-001-B	MOTOR	Diésel	Clarke	DV22X1M05409276	DT2H-UFAA60	805	1750	24 VDC
3	FWS-P-001-C	MOTOR	Diésel	Clarke	DV22X1M05408930	DT2H-UFAA60	805	1750	24 VDC
4	FWS-P-002-A	MOTOR	Diésel	Clarke	0.00514634	DR8H-UFKA68	495	1750	24 VDC
5	FWS-P-002-B	MOTOR	Diésel	Clarke	0.00513832	DR8H-UFKA68	495	1750	24 VDC
6	FWS-P-002-C	MOTOR	Diésel	Clarke	0.00513757	DR8H-UFKA68	495	1750	24 VDC
7	FWS-P-002-D	MOTOR	Diésel	Clarke	0.00513756	DR8H-UFKA68	495	1750	24 VDC
8	FWS-P-003	MOTOR	Eléctrico	NIDEC	20141909-0001-R001	6315-J/C3	500	1750	460
9	FWS-P-004-A	MOTOR	Eléctrico	WEG	FWS-MP-004A	W22	60 HP (45 Kw)	3525	206-230/460
10	FWS-P-004-B	MOTOR	Eléctrico	WEG	FWS-MP-004B	W22	60 HP (45 Kw)	3525	206-230/460

Tabla 3. Relación de Características Controladores

CONTROLADOR										
ITEM	TAGS SEGÚN LOA	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	APROBACIONES	MODELO O REFERENCIA	VOLTAJE NOMINAL [V]	MAXIMA CORRIENTE [A]	FRECUENCIA [HZ]	NUMERO DE FASES	ENCERRAMIENTO
				UL						
1	FWS-P-001-A	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	75	50/60	1	NEMA 4X
2	FWS-P-001-B	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	75	50/60	1	NEMA 4X
3	FWS-P-001-C	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	75	50/60	1	NEMA 4X
4	FWS-P-002-A	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	45	50/60	1	NEMA 4X
5	FWS-P-002-B	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	45	50/60	1	NEMA 4X
6	FWS-P-002-C	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	45	50/60	1	NEMA 4X
7	FWS-P-002-D	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPD-24-120	110/120	45	50/60	1	NEMA 4X
8	FWS-P-003	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	GPY-460/500/3/6	460	600	60	3	NEMA 4X
9	FWS-P-004-A	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	JP3-460/75/3/60	208-230/460	160-145/75	60	3	NEMA 4X
10	FWS-P-004-B	CONTROLADOR	TORNATECH	Si	JP3-460/75/3/60	20-230/460	160-145/76	60	3	NEMA 4X

APENDICE N° 10

17. CALCULOS JUSTIFICATIVOS EN ESFERA T-602

TABLA DE CAUDALES DE AGUA

ESCENARIO	CAUDAL TOTAL	
	L/min	m3/h
ESFERAS	38.346	2.031

EL ESCENARIO EN LAS ESFERAS REQUIERE 38.346 l/min (2.031 m3/h)

ESCENARIOS

Se adjuntan los escenarios de fuego de la unidad

EQUIPO INCENDIADO		SISTEMA DE PROTECCION FIJO	ESCENARIO ESFERA T-602										
ESFERA 602		REFRIGERACION											
SISTEMAS ACTUANDO		SISTEMA FIJO											
ESFERAS 603, 604, 609		REFRIGERACION											
BOMBAS GLP-P-001A/B, 002A/B, 004A/B		REFRIGERACION											
CASA DE BOMBAS N8		REFRIGERACION											
SISTEMA DE DILUVIO Nº	EQUIPO	LONGITUD ALTURA	ANCHO	DIAMETRO	SUPERFICIE FONDO	SUPERFICIE LATERAL	SUPERFICIE TOTAL	CAUDAL DE FLUJO	caudal		CAUDAL TOTAL		
	DESCRIPCION	m	m	m	m2		m2	L/min/m2	L/min	L/min	L/min	m3/h	
1	ESFERA 609 (semiesfera)			20,00				10,20	6.408,85	961,33	7.370,18	442,21	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 1									6.408,85		7.370,18	442,21	
2	ESFERA 602 (superior)			14,33				10,20	3.290,13	493,52	3.783,65	227,02	
	ESFERA 602 (inferior)			14,33				10,20	3.290,13	493,52	3.783,65	227,02	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 2									3.290,13		7.567,30	454,04	
3	ESFERA 603 (semiesfera)			17,98				10,20	5.179,64	776,95	5.956,59	357,40	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 3									5.179,64		5.956,59	357,40	
4	ESFERA 604 (semiesfera)			17,98				10,20	5.179,64	776,95	5.956,59	357,40	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 4									5.179,64		5.956,59	357,40	
TKS-DV-3002	GLP-P-001 A/B							20,40	747,73		747,73	44,86	
	GLP-P-002 A/B							20,40	647,99		647,99	38,88	
	GLP-P-004 A/B							20,40	648,51		648,51	38,91	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº TKS-DV-3002									2.044,23		2.044,23	122,65	
6	Bombas de GLP Existentes Casa de Bombas de GLP							20,40	2.448,00	367,20	2.815,20	168,91	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 6									2.448,00		2.815,20	168,91	
DEMANDA DE AGUA SISTEMAS DE DILUVIO													
REQUERIDO SISTEMAS AUTOMAICOS	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 1										7.370,18	442,21	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 2										7.567,30	454,04	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 3										5.956,59	357,40	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 4										5.956,59	122,65	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº TKS-DV-3002										2.044,23	122,65	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº 6										2.815,20	168,91	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMAS DE DILUVIO										31.710,08	1.667,86	
RESUMEN													
SISTEMAS MANUALES													
	MONITORES	CANTIDAD:	2	CAUDAL UNITARIO			1.893,00			3.786,00	227,16		
	MANGUERAS		3	CAUDAL UNITARIO			950,00			2.850,00	171,00		
TOTAL REQUERIDO POR MEDIOS MANUALES										6.636,00	398,16		
DEMANDA DE AGUA TOTAL	SISTEMAS DE DILUVIO									31.710,08	1.902,60		
	SISTEMAS MANUALES									6.636,00	398,16		
	DEMANDA DE AGUA TOTAL									38.346,08	2.300,76		



Proyecto de Modernización
de la Refinería de Talara



02070-FWS-FGS-CAL-002_ Anexo "B"

PROJECT NO.: 02070

ANEXO "B"
ESCENARIOS DE FUEGO Y CALCULOS
JUSTIFICATIVOS DE DEMANDA DE AGUA DEL
SISTEMA CONTRAINCENDIOS

TITULO DEL DOCUMENTO

ESCENARIOS DE FUEGO Y CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE DEMANDA DE
AGUA DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

NUMERO DE DOCUMENTO

02070-FWS-FGS-CAL-002_ Anexo "B"

REVISION

Página 1 de 12

03



Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara



NUMERO DE DOC.:

02070-FWS-FGS-CAL-002

Página 2 de 5

INDICE

CALCULOS JUSTIFICATIVOS TANQUES PETROPERU T-260

3

CALCULOS JUSTIFICATIVOS TANQUES PETROPERU T-260**TABLA DE CAUDALES DE AGUA**

TANQUES PETROPERU	CAUDAL TOTAL	
	L/min	m3/h
T-260 Escenario Incendio en sello del techo flotante	21.901	1.314
T-260 Escenario Incendio y hundimiento del techo flotante	33.205	1.992

LA MAYOR DEMANDA DE AGUA REQUERIDA ES 33.205 L/min (1.992 m³/h)), CORRESPONDIENTE AL SUPUESTO DE QUE EL TANQUE T-260 SEA INCENDIADO EN TODA LA SUPERFICIE EL TECHO.

ESCENARIOS

Se adjuntan los escenarios de fuego de la unidad



Proyecto de Modernización
de la Refinería de Talara



NUMERO DE DOC.:

02070-FWS-FGS-CAL-002

Página 4 de 5

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

ESCENARIO INCENDIO EN SELLO DEL TECHO DEL TANQUE 260

	EQUIPO INCENDIADO	SISTEMA DE PROTECCION FIJO	CALCULOS JUSTIFICATIVOS ESCENARIO INCENDIO EN SELLO DEL TECHO DEL TANQUE 260										
	TKS-260	ESPUMA											
	EQUIPO EXPUESTO AL FUEGO												
	T-293	REFRIGERACION											
SISTEMA DE DILUVIO Nº	EQUIPO	LONGITUD ALTURA	ANCHO	DIAMETRO	SUPERFICIE FONDO	SUPERFICIE LATERAL	SUPERFICIE TOTAL	CAUDAL DE FLUJO ⁽¹⁾	caudal	GRADIENTE HIDRAULICO (3) 15%	CAUDAL TOTAL		
	DESCRIPCION	m	m	m	m2		m2	L/min/m2	L/min	L/min	L/min	m3/h	
T-293 (EXISTENTE)	T-293	14,5		50,00				6,50	14.804,76		14.804,76	888,29	
	REFRIGERACION TOTAL												
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº T-293 (EXISTENTE)								14.804,76		14.804,76	888,29	
ESPUMA	TKS-T-260												
	97% AGUA, PARA ESPUMA3%		62,2	63,80	3077,79	3196,92	119,13	12,20	1.409,78		1.409,78	84,59	
TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº ESPUMA								1.409,78		1.409,78	84,59		
DEMANDA DE AGUA SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA													
REQUERIDO SISTEMAS AUTOMAICOS	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº T-293 (EXISTENTE)										14.804,76	888,29	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº ESPUMA										1.409,78	888,29	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA										16.214,54	1.776,57	
RESUMEN													
SISTEMAS MANUALES	MONITORES	CANTIDAD:	2	CAUDAL UNITARIO		1.893,00			3.786,00	227,16			
	MANGUERAS		1	CAUDAL UNITARIO		1.900,00			1.900,00	114,00			
	TOTAL REQUERIDO POR MEDIOS MANUALES								5.686,00	341,16			
DEMANDA DE AGUA TOTAL	SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA									16.214,54	972,87		
	SISTEMAS MANUALES									5.686,00	341,16		
	DEMANDA DE AGUA TOTAL									21.900,54	1.314,03		



Proyecto de Modernización
de la Refinería de Talara



NUMERO DE DOC.:

02070-FWS-FGS-CAL-002

Página 5 de 5

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

ESCENARIO UNDIMIENTO DEL TECHO DEL TANQUE 260

	EQUIPO INCENDIADO	SISTEMA DE PROTECCION FIJO	CALCULOS JUSTIFICATIVOS ESCENARIO UNDIMIENTO DEL TECHO DEL TANQUE 260										
	TKS-260	ESPUMA											
	EQUIPO EXPUESTO AL FUEGO												
	T-293	REFRIGERACION											
SISTEMA DE DILUVIO Nº	EQUIPO	LONGITUD ALTURA	ANCHO	DIAMETRO	SUPERFICIE FONDO	SUPERFICIE LATERAL	SUPERFICIE TOTAL	CAUDAL DE FLUJO (1)	caudal	GRADIENTE HIDRAULICO (3) 15%	CAUDAL TOTAL		
	DESCRIPCION	m	m	m	m2		m2	L/min/m2	L/min	L/min	L/min	m3/h	
T-293 (EXISTENTE)	T-293	14,5		50,00				6,50	14.804,76		14.804,76	888,29	
	REFRIGERACION TOTAL												
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº T-293 (EXISTENTE)								14.804,76		14.804,76	888,29	
ESPUMA	TKS-T-260												
	97% AGUA, PARA ESPUMA3%			63,80			3.196,92	4,10	12.714,17		12.714,17	762,85	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº ESPUMA								12.714,17		12.714,17	762,85	
DEMANDA DE AGUA SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA													
REQUERIDO SISTEMAS AUTOMAICOS	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº T-293 (EXISTENTE)										14.804,76	888,29	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMA Nº ESPUMA										12.714,17	888,29	
	TOTAL REQUERIDO POR SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA										27.518,93	1.776,57	
RESUMEN													
SISTEMAS MANUALES	MONITORES	CANTIDAD:	2	CAUDAL UNITARIO				1.893,00			3.786,00	227,16	
	MANGUERAS		1	CAUDAL UNITARIO				1.900,00			1.900,00	114,00	
	TOTAL REQUERIDO POR MEDIOS MANUALES										5.686,00	341,16	
DEMANDA DE AGUA TOTAL	SISTEMAS DE DILUVIO/ESPUMA										27.518,93	1.651,14	
	SISTEMAS MANUALES										5.686,00	341,16	
	DEMANDA DE AGUA TOTAL										33.204,93	1.992,30	

externo para el nuevo tanque durante sus operaciones.

Los tanques existentes que se ubicarán en zonas aledañas al tanque T-156016 se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 84: Tanques Adyacentes al T-156016.

Tanque	Propiedad	Diámetro (m)	Altura (m)	Tipo de Techo	Producto Almacenado
1761	Terceros	15.306	7.14	Techo fijo	Gasolina
1650	Terceros	25.531	10.908	Techo fijo	Gasolina
307	Terceros	30.514	12.192	Techo fijo	ACI
156006	Petroperú	40	18	Techo flotante	Crudo
559	Petroperú	37	12.19	Techo flotante	Crudo

FUENTE: PETROPERÚ S.A.

De la tabla anterior, se aprecia que los Tanques 1650 (terceros) y 156006 (Tablazo) son los que pueden generar mayores riesgos externos al Tanque T-156016 durante su operación. Los resultados del modelamiento de los escenarios de incendios en dichos tanques se presentan en:

Ver Adjunto N°16: Modelamiento de Incendios en Tanques Existentes - PHAST.

Del análisis efectuado para una posible emergencia de incendio en los tanques existentes más cercanos, se concluye que no se generan niveles de radiación considerables que afecten al tanque T-156016, por lo que no representan un riesgo para el nuevo tanque en su ubicación proyectada.

12.

ANÁLISIS DEL MAYOR RIESGO DE INDIVIDUAL POSIBLE.

El objetivo del análisis del caso del Mayor Riesgo Individual Posible consiste en determinar la capacidad requerida en agua y espuma del sistema contra incendio del tanque T-156016, según el Art°. 86 del D.S. N° 052-93-EM; Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.

Artículo 86. - Toda instalación para almacenamiento de hidrocarburo debe tener un sistema de agua para enfriamiento. La capacidad de agua contra incendio de una instalación se basa en lo mínimo requerido para aplicar espuma y extinguir un incendio en el mayor tanque más la cantidad de agua necesaria para enfriar los tanques adyacentes que se encuentran en el cuadrante expuesto al lado de sotavento de dicho tanque de acuerdo a las normas NFPA aplicables.

Como se aprecia en el análisis efectuado en los numerales 10.2.3 y 10.2.4 del presente Estudio, para el tanque de techo flotante T-156016 el evento más frecuente y por ende, el más esperado, es el incendio en el área anular del sello entre el techo flotante y el cilindro del tanque. Por otro lado, el escenario de incendio en toda la superficie del techo es el evento menos frecuente pero tiene un alcance de afectación mayor, aunque es necesario resaltar que este tipo de incendio requiere primero del hundimiento del techo del tanque para que ocurra. En vista de que el riesgo de un escenario se define en términos de probabilidad y consecuencia, se realizará la estimación correspondiente en base a los resultados de los numerales 10.2.3 y 10.2.4, a fin de definir cuál de los dos escenarios representa el mayor riesgo en el tanque:

**CARLOS FERNANDO
MORALES GONZALES**

INGENIERO QUÍMICO
CIP 44123

CLODIA BACA MORA
INGENIERO RESIDENTE
Reg. CIP N° 53100

JORGE VILLAR MODENESSI
INGENIERO DE PETROLEO
Reg. CIP N° 42031

Tabla N° 85: Frecuencia y Severidad de Escenarios 17 y 19.

Escenario	Frecuencia de ocurrencia (veces/año)	Consecuencias económicas (US\$)	Riesgo (US\$.veces/año)
Incendio Tipo Pool Fire Confinado en el techo del tanque T-156016.	1.20E-04	1 440 000.0	172.80
Incendio en el sello del techo del tanque T-156016.	1.60E-03	720 000.0	1152.00

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

Como se aprecia en la estimación anterior, si bien el escenario de incendio en la superficie total del tanque puede originar mayores alcances de afectación en términos de severidad, el escenario que representa el mayor riesgo para el tanque T-156016 corresponde al incendio en el sello (área anular del sello entre el techo flotante y el cilindro del tanque). En ese sentido, se determinarán las demandas del sistema contra incendio para la atención del escenario de mayor riesgo (incendio en el sello), y de forma adicional se realizará la verificación de los requerimientos en el caso de un incendio en la superficie total, teniendo presente que este evento no viene a ser el mayor riesgo del Proyecto.

De los resultados presentados en el numeral 10.2.4.3, en ambos escenarios de incendio no se afectan tanques aledaños producto de la radiación térmica generada, por lo que la atención de los escenarios consistirá en los requerimientos de aplicación de espuma para extinguir el fuego.

Cálculo de la Capacidad Mínima requerida del Sistema contra Incendio para el Escenario de Incendio en el Sello del tanque T-156016.

Los requerimientos mínimos para la atención del escenario se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 86: Dimensiones del Tanque.

Diámetro del tanque (m)	Altura del tanque (m)	Espacio entre salida de descarga y dique de espuma (m)	Área de corona circular (m²)	Diámetro equivalente (m)
51.432	16.8	0.61	97.39	11.13

NOTA: Tabla 5.3.5.3.1 NFPA 11.

FUENTE: PETROPERU S.A.

Tabla N° 87: Requerimiento de Espuma contra Incendio – Incendio en el Sello.

Superficie a cubrir (sello) (pie²)	Tasa de aplicación (gpm/pie²)	Régimen de aplicación de espuma (gpm)	Régimen de aplicación de concentrado (gpm)	Régimen de aplicación de agua (gpm)	Tiempo de aplicación (min)	Cantidad de concentrado de espuma (gal)	Cantidad de agua (gal)
1048.33	0.3	314.50	9.43	305.06	20	188.70	6101.32

NOTA: Tabla 5.3.5.3.1 NFPA 11.

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

Tabla N° 88: Chorros Suplementarios.

N° mínimo de mangueras	Régimen de espuma (gpm)	Tiempo de aplicación (min)	Régimen de aplicación de espuma (gpm)	Régimen de aplicación de concentrado (gpm)	Régimen de aplicación de agua (gpm)	Cantidad de concentrado de espuma (gal)	Cantidad de agua (gal)
3	50	30	150	4.5	145.5	135	4365

NOTA: Tabla 5.9.2.2 NFPA 11.

Numeral 5.9.2.3 NFPA 11

Tabla 5.9.2.4 NFPA 11

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

CARLOS FERNANDO MORALES GONZALES
INGENIERO QUÍMICO
CIP 44123

Tabla N° 89: Requerimientos Mínimos de Agua y Espuma para el Escenario de Incendio en el Sello del Techo.

Stock de concentrado de espuma (gal)	Flujo mínimo de agua (gpm)	Flujo mínimo de concentrado (gpm)	Flujo mínimo de espuma (gpm)	Reserva mínima de agua Cl (m³)
647.40	450.66	13.93	464.50	39.61

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

De la comparación con la capacidad del sistema contra incendio con el que cuenta actualmente el Patio de Tanques Tablazo, se verifica que el sistema cuenta con la capacidad suficiente para atender el escenario.

12.2 Cálculo de la Capacidad Mínima requerida del Sistema contra Incendio para el Escenario de Incendio en la Superficie Total del Techo del tanque T-156016.

De forma adicional se realizará la verificación de los requerimientos mínimos para la atención del escenario:

Tabla N° 90: Dimensiones del tanque T-156016.

Diámetro del tanque (m)	Altura del tanque (m)
51.432	16.8

FUENTE: PETROPERU S.A.

Tabla N° 91: Requerimiento de Espuma contra Incendio – Incendio en la Superficie Total del Techo.

Superficie del techo (ft²)	Tasa de aplicación (gpm/ft²)	Régimen de aplicación de espuma (gpm)	Régimen de aplicación de concentrado (gpm)	Régimen de aplicación de agua (gpm)	Tiempo de aplicación (min)	Cantidad de concentrado de espuma (gal)	Cantidad de agua (gal)
22362.83	0.1	2236.28	67.08	2169.19	55	3689.86	119305.71

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

Tabla N° 92: Chorros Suplementarios.

N° mínimo de mangueras	Régimen de espuma (gpm)	Tiempo de aplicación (min)	Régimen de aplicación de espuma (gpm)	Régimen de aplicación de concentrado (gpm)	Régimen de aplicación de agua (gpm)	Cantidad de concentrado de espuma (gal)	Cantidad de agua (gal)
3	60	30	150	4.5	145.5	135	4365

NOTA: Tabla 5.9.2.2 NFPA 11.

Numeral 5.9.2.3 NFPA 11

Tabla 5.9.2.4 NFPA 11

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

Tabla N° 93: Requerimientos Mínimos de Agua y Espuma para el Escenario de Incendio en el Techo.

Stock de concentrado de espuma (gal)	Flujo mínimo de bombeo de agua (gpm)	Flujo mínimo de bombeo de concentrado (gpm)	Flujo mínimo de bombeo de espuma (gpm)	Reserva mínima de agua Cl (m³)
7649.7	2314.7	71.58	2386.28	468.1

ELABORADO: Empresa SERVINGSEG S.A.C.

De la comparación con la capacidad del actual sistema contra incendio del Patio de Tanques Tablazo, se verifica que de forma adicional el sistema también cuenta con capacidad suficiente para atender este escenario, el cual en caso se suscite puede ser atendido con la conexión a la red de dos de las autobombas existentes, con capacidad para 2000 galones de espuma cada una, equipamiento que se encuentra descrito en el numeral 9.7.5.4 del Estudio.

12.3 Tiempo y Capacidad de Respuesta para el Caso del Mayor Riesgo Individual Posible

**CARLOS FERNANDO
MORALES GONZÁLEZ**

INGENIERO QUÍMICO
CIP 44123

Proyecto de Ingeniería para Montaje e Interconexión de 01 Tanque de 180 MB para Almacenamiento de Crudo.

Pág. 107

JORGE VILLAR MOJENESSI
INGENIERO DE PETROLEO
Reg. CIP N° 42031

TABLA 1 : Incendio en el tanque de Alcohol Carburante T-404.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
PARA TANQUES DE ALCOHOL	0.15
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo:fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19.5 m)	1.00
65 A 120 pies (19.5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00



TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10.5 m)	10.00
35 A 95 pies (10.5 a 28.5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28.5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II(min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-404

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
TANQUE DE ALMACENAMIENTO			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-404	Alcohol carburante	Techo Flotante Interno	10,009.81	43.54	37.76	5,165.00	1,488.90	6,653.90	0%	0.00
TANQUES ADYACENTES										
T-400	Turbo Jet A1	Techo Fijo	558.88	14.99	17.59	828.36	176.48	1,004.84	100%	165.67
T-402	Turbo Jet A1	Techo Fijo	552.25	14.99	17.32	815.64	176.48	992.12	100%	163.13
T-399	Turbo Jet A1	Techo Fijo	55,560.00	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
T-403	Gasohol 84	Flotante externo	4,712.12	29.99	37.44	3,527.46	706.39	4,233.85	100%	705.49
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,199.02

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	43.54	50.00	48.50	20.00	30.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-404	Alcohol carburante	SUPERIOR DEL TANQUE	43.54	1,488.90	100%	223.34	55.00	216.64	368.50

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	398.50
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	797.01
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,199.02
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	265.14
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,464.16
TOTAL (galones)	351,397.63
TOTAL (barriles)	8,366.61
TOTAL (m3)	1,330.04

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 2 : Incendio en el tanque de Gasohol Regular GS 90 T-29.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-29

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-29	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	7,528.08	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	0%	0.00
	TANQUES ADYACENTES									
T-401	Turbo Jet A1	Techo Fijo	556.77	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
T-488	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	100%	374.60
T-28	Diésel B5 S50	Techo Fijo	7,484.54	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	100%	622.22
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,161.55

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
	1.00	gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
		50.00	40.00	50.00	48.50	20.00	30.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-29	Gasohol Regular GS 90	SUPERIOR DEL TANQUE	40.00	1,256.64	100%	125.66	55.00	121.89	207.35

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	237.35
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	474.69
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,161.55
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	170.39
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,331.95
TOTAL (galones)	319,667.39
TOTAL (barriles)	7,611.13
TOTAL (m3)	1,209.94

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 3 : Incendio en el tanque de Gasohol 84 T-403



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA (gpm/pie ²)	0.30
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00
CÁMARA DE ESPUMA	20.00	

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-403

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
TANQUE DE ALMACENAMIENTO			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-403	Gasolina	Flotante externo	4,712.12	29.99	37.44	3,527.46	706.39	4,233.85	0%	0.00
TANQUES ADYACENTES										
T-400	Turbo Jet A1	Techo Fijo	558.88	14.99	17.59	828.36	176.48	1,004.84	100%	165.67
T-402	Turbo Jet A1	Techo Fijo	552.25	14.99	17.32	815.64	176.48	992.12	100%	163.13
T-399	Turbo Jet A1	Techo Fijo	55,560.00	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
T-391	Gasohol Premium 95 SP	Techo Flotante Interno	1,737.78	20.01	31.43	1,975.79	314.47	2,290.27	100%	395.16
T-488	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	100%	374.60
T-401	Turbo Jet A1	Techo Fijo	556.77	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,428.02

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	29.99	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA CORONA CIRCULAR TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-403	Gasolina	SUPERIOR DEL TANQUE	29.99	173.29	100%	51.99	20.00	50.43	31.19

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO		46.19
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)		92.39
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)		
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO		
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)		1,428.02
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)		98.93
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)		1,526.95
TOTAL (galones)		366,466.88
TOTAL (barriles)		8,725.40
TOTAL (m3)		1,387.08

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 4 : Incendio en el tanque de Gasohol Premium 95 SP T-391.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-391

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			bariles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-391	Gasohol Premium 95 SP	Techo Flotante Interno	1,737.78	20.01	31.43	1,975.79	314.47	2,290.27	0%	0.00
		TANQUES ADYACENTES								
T-488	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	100%	374.60
T-403	Gasohol 84	Flotante externo	4,712.12	29.99	37.44	3,527.46	706.39	4,233.85	100%	705.49
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,080.09

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	20.01	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-391	Gasohol Premium 95 SP	SUPERIOR DEL TANQUE	20.01	314.47	100%	31.45	55.00	30.50	51.89

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	66.89
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	133.78
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,080.09
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	79.00
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,159.10
TOTAL (galones)	278,183.14
TOTAL (bariles)	6,623.41
TOTAL (m3)	1,052.93

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 5 : Incendio en el tanque de Gasohol Regular GS 90 T-488.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPIERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-488

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-488	Gasohol Regular GS 90	Sábana Interna	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	0%	0.00
	TANQUES ADYACENTES									
T-401	Turbo Jet A1	Techo Fijo	556.77	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
T-391	Gasohol Premium 95 SP	Techo Flotante Interno	1,737.78	20.01	31.43	1,975.79	314.47	2,290.27	100%	395.16
T-403	Gasohol 84	Flotante externo	4,712.12	29.99	37.44	3,527.46	706.39	4,233.85	100%	705.49
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,265.38

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
	1.00	gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
		50.00	20.21	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-488	Gasohol Regular GS 90	SUPERIOR DEL TANQUE	20.21	320.79	100%	32.08	55.00	31.12	52.93

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	67.93
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	135.86
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,265.38
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	79.62
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,345.00
TOTAL (galones)	322,799.25
TOTAL (barriles)	7,685.70
TOTAL (m3)	1,221.80

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 6 : Incendio en el tanque de Turbo Jet A1 T-399.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-399

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-399	Turbo Jet A1	Techo Fijo	55,560.00	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	0%	0.00
		TANQUES ADYACENTES								
		FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)								0.00

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	14.99	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-399	Turbo Jet A1	SUPERIOR DEL TANQUE	14.99	176.48	100%	17.65	30.00	17.12	15.88

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	30.88
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	61.77
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	0.00
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	65.62
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	65.62
TOTAL (galones)	15,748.43
TOTAL (barriles)	374.96
TOTAL (m3)	59.61

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 7 : Incendio en el tanque de Turbo Jet A1 T-400.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-400

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-400	Turbo Jet A1	Techo Fijo	558.88	14.99	17.59	828.36	176.48	1,004.84	0%	0.00
		TANQUES ADYACENTES								
T-404	Alcohol carburante	Techo Flotante Interno	10,009.81	43.54	37.76	5,165.00	1,488.90	6,653.90	100%	774.75
T-402	Turbo Jet A1	Techo Fijo	552.25	14.99	17.32	815.64	176.48	992.12	100%	163.13
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										937.88

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	14.99	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-400	Turbo Jet A1	SUPERIOR DEL TANQUE	14.99	176.48	100%	17.65	30.00	17.12	15.88

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	30.88
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	61.77
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	937.88
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	65.62
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,003.50
TOTAL (galones)	240,839.21
TOTAL (barriles)	5,734.27
TOTAL (m3)	911.58

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 8 : Incendio en el tanque de Turbo Jet A1 T-401.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-401

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-401	Turbo Jet A1	Techo Fijo	556.77	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	0%	0.00
		TANQUES ADYACENTES								
T-488	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	100%	374.60
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										374.60

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
	1.00	gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
		50.00	14.99	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-401	Turbo Jet A1	SUPERIOR DEL TANQUE	14.99	176.48	100%	17.65	30.00	17.12	15.88

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	30.88
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	61.77
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	374.60
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	65.62
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	440.22
TOTAL (galones)	105,652.52
TOTAL (barriles)	2,515.54
TOTAL (m3)	399.90

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 9 : Incendio en el tanque de Turbo Jet A1 T-402.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-402

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-402	Turbo Jet A1	Techo Fijo	552.25	14.99	17.32	815.64	176.48	992.12	0%	0.00
		TANQUES ADYACENTES								
T-399	Turbo Jet A1	Techo Fijo	55,560.00	14.99	17.49	823.65	176.48	1,000.13	100%	164.73
T-400	Turbo Jet A1	Techo Fijo	558.88	14.99	17.59	828.36	176.48	1,004.84	100%	165.67
T-403	Gasohol 84	Flotante externo	4,712.12	29.99	37.44	3,527.46	706.39	4,233.85	100%	705.49
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,035.89

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
	1.00	gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
		50.00	14.99	50.00	48.50	10.00	15.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-402	Turbo Jet A1	SUPERIOR DEL TANQUE	14.99	176.48	100%	17.65	30.00	17.12	15.88

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	30.88
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	61.77
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,035.89
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	65.62
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,101.51
TOTAL (galones)	264,362.73
TOTAL (barriles)	6,294.35
TOTAL (m3)	1,000.62

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 10 : Incendio en el tanque de Diésel B5 S50 T-28.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-28

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-28	Diésel B5 S50	Techo Fijo	7,484.54	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	0%	0.00
TANQUES ADYACENTES										
T-391	Gasohol Premium 95 SP	Techo Flotante Interno	1,737.78	20.01	31.43	1,975.79	314.47	2,290.27	100%	395.16
T-488	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	1,348.79	20.21	29.50	1,873.00	320.79	2,193.79	100%	374.60
T-27	Diésel B5 S50	Techo Fijo	4,900.00	39.96	22.34	2,804.52	1,254.13	4,058.64	100%	560.90
T-29	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	7,528.08	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	100%	622.22
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,952.89

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	40.00	50.00	48.50	20.00	30.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-28	Diésel B5 S50	SUPERIOR DEL TANQUE	40.00	1,256.64	100%	125.66	30.00	121.89	113.10

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	143.10
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	286.19
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,952.89
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	170.39
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	2,123.28
TOTAL (galones)	509,587.32
TOTAL (barriles)	12,133.03
TOTAL (m3)	1,928.79

1,928.79

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 11 : Incendio en el tanque de Diésel B5 S50 T-27.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ESPUMA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HC (NFPA 11)	VALORES APLICADOS DE RATIOS PARA HC
SALIDA DE DESCARGA DE ESPUMA - T.Fijo (gpm/pie ²)	0.10
% DE DOSIFICACIÓN	3.00
RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Sistema externo: fijos, semifijos, móviles portátiles (gpm/pie ²)	0.20
ASPERSOR (gpm/pie ²)	0.15

REQUERIMIENTO SUPLEMENTARIO PARA APLICACIÓN DE ESPUMA (MANGUERA) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	# MÍNIMO DE MANGUERAS
HASTA 65 pies (19,5 m)	1.00
65 A 120 pies (19,5 a 36 m)	2.00
MAYORES A 120 pies (36 m)	3.00

TIEMPO DE OPERACIÓN DE REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS) - NFPA 11

DIÁMETRO DEL TANQUE	TIEMPO (min) MÍNIMO DE OPERACIÓN *
HASTA 35 pies (10,5 m)	10.00
35 A 95 pies (10,5 a 28,5 m)	20.00
MAYORES A 95 pies (28,5 m)	30.00
* RATE (gpm):	50.00

ESPUMA	HIDROCARBUROS CLASE I, CRUDOS (min)	HIDROCARBUROS CLASE II (min)
CÁMARA DE ESPUMA	55.00	30.00

%CONCENTRADO DE ESPUMA	3%
------------------------	----

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE T-27

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA LATERAL	ÁREA TRANSVERSAL	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			bariles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-27	Diésel B5 S50	Techo Fijo	4,900.00	39.96	22.34	2,804.52	1,254.13	4,058.64	0%	0.00
T-28	Diésel B5 S50	Techo Fijo	7,484.54	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	100%	622.22
T-29	Gasohol Regular GS 90	Techo Flotante Interno	7,528.08	40.00	33.01	4,148.16	1,256.64	5,404.80	100%	622.22
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,244.45

REQUERIMIENTOS SUPLEMENTARIOS (MANGUERAS)

CHORRO DE MANGUERA	N° DE CHORRO DE AGUA	RÉGIMEN DE SOLUCIÓN	DIÁMETRO	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
		gpm	pies	gpm	gpm	min	galones
	1.00	50.00	39.96	50.00	48.50	20.00	30.00

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESPUMA (gpm)

CASO	PRODUCTO	ZONA	DIÁMETRO EXTERIOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA TRANSVERSAL EXPUESTA DEL TANQUE	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE ESPUMA	TIEMPO DE RESERVA MÍNIMO	FLUJO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA	CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA
			pies	pie ²		gpm	min	gpm	galones
T-27	Diésel B5 S50	SUPERIOR DEL TANQUE	39.96	1,254.13	100%	125.41	30.00	121.65	112.87

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	
CANTIDAD DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	142.87
RESERVA DE CONCENTRADO DE ESPUMA (galones)	285.74
REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO	
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	1,244.45
FLUJO MÍNIMO DE AGUA PARA MEZCLA CON CONCENTRADO DE ESPUMA (gpm)	170.15
TOTAL DE FLUJO MÍNIMO DE BOMBEO (gpm)	1,414.60
TOTAL (galones)	339,503.47
TOTAL (bariles)	8,083.42
TOTAL (m3)	1,285.02

* En concordancia a NFPA 11.



TABLA 1 : Fuga continua de GLP por agujero en pared de la esfera T-607 y T-608.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Densidad de aplicación (gpm/pie2) anillo de toroide	0.25

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DE LA ESFERA GLP T-607 Y T-608

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO DE TANQUE	VOLUMEN	DIÁMETRO	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
TANQUE DE ALMACENAMIENTO			barriles	pies	pie ²		gpm
T-607	GLP	Esférico	20,153.30	60.01	11,313.31	100%	2,828.33
TANQUES ADYACENTES							
T-608	GLP	Esférico	20,156.67	60.01	11,313.31	100%	2,828.33
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)							5,656.66

REQUERIMIENTOS COMPLEMENTARIOS

HIDRANTES	N° DE HIDRANTES	FLUJO POR HIDRANTE	CAUDAL TOTAL DE REQUERIMIENTO COMPLEMENTARIO
	unidad	gpm	gpm
	3.00	250.00	750.00

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO

FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	GPM	6,406.66
TIEMPO DE APLICACIÓN DE AGUA SEGÚN (D.S 043-2007-EM)	HORAS	4.00
TIEMPO DE APLICACIÓN DE AGUA SEGÚN (D.S 043-2007-EM)	MINUTOS	240.00
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	GALONES	1,537,597.38
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	BARRILES	36,609.46
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	m ³	5,819.82



TABLA 2 :Fuga continua de GLP por agujero en pared de Tanque Horizontal de GLP T-605 Y T-606.



CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA MÍNIMO

RATIO DE ENFRIAMIENTO (D.S 043-2007-EM)	
Densidad de aplicación (gpm/pie2) anillo de toroide	0.25

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA CONTRA INCENDIO: INCENDIO DEL TANQUE HORIZONTAL DE GLP T-605 Y T-606

REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUES (gpm)

TAG	PRODUCTO	TIPO DE RECIPIENTE	VOLUMEN	DIÁMETRO	ALTURA	ÁREA DEL CILINDRO	ÁREA DE LA ESFERA	ÁREA TOTAL	% ÁREA EXPUESTA	AGUA DE ENFRIAMIENTO PARA TANQUE INCENDIADO
			barriles	pies	pies	pie ²	pie ²	pie ²		gpm
T-605	GLP	Cilíndrico Horizontal	1,662.05	14.21	65.62	2,928.74	634.07	3,562.81	100%	890.70
		TANQUES ADYACENTES								
T-606	GLP	Cilíndrico Horizontal	1,665.44	14.21	65.62	2,928.74	634.07	3,562.81	100%	890.70
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)										1,781.40

REQUERIMIENTOS COMPLEMENTARIOS

HIDRANTES	N° DE HIDRANTES	FLUJO POR HIDRANTE	CAUDAL TOTAL DE REQUERIMIENTO COMPLEMENTARIO
	unidad	gpm	gpm
	3.00	250.00	750.00

CUADRO RESUMEN

REQUERIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO			
FLUJO MÍNIMO DE AGUA DE ENFRIAMIENTO (gpm)	GPM		2,531.40
TIEMPO DE APLICACIÓN DE AGUA SEGÚN (D.S 043-2007-EM)	HORAS		4.00
TIEMPO DE APLICACIÓN DE AGUA SEGÚN (D.S 043-2007-EM)	MINUTOS		240.00
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	GALONES		607,536.88
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	BARRILES		14,465.16
TOTAL DE REQUERIMIENTO DE AGUA C.I	m ³		2,299.53



Resultados del Cálculo de Agua y Espuma para Planta de Ventas Piura

1. Caso 9: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Fijo TK-9

Caso 9: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Fijo TK-9																						
LUGAR AFECTADO	PRODUCTO		DIMENSIONES		Req. Agua de Enfriamiento								Req. De Solución de Espuma							Tipo de Dispositivo		
			DIÁMETRO	ALTURA	Área del Cilindro	Área de Enfriamiento	Área de Techo	Área total	Régimen	Flujo			Área de Aplicación	Régimen	Flujo	Tiempo de Aplicación	Agente Espumígeno		Agua de la Solución			
	DENOM.	CLASE	ft	ft	ft²	ft²	ft²	ft²	gpm/ft²	gpm cilindro	gpm techo	gpm TOTAL	ft²	gpm/ft²	gpm	min	%	Galones	Galones			
TK-9 (Incendiado)	Diésel B5	II	39.9	35.7									1,252	0.10	125	30	3%	113	3,644	Cámara de Espuma		
TK-8	Diésel B5	II	39.8	35.9	4,495	4,495	1,246	5,741	0.15	674	186.9	861								Anillo de Enfriamiento		
TK-7	Diésel B5	II	29.9	37.9	3,562	3,562	703	4,265	0.20	712	140.6	853								Monitor Hidrante		
Requerimiento Complementario:													Espuma Suplementaria (***)									
			Numero de Hose Streams:		1	unid.						250			50	20	3%	30	970			
TOTAL:																				TOTALES		
Req. Bombeo	GPM											1,964			175					2,139	GPM	
Req. Agente espumígeno	Galones																	143			143	Galones (*)
																			285	Galones (**)		
Req. Agua C.I.	Galones	Tiempo de aplicación es de 4 horas (240 min) por Art. 91° del D.S. 043-2007-EM										471,411					4614	476,025	Galones			
	m³											1,784					17	1,802	m³			

(*) Cantidad total de espuma para extinguir el incendio.
(**) Según D.S 052-93-EM, en su Art. N° 92 se indica: Las cantidades de extracto de agentes espumógenos que deben mantenerse en almacén, deben ser iguales, a por lo menos, dos veces la capacidad instalada o necesarias para combatir el mayor riesgo individual posible.
(***) De acuerdo a la NFPA 11 ítem 5.9.2.3 y 5.9.2.4

2. Caso 10: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Interno TK-6.

Caso 10: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Interno TK-6																						
LUGAR AFECTADO	PRODUCTO		DIMENSIONES		Req. Agua de Enfriamiento							Req. De Solución de Espuma							Tipo de Dispositivo			
			DIÁMETRO	ALTURA	Área del Cilindro	Área de Enfriamiento	Área de Techo	Área total	Régimen	Flujo			Área de Aplicación	Régimen	Flujo	Tiempo de Aplicación	Agente Espumígeno	Agua de la Solución				
	DENOM.	CLASE	ft	ft	ft²	ft²	ft²	ft²	gpm/ft²	gpm cilindro	gpm techo	gpm TOTAL	ft²	gpm/ft²	gpm	min	%	Galones		Galones		
TK-6 (Incendiado)	Gasolina 84	I	19.9	26.5									313	0.10	31	55	3%	52	1,667	Cámara de Espuma		
TK-5	Diésel B5	II	19.7	28.1	1,735	781	304	1,085	0.20	156	60.9	217								Monitor Hidrante		
Requerimiento Complementario:													Espuma Suplementaria (***)									
	Numero de Hose Streams:				1	unid.						250			50	10	3%	15	485			
TOTAL:																			TOTALES			
Req. Bombeo	GPM											467			81					548	GPM	
Req. Agente espumígeno	Galones																	67			67	Galones (*)
																			133	Galones (**)		
Req. Agua C.I.	Galones	Tiempo de aplicación es de 4 horas (240 min) por Art. 91° del D.S. 043-2007-EM										112,079					2152	114,231	Galones			
	m³											424					8	432	m³			

(*) Cantidad total de espuma para extinguir el incendio.

(**) Según D.S 052-93-EM, en su Art. N° 92 se indica: Las cantidades de extracto de agentes espumógenos que deben mantenerse en almacén, deben ser iguales, a por lo menos, dos veces la capacidad instalada o necesarias para combatir el mayor riesgo individual posible.

(***) De acuerdo a la NFPA 11 ítem 5.9.2.3 y 5.9.2.4

3. Caso 11: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Externo TK-10.

Caso 11: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Externo TK-10																					
LUGAR AFECTADO	PRODUCTO		DIMENSIONES		Req. Agua de Enfriamiento								Req. De Solución de Espuma								Tipo de Dispositivo
			DIÁMETRO	ALTURA	Área del Cilindro	Área de Enfriamiento	Área de Techo	Área total	Régimen	Flujo			Área de Aplicación	Régimen	Flujo	Tiempo de Aplicación	Agente Espumígeno		Agua de la Solución		
	DENOM.	CLASE	ft	ft	ft²	ft²	ft²	ft²	gpm/ft²	gpm cilindro	gpm techo	gpm TOTAL	ft²	gpm/ft²	gpm	min	%	Galones	Galones		
TK-10 (Incendiado)	Gasolina 90	I	30.2	32.6									714	0.10	71	55	3%	118	3,809	Cámara de Espuma	
TK-1	Gasolina 84	I	19.4	24.9	1,521	1,521	296	1,818	0.20	304	59.3	364								Monitor Hidrante	
TK-13	Alcohol	I	43.5	37.8	5,165	2,841	1,489	4,329	0.15	426	223.3	649								Anillo de Enfriamiento	
Requerimiento Complementario:													Espuma Suplementaria (***)								
		Numero de Hose Streams:			1	unid.						250			50	10	3%	15	485		
TOTAL:																			TOTALES		
Req. Bombeo	GPM											1,263			121					1,384	GPM
Req. Agente espumígeno	Galones																133			133	Galones (*)
																	266	Galones (**)			
Req. Agua C.I.	Galones	Tiempo de aplicación es de 4 horas (240 min) por Art. 91° del D.S. 043-2007-EM										303,109					4294	307,403	Galones		
	m³											1,147					16	1,164	m³		

(*) Cantidad total de espuma para extinguir el incendio.

(**) Según D.S 052-93-EM, en su Art. N° 92 se indica: Las cantidades de extracto de agentes espumógenos que deben mantenerse en almacén, deben ser iguales, a por lo menos, dos veces la capacidad instalada o necesarias para combatir el mayor riesgo individual posible.

(***) De acuerdo a la NFPA 11 ítem 5.9.2.3 y 5.9.2.4

4. Caso 12: Incendio por la superficie del Tanque - Techo CON Sábana Flotante TK-13.

Caso 12: Incendio por la superficie del Tanque - Techo CON Sábana Flotante TK-13																						
LUGAR AFECTADO	PRODUCTO		DIMENSIONES		Req. Agua de Enfriamiento								Req. De Solución de Espuma								Tipo de Dispositivo	
			DIÁMETRO	ALTURA	Área del Cilindro	Área de Enfriamiento	Área de Techo	Área total	Régimen	Flujo			Área de Aplicación	Régimen	Flujo	Tiempo de Aplicación	Agente Espumígeno		Agua de la Solución			
	DENOM.	CLASE	ft	ft	ft²	ft²	ft²	ft²	gpm/ft²	gpm cilindro	gpm techo	gpm TOTAL	ft²	gpm/ft²	gpm	min	%	Galones	Galones			
TK-13 (Incendiado)	Gasolina 90	I	43.5	37.8									1,489	0.10	149	55	3%	246	7,942	Cámara de Espuma		
TK-1	Gasolina 84	I	19.4	24.9	1,521	1,521	296	1,818	0.20	304	59.3	364								Monitor Hidrante		
TK-3	Gasolina 84	I	25.1	26.5	2,092	837	496	1,333	0.20	167	99.2	267								Monitor Hidrante		
TK-10	Alcohol	I	30.2	32.6	3,089	3,089	714	3,803	0.20	618	142.8	761								Monitor Hidrante		
Requerimiento Complementario:													Espuma Suplementaria (***)									
		Numero de Hose Streams:			1	unid.					250			50	20	3%	30	970				
TOTAL:																				TOTALES		
Req. Bombeo	GPM											1,641			199						1,840	GPM
Req. Agente espumígeno	Galones																276			276	Galones (*)	
																				551	Galones (**)	
Req. Agua C.I.	Galones	Tiempo de aplicación es de 4 horas (240 min) por Art. 91° del D.S. 043-2007-EM										393,772						8912	402,684	Galones		
	m³											1,490						34	1,524	m³		

(*) Cantidad total de espuma para extinguir el incendio.

(**) Según D.S 052-93-EM, en su Art. N° 92 se indica: Las cantidades de extracto de agentes espumógenos que deben mantenerse en almacén, deben ser iguales, a por lo menos, dos veces la capacidad instalada o necesarias para combatir el mayor riesgo individual posible.

(***) De acuerdo a la NFPA 11 ítem 5.9.2.3 y 5.9.2.4

RESUMEN DE LOS CÁLCULOS

Descripción	Agua de Enfriamiento (GPM)	Concentrado de Espuma (galones)	Reserva de Agua Contra Incendio (m ³)
Caso 9: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Fijo TK-9	2,139	285	1,802
Caso 10: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Interno TK-6	548	133	432
Caso 11: Incendio por la superficie del Tanque - Techo Flotante Externo TK-10	1,384	266	1,164
Caso 12: Incendio por la superficie del Tanque - Techo con Sábana Flotante TK-13	1,840	551	1,524

DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO	EXISTENTES
Capacidad mínima de agua de enfriamiento para PVP	2,139 GPM	2,500 GPM
Reserva mínima de concentrado de Espuma para Combustibles para PVP	285 galones	1,065 galones
Reserva mínima de concentrado de Espuma para Alcohol para PVP	551 galones	1 465 galones
Reserva mínima de Agua Contra Incendio para PVP	1,802 m ³	1,952 m³
	11,334 bbl	12,280 bbl