

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica

Trabajo de Suficiencia Profesional

Diseño de las instalaciones eléctricas para el Establecimiento de Venta al Público GNV (GNV- C) - Estación de Servicios San José S.A.C. - Sullana, Piura 2024

Julinho Andres Ramos Salazar

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Electricista

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Percy Javier Juan de Dios Ortiz
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 30 de Junio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Diseño de las instalaciones eléctricas para el Establecimiento de Venta al Público GNV (GNV-C) - Estación de Servicios San José S.A.C. - Sullana, Piura 2024

Autor:

Julinho Andres Ramos Salazar – EAP. Ingeniería Eléctrica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 17 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores N° de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme con una familia profundamente unida, que enfrenta con valentía los desafíos que la vida presenta.

Expreso mi sincero agradecimiento a mi familia, por su apoyo incondicional y por todas las enseñanzas recibidas a lo largo de mi vida. Gracias por guiarme, motivarme y ser el pilar fundamental en cada paso de mi camino.

Asimismo, extendiendo mi gratitud a todas aquellas personas que, a lo largo de mi trayectoria laboral, me brindaron valiosas experiencias, orientaciones y conocimientos que han contribuido significativamente a mi desarrollo profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos, por su constante respaldo moral, por motivarme diariamente a superarme como persona, y por inculcarme principios y valores que han guiado mi formación personal y profesional.

Extiendo también esta dedicatoria, con profundo respeto y sensibilidad, a todos los perros que han sido abandonados en las calles. Su presencia silenciosa y su nobleza inquebrantable nos recuerdan el verdadero significado de la lealtad y la pureza. A ellos dedico las siguientes palabras:

“El perro posee belleza sin vanidad, fuerza sin insolencia, valentía sin ferocidad y todas las virtudes del hombre sin ninguno de sus vicios.”

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	ix
INTRODUCCIÓN	x
GLOSARIO	11
CAPÍTULO I	12
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN	12
1.1. DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN	12
1.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA EMPRESA	12
1.2.1. Instalaciones de GNV	12
1.2.2. Instalaciones de GNC	12
1.2.3. Instalaciones Internas de Gas Natural	12
1.3. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA.....	13
1.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	14
1.5. MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA.....	15
1.5.1. MISIÓN	15
1.5.2. VISIÓN.....	15
1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTO ADMINISTRATIVO	15
1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	15
1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES EN LA EMPRESA.....	16
CAPÍTULO II	18
ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	18
2.1. ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	18
2.1.1 Descripción ambiental.....	18
2.1.2. Descripción económica.....	19
2.1.3. Descripción geográfica	20
2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES EN EL ÁREA DE TRABAJO	21
2.3. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	23
2.3.1. Objetivo general.....	23

2.3.2. Objetivo específico	23
2.3.3. Justificación de la actividad profesional	23
2.3.4. Resultados esperados	24
CAPÍTULO III.....	25
MARCO TEÓRICO.....	25
3.1. BASES TEÓRICAS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	25
CAPÍTULO IV	33
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	33
4.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	33
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales.....	33
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales	33
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales	33
4.2. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	34
4.2.1. Metodologías.....	34
4.2.2. Técnicas	34
4.2.3. Instrumentos.....	35
4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	35
4.3. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	36
4.3.1. Cronograma de actividades realizadas	36
4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	37
CAPÍTULO V.....	42
RESULTADOS	42
5.1. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	42
5.2. LOGROS ALCANZADOS	46
5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS	46
5.4. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS	47
5.5. APORTE DEL BACHILLER EN LA EMPRESA.....	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cuadro de coordenadas UTM de la Estación de Servicio.....	21
Tabla 2.	Distancias mínimas de seguridad.....	28
Tabla 3.	Distancia mínima de tableros eléctricos a equipos	31
Tabla 4.	Espacio Clase I, Zona I alrededor del almacenamiento de GNC	32
Tabla 5.	Planos del Sistema Eléctrico	33
Tabla 6.	Cuadro de Cargas Eléctricas	42
Tabla 7.	Configuración y Selección de Conductores Eléctricos	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Organigrama Empresa INGENSTAL SAC	14
Figura 2.	Índice de nocividad de combustibles 2018-2019.....	18
Figura 3.	Competitividad del GNV	19
Figura 4.	Promoción del transporte Público sostenible.....	20
Figura 5.	Poblaciones Atendidas	20
Figura 6.	Plano de Ubicación de Estación de servicios San José S.A.C.	21
Figura 7.	Incremento de estación de servicio y talleres de conversión	22
Figura 8.	Vehículos convertidos a GNV	22
Figura 9.	Promedio de rayos por km2 en el Perú 2013-2018.....	30
Figura 10.	Distancias de Seguridad de Áreas Clasificadas.	30
Figura 11.	Esquema referencial de un establecimiento de GNV-GNC.....	32
Figura 12.	Cronograma de Actividades.....	36
Figura 13.	Vista técnica – ubicación de las áreas de GNV-C.....	37
Figura 14.	Verificación distancias mínimas de líneas eléctricas en B.T. y M.T.	37
Figura 15.	Verificación de edificaciones existentes	38
Figura 16.	Verificación de sistema de iluminación exterior.....	38
Figura 17.	Elaboración de planos eléctricos.....	39
Figura 18.	Formato de Avance de Trabajo Semanal	39
Figura 19.	Formulario Solicitud de Certificado de Supervisión (GNV, GNC o GNL).....	40
Figura 20.	Registro de Expediente Técnico en la Ventanilla Virtual de Osinergmin	41
Figura 21.	Levantamiento de observaciones	41
Figura 22.	Informe Técnico Favorable – ITF	45
Figura 23.	Resultados de la simulación de la malla a tierra en el ETAP.....	80
Figura 24.	Simulación de la tensión de toque en la malla de puesta a tierra	81
Figura 25.	Simulación de la tensión de Paso en la malla de puesta a tierra	81
Figura 26.	Programación de manera manual del MacBat5	82
Figura 27.	Unidad correctora – Medidor de Gas Natural sincronizados	82
Figura 28.	Sincronización con el programa ConfIT en una EFM	83
Figura 29.	Configuración en el programa ConfIT	84
Figura 30.	Cromatografía	85
Figura 31.	Listado de tareas asignadas a los responsables correspondientes	86
Figura 32.	Presentación de las actividades en función a las fechas de entrega	87
Figura 33.	Indicadores de las tareas	88
Figura 34.	Reporte de las tareas del proyecto.....	89

Figura 35.	Equipo técnico de la empresa INGENSTAL SAC.	90
Figura 36.	Capacitación del Programa ConFIT.....	90
Figura 37.	Capacitación Plan de Emergencia.....	91
Figura 38.	Capacitación Riesgos Eléctricos en Ambientes con Gases Inflamables	91
Figura 39.	Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado LOTO.....	92
Figura 40.	Difusión de Procedimientos Eléctricos de Trabajo Seguro Para Ejecutar en una Instalación de Gas Natural.....	92
Figura 41.	Trabajos de Alto Riesgo / Energías Peligrosas	93
Figura 42.	Capacitación Distancias de Seguridad Norma Técnica Peruana (NTP)	93

RESUMEN EJECUTIVO

El incremento de vehículos de GNV que se ha visto reflejado en los últimos años a nivel nacional, ello hace que se tenga una necesidad de contar con más Establecimientos de venta al público de GNV, pero no solo se ve el incremento a nivel vehicular, sino también a nivel industrial es por ello por lo que se tiene la necesidad de llevar GNC a las plantas industriales donde aún no se tiene Gas Natural por ducto enterrado y/o las concesionarias que aún no llegan a dichas plantas.

Debido a ello, se ve la necesidad de diseñar un Establecimiento de venta al público de GNV(GNV-C) en la ciudad de Sullana, Piura, ya que se ve pocos establecimientos vehiculares que comercializan este tipo de combustible; con el fin de abastecer la demanda de dicha zona y convertirse el cliente en uno de los abastecedores de GNV-C más importantes de ciudad de Sullana se decide iniciar con el diseño del presente proyecto.

Para ello, nos basamos en las normativas y reglamentos que son exigidas por el ente competente para el correcto diseño de presente proyecto, teniendo como resultado la aprobación y entrega del ITF por parte de Osinergmin.

Palabras clave: Diseño del sistema eléctrico, estación de servicio vehicular, gas natural vehicular, gas natural comprimido.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional dispone de 5 capítulos en los cuales enmarcan los aspectos a tomar en cuenta para el desarrollo de un proyecto de la parte eléctrica de un Establecimiento de venta al público GNV (GNV-C) cumpliendo con las normativas exigidas por el ente competente Osinergmin.

En el capítulo I, se hace énfasis a la descripción de la empresa donde vengo laborando, así como también las funciones que desarrollo como supervisor en la parte eléctrica dentro de la entidad mencionada.

En el capítulo II, se enfoca al diagnóstico del Establecimiento de venta al público de GNV(GNV-C) donde se ve las necesidades como oportunidades para el desarrollo del presente proyecto.

En el capítulo III, se desarrolla los distintos aspectos teóricos, así como normativas que forman parte de las instalaciones eléctricas en el establecimiento vehicular, además, a ello se hace énfasis de los conocimientos teóricos desarrollados en la etapa universitaria.

En el capítulo IV, se enfoca en las actividades que realicé para el desarrollo del presente proyecto como metodologías, instrumentos y/o entregables acorde al cronograma de trabajo presentado.

En el capítulo V, se hace énfasis a los resultados y logros alcanzados que se obtuvo en el desarrollo del presente proyecto, así como dificultades que fueron sometidas para mejoras continuas para mi desarrollo profesional en los próximos proyectos.

GLOSARIO

GNC : Gas Natural Comprimido: El Gas Natural Comprimido

(GNC) es una forma de almacenamiento y transporte del gas natural en estado gaseoso, sometido a altas presiones, para reducir su volumen y facilitar su uso en vehículos y aplicaciones industriales.

GNV : **Gas Natural Vehicular**

(GNV) es una forma de gas natural utilizada como combustible en automóviles, buses y camiones. Se almacena en estado gaseoso y comprimido a alta presión, permitiendo su uso en motores diseñados o adaptados para este tipo de energía.

GLP : **Gas Licuado de Petróleo**

(GLP) es una mezcla de hidrocarburos, principalmente propano y butano, que se encuentra en estado gaseoso a temperatura ambiente, pero se licúa bajo presión para facilitar su almacenamiento y transporte. Se obtiene como subproducto del refinado del petróleo y del procesamiento del gas natural.

GNL : **Gas Natural Licuado**

(GNL) Es gas natural que ha sido enfriado a temperaturas cercanas a -162°C para convertirlo en un líquido, lo que reduce su volumen aproximadamente 600 veces en comparación con su estado gaseoso. Esto facilita su almacenamiento y transporte a grandes distancias, especialmente en lugares donde no hay gasoductos disponibles.

IG3 : **Instalador de Gas – Categoría 3**

(El IG3) es un tipo de instalación de gas natural clasificada dentro de la normativa vigente, utilizada para sistemas de mayor complejidad y demanda. Se refiere a es un profesional que puede diseñar, construir, supervisar y adaptar instalaciones de gas natural en residencias, comercios, industrias, edificaciones y gasocentros.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

1.1. DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

RAZÓN SOCIAL	: INGENSTAL S.A.C.
RUC	: 20516559072
DIRECCIÓN	: Jr. Mama Ocllo N° 2058 – Lince – Lima
RUBRO	: Hidrocarburos / Metal Mecánica
REPRESENTANTE LEGAL	: Rubén Macedo Velasquez
REPRESENTANTE LEGAL / D.N.I.	: 09430641
GERENTE GENERAL	: Rubén Macedo Velasquez
CORREO ELECTRÓNICO	: administración@ingenstal.com / rmacedo@ingenstal.com
PARTIDA ELECTRÓNICA	: 12037905

1.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA EMPRESA

1.2.1. Instalaciones de GNV

- Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)
- Consumidor Directo de GNV (GNV-C y/o GNV-L)
- Estación de Servicio, Grifo y Gasocentro de GLP para instalación de equipos y accesorios para la venta al público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)
- Estación de Servicios con Establecimiento de Venta de GN

1.2.2. Instalaciones de GNC

- Estación o Centro de Descompresión de GNC
- Consumidor Directo de GNC
- Estación de Compresión de Gas Natural
- Instalación de Estación de Filtración y Medición Primaria (EFMP) en plantas industriales.
- Instalación de Redes Internas en plantas industriales.

1.2.3. Instalaciones Internas de Gas Natural

- Instalación de Accesorio de Ingreso a la Estación (AIE).
- Instalación de Estación de Regulación de Presión y Medición Primaria (ERPMP).
- Instalación de Red Interna (RI).

1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

INGENSTAL S.A.C., es una empresa peruana fundada en 2009, en el mercado del GAS NATURAL, trabaja desde el suministro de gas natural por ducto en Lima (Concesión de CALIDDA) y desarrolla, según se requiera, la ingeniería conceptual, ingeniería básica, elaboración de proyectos, ejecución de obras y puesta en marcha de equipos para el empleo del gas natural como combustible en las diferentes formas de comercialización (por ducto, GNC ó GNL).

En la conversión de plantas industriales a gas natural, el alcance incluye: Ingeniería (PIG01), Estación de Regulación y Medición Primaria, Red Interna (RI), Estaciones de Regulación Secundaria, equipos de combustión.

Trabaja en todas las zonas de concesión de distribución de gas natural por ductos: PETROPERÚ, CONTUGAS, CALIDDA, QUAVIL, GASNORP.

Con el desarrollo del sector han proyectado y/o construido instalaciones donde se brinda servicios en áreas de: Diseño, ingeniería, gestión de permisos de diseño e instalación, construcción, pruebas preoperativas, gestión de permisos de fin de construcción y/o uso y funcionamiento y puesta en marcha.

Las áreas de servicio que desarrollan son:

Plantas de Combustibles: GAS NATURAL (Ducto, GNC, GNL), GLP, Líquidos otros:

- Normatividad y Regulación
- Ingeniería y Desarrollo
- Estaciones de Distribución y Regulación
- Estaciones de Filtración, Regulación y Medición Primaria
- Redes de Distribución según ASME B31.3, B31.8, B31.4
- Estaciones de Venta de Combustibles a vehículos
- Centros de Compresión y Descompresión de GNC
- Centros de Regasificación / Vaporización de GNL
- Plantas envasadoras de GLP
- Mantenimiento y Operación de Reguladores, Válvulas de presión y control
- Desarrollo de sistemas nuevos
- Procesos térmicos y equipos de combustión

1.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Desarrollo de elaboración de proyectos de ingeniería

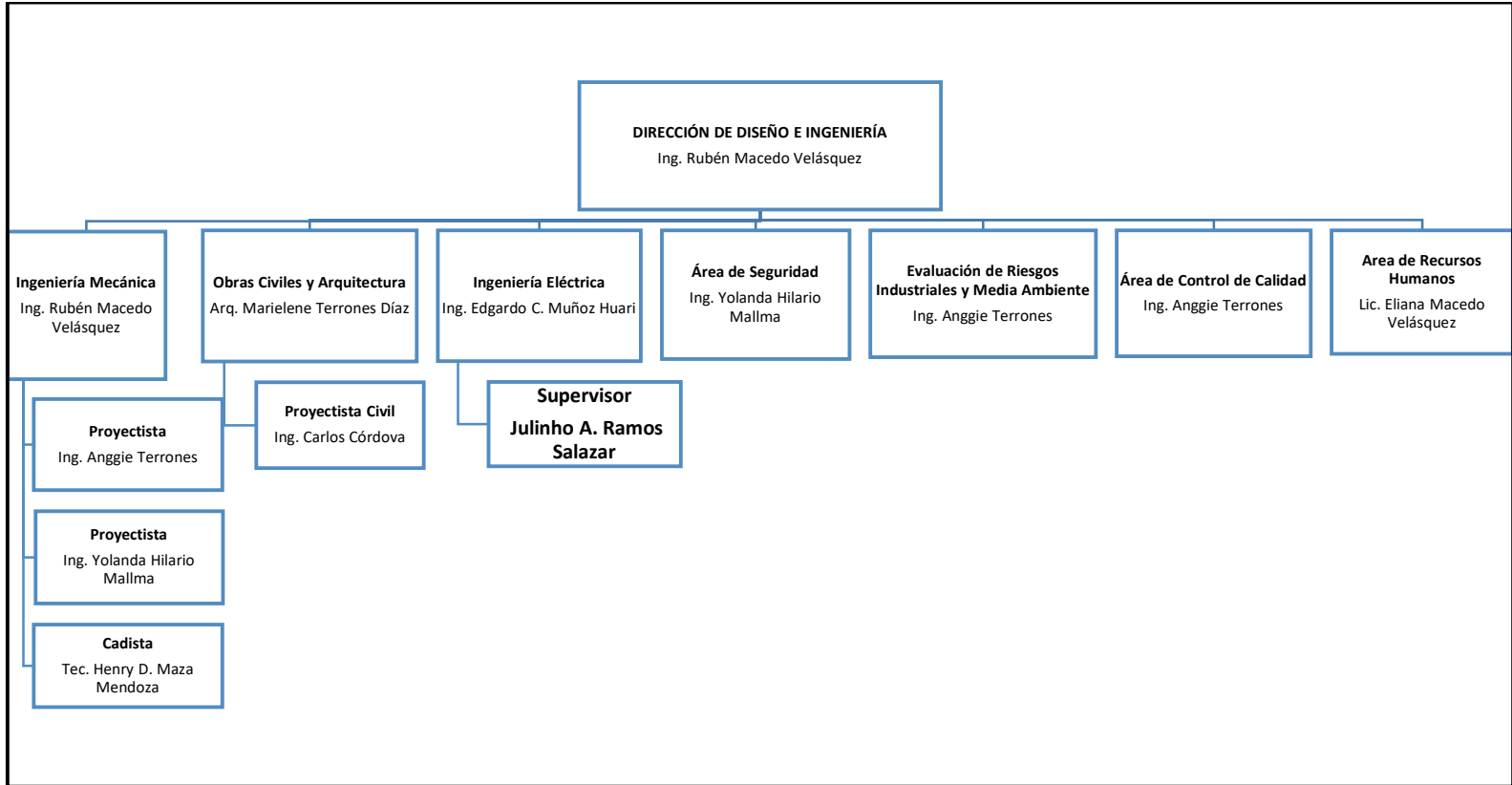


Figura 1. Organigrama Empresa INGENSTAL SAC

Fuente: Propia

1.5. MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

1.5.1. MISIÓN

Utilizar la Ingeniería Eléctrica para dimensionar un correcto sistema eléctrico en un Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C), haciendo uso de los recursos existentes del cliente en mejora de sus procesos, brindando soluciones técnicas con los más altos estándares de calidad.

1.5.2. VISIÓN

Garantizar la eficiencia energética, seguridad bajo los estándares normativos establecidos, considerando un sistema eléctrico confiable que asegure la continuidad operativa del Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C), minimizando riesgos y optimizando el consumo energético, permitiendo de esta manera aportar al progreso y a la mejora del parque automotor.

1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTO ADMINISTRATIVO

La empresa se constituyó con la certificación IG-3, que le permite diseñar, supervisar, construir y adaptar instalaciones de gas natural. Certificada para realizar instalaciones en residencias, comercios, industrias y gasocentros en el área de hidrocarburos, bajo las normativas técnicas peruanas vigentes.

1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El área de proyectos de la empresa INGENSTAL S.A.C. está constituido por las profesiones de Ing. Eléctricos, Ing. Mecánicos, Ing. Civil y Arquitectos, lo cual se desarrolla toda la parte de ingeniería de los proyectos.

Para la aprobación del diseño de ingeniería, la coordinación se realiza con el cliente y con la concesionaria que vende su producto (Gas Natural); solo en los siguientes proyectos, la aprobación se realiza directamente con OSINERGMIN:

Proyectos aprobados con OSINERGMIN:

Instalaciones de GNV

- Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)
- Consumidor Directo de GNV (GNV-C y/o GNV-L)

- Estación de Servicio, Grifo y Gasocentro de GLP para instalación de equipos y accesorios para la venta al público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)
- Estación de Servicios con Establecimiento de Venta de GN

Instalaciones de GNC

- Estación o Centro de Descompresión de GNC
- Consumidor Directo de GNC
- Estación de Compresión de Gas Natural
- Instalación de Redes Internas en plantas industriales.

Gestión de Proyectos:

- Diseño e Instalación de sistemas de puesta a tierra, según un estudio de suelos
- Diseño e instalación de luminarias, tomacorrientes y equipos eléctricos antiexplosivos.
- Estudio de optimización de sistema de respaldo para el consumo eléctrico y eficiencia energética a partir de la conversión de la energía (Gas – Grupo Electrónico – Energía eléctrica).
- Instalaciones eléctricas en estaciones de servicio (GNV, GLP, líquidos).
- Sincronización de Medidores de Caudal y Unidades Correctoras

Asimismo, área de proyectos este encargado de verificar en campo la ejecución de trabajos acorde a lo diseñado por ingeniería, así como también ver por el control de los cronogramas de trabajo.

1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES EN LA EMPRESA

En mis actividades en la empresa INGENSTAL S.A.C. desarrollo lo siguiente:

- Diseñar los planos eléctricos para los proyectos mencionados líneas arriba
- Calcular el dimensionamiento y selección de los conductores a instalarse
- Calcular el cuadro de cargas eléctricas
- Elaboración de memorias descriptivas
- Elaboración de memorias de cálculo
- Elaboración de especificaciones técnicas eléctricas
- Diseño del sistema de puesta a tierra
- Ubicación de las instalaciones eléctricas acorde a la NTP 111.019 /031 cumpliendo con las distancias de seguridad

- Verificar en campo la ejecución de trabajo acorde a los planos presentados
- Levantamiento de observaciones y/o modificaciones por parte de las entidades competentes
- Coordinar los trabajos eléctricos con el cliente en campo
- Elaborar, reportar y emitir informes de actividades diarias de los trabajos realizados en campo
- Verificar los temas de calidad de los trabajos correspondientes
- Brindar apoyo en temas de Seguridad y Salud en el trabajo

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Ante la creciente demanda de consumo de gas natural por su bajo costo y ser más amigable con el medio ambiente a comparación con los otros tipos de combustibles, el Gerente General de la Estación de Servicios San José s.a.c. ha visto la necesidad de implementar el suministro de este tipo de combustible al proyecto de ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO GNV (GNV-C), debido a la rentabilidad que esto le generará en los próximos años.

Por lo expuesto, se planifica implementar dispensadores de GNV y suministrar GNC mediante carretas móviles que serán transportados a plantas industrias y/o otras estaciones de servicio donde aún no cuentan con este tipo de combustible por ducto enterrado debido a su ubicación geográfica y temas económicos que a las concesionarias no les es provechoso llevar hasta hoy en día.

2.1.1 Descripción ambiental

El optar el consumo de Gas Natural para poder reducir la contaminación por parte de los vehículos se debe a que el Ministerio del Ambiente decreto un índice de nocividad de combustible donde en el diario Gestión nos menciona que: “Este índice expresa una escala de nocividad de diversos combustibles que se utilizan en el mercado nacional, tomando como base de referencia el combustible más limpio disponible en el país (gas natural)” (1).

ÍNDICES DE NOCIDIDAD DE COMBUSTIBLES (INC) PARA EL PERÍODO 2018-2019	
Tipo de combustible	INC
Gas Natural	1,0
Gas Licuado de Petróleo (GLP)	2,5
Gasohol 95/97/98 Octanos	5,2
Carbón Antracítico	6,5
Gasohol 90 Octanos - S50	7,5
Gasohol 90 Octanos	8,1
Diesel B5 - S50	12,2
Carbón Bituminoso	13,3
Diesel B5 - S5000	14,9
Turbo A1	18,3
Petróleo Industrial N° 6	27,9
Gasohol 84 Octanos - S50	30,2
Gasohol 84 Octanos	30,8
Petróleo Industrial N° 500	37,8

Figura 2. Índice de nocividad de combustibles 2018-2019

Fuente: Diario gestión

De acuerdo con ello, podemos ver que el uso de este tipo de combustible nos es favorable si hablamos en temas medioambientales.

2.1.2. Descripción económica

De acuerdo con el cuadro estadístico mostrado líneas abajo, podemos ver que el GNV se ha posicionado bien en el mercado, brindando un costo menor por m³. en comparación de los otros tipos de combustibles.

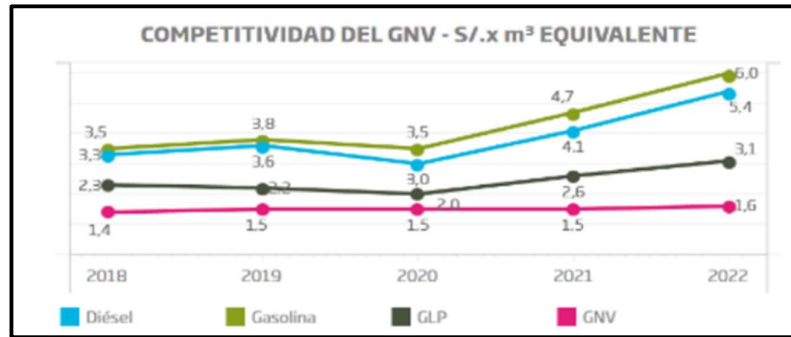


Figura 3. Competitividad del GNV

Fuente: Informes del sector de Gas Natural del Perú 2023.

Por otro lado, en un informe del sector de Gas Natural del Perú indica lo siguiente: “El ministro de Economía y Finanzas, Alex Contreras Miranda, junto a viceministros de Economía y Hacienda, directores generales y quipo técnico, socializó a mediados de mayo de 2023, en una conferencia de prensa las nuevas medidas del Plan Con Punche Perú 2” (2).

“En esta nueva versión presentan unas medidas adicionales con las cuales se beneficia al GNV como combustible para el transporte público, las cuales se resumen en la siguiente figura” (2).

PROMOCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO SOSTENIBLE

Descripción

Se incentivará retirar vehículos antiguos y contaminantes para ser reemplazados por vehículos sostenibles (GNV y eléctricos) para buses y camiones (M2 y M3; N2 y N3).

La estrategia comprende tres ejes:

- Entrega de bonos: para incentivar el retiro de vehículos.
- Financiamiento: generar condiciones para acceso a crédito más favorables.
- Exoneración del IGV.

Beneficios:

Un transporte público sostenible.

Figura 4. Promoción del transporte Público sostenible.

Fuente: Medidas de Reactivación Económica, mayo 2023.

2.1.3. Descripción geográfica

Uno de los puntos muy importantes para que sea viable el proyecto es verificar el lugar donde se pretende instalar la Estación de Servicio Vehicular, ver las zonas por donde recorren los ductos enterrados de la concesionaria, para este proyecto, se trabajará con la concesionaria QUAVII (GASES DEL NORTE DE PERÚ), lo cual abarca los siguientes departamentos mencionados en la Figura 4.

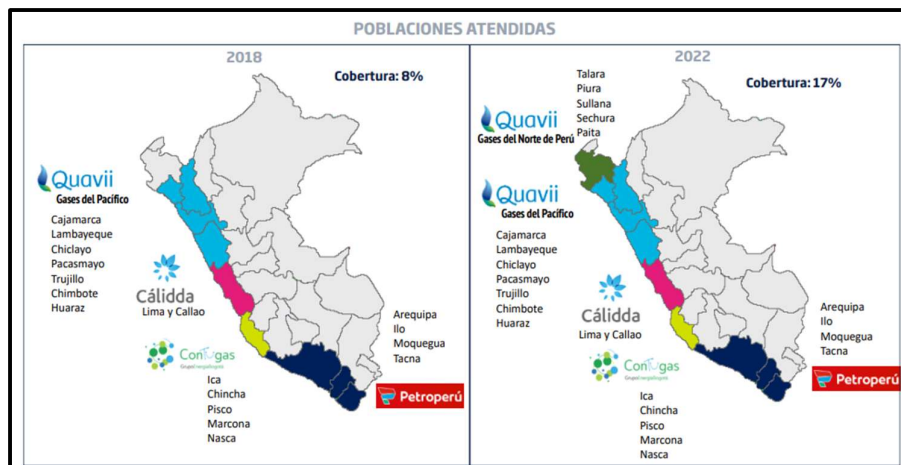


Figura 5. Poblaciones Atendidas

Fuente: Informes del sector de Gas Natural del Perú 2023.

La estación de servicio vehicular se encuentra ubicada en Mz. A Sub lote 3A, Zona Industrial IV, en el Distrito y Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

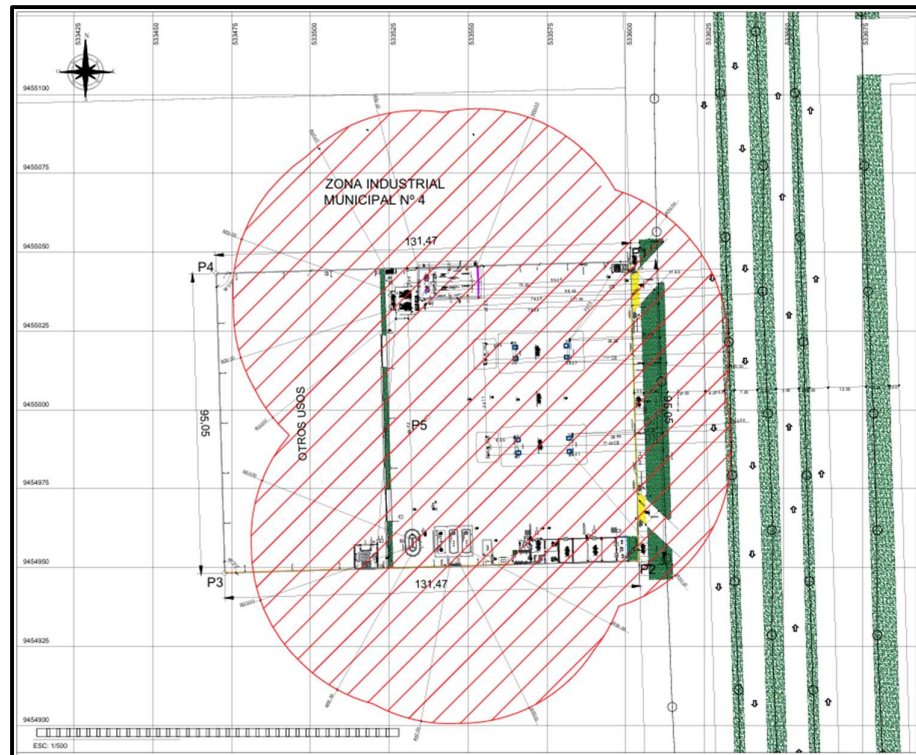


Figura 6. Plano de Ubicación de Estación de servicios San José S.A.C.

Fuente: Propia

Tabla 1. Cuadro de coordenadas UTM de la Estación de Servicio.

CUADRO DE COORDENADAS UTM – WGS84, ZONA 17 M					
VERTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 – P2	95.05	90°0'0''	533601.49	9455047.58
P2	P2 – P3	131.47	90°0'0''	533606.34	9454952.99
P3	P3 – P4	95.05	90°0'0''	533468.30	9455043.36
P4	P4 – PS1	131.47	90°0'0''	533472.32	9454950.90
P5	PUNTO MEDIO	-	-	533534.33	9455005.18

Fuente: Propia

2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES EN EL ÁREA DE TRABAJO

Como identificación de las oportunidades laborales, se ve los siguientes puntos:

- Para la empresa INGENSTAL S.A.C., es desarrollar el diseño de ingeniería acorde a la normativa NTP 111.019 Edición 2021 y NTP 111.031 Edición 2007 (revisada 2017), para las instalaciones de GNV- C.

- A nivel personal, se me otorga la oportunidad de diseñar completamente el sistema eléctrico, trabajando en conjunto con las áreas mecánica, civil y de arquitectura para cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad competente.

Adicionalmente, se ve la oportunidad por parte del cliente crecer económicamente debido al crecimiento de la demanda de vehículos que utilizan el GNV como combustible principal que se viene presentando en los últimos años acorde a la descripción económica y ambiental mencionadas.

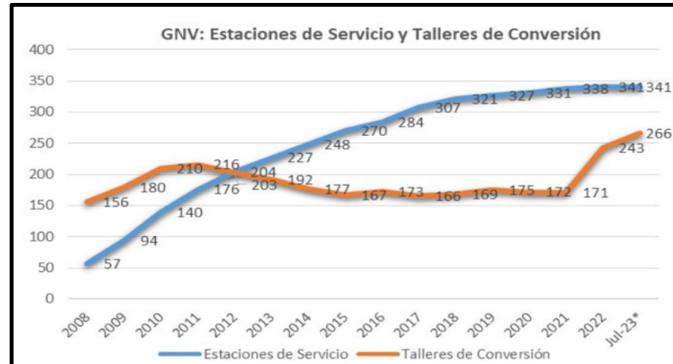


Figura 7. Incremento de estación de servicio y talleres de conversión

Fuente: Informes del sector de Gas Natural del Perú 2023.

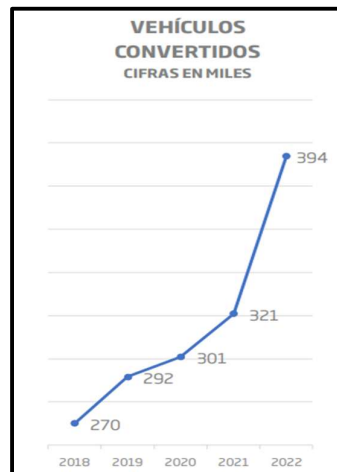


Figura 8. Vehículos convertidos a GNV

Fuente: Informes del sector de Gas Natural del Perú 2023.

2.3. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

2.3.1. Objetivo general

Diseñar las instalaciones eléctricas para el Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C) – ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSÉ S.A.C

2.3.2. Objetivo específico

- Realizar el diseño eléctrico acorde a la NTP 111.019 (Edición 2007 _revisada 2017) y NTP 111.031 (Edición 2021) solicitado por OSINERGMIN
- Calcular la Máxima Demanda a Contratar requerida a solicitar a la concesionaria
- Realizar el diseño y selección de los conductores, canalización y protección acorde a la normativa vigente
- Realizar el expediente técnico a fin de obtener el Informe Técnico Favorable de Diseño

2.3.3. Justificación de la actividad profesional

2.3.3.1. Teórica

El presente trabajo se justifica en lo teórico, ya que se desarrolla en base y acorde a las normativas y exigencias por parte de la entidad competente, aplicando las normativas vigentes para las instalaciones eléctricas con el objetivo de cumplir con la primera etapa del proyecto.

2.3.3.2. Económica

Con la implementación del GNV - C al establecimiento vehicular se enmarca una mejora de ingresos económicos al cliente ya que se estaría convirtiendo en unos de los establecimientos con mayor demanda en su consumo de Gas Natural en la zona de Sullana - Piura.

Asimismo, podemos ver en las descripciones que no solo es provechoso económicamente, sino que también es amigable con el medio ambiente lo cual juega un papel muy importante para la venta de este tipo de combustible.

2.3.4. Resultados esperados

- Se espera con el diseño de ingeniería (parte eléctrica) y demás ramas involucradas la aprobación final por parte de Osinergmin.
- Realizar un diseño óptimo cumpliendo con las normativas mencionadas líneas arriba y a la vez adecuar el diseño con los demás combustibles GLP Y COMBUSTIBLES LIQUIDOS que son parte del Establecimiento de Venta al Público.
- Entrega del ITF - Diseño (Informe Técnico Favorable) por parte de Osinergmin.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. BASES TEÓRICAS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Como base teórica, se desarrolla las definiciones que serán parte del proyecto, así como el reglamento y normas que serán fundamental para el desarrollo del diseño del presente proyecto.

3.1.1. DEFINICIONES

A. GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC):

“Gas natural odorizado que ha sido sometido a compresión en una estación de compresión o en una estación de carga de GNC, a una presión máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar), para su posterior almacenamiento, transporte y/o comercialización” (3).

B. GAS NATURAL VEHICULAR (GNV):

“Gas Natural empleado como combustible vehicular que se encuentra sometido a una compresión para su posterior almacenamiento en cilindros de GNV. Este combustible es considerado como producto diferente al Gas Natural que el concesionario suministra por red de distribución” (3).

C. EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA LA VENTA DE GNV:

Conjunto de elementos que se instalan en los establecimientos para la venta de GNV, y que están compuestos por compresores, cilindros de almacenamiento, EFM, equipos integrados, tuberías, válvulas actuadas, dispensadores, mangueras, instrumentos de lectura, sistema de control de carga, detectores de gas, paradas de emergencia (3).

D. ESTACIÓN DE COMPRESIÓN Y ALMACENAMIENTO (RCA):

“Lugar donde se realiza el proceso de compresión de gas natural que proviene de la EFM por tubería, pasando por etapas del compresor para ser almacenado y a la vez ser despacho hacia los dispensadores y mesas de carga” (3).

E. DISPENSADOR DE GNV:

“Unidad de suministro utilizada para el expendio de GNV y que cuenta con un sistema de medición para el llenado de cilindros de los vehículos, realiza el llenado a altas presiones por ello se requiere ser maniobrado por personas capacitadas” (3).

F. MESA DE CARGA DE GNC:

“Son unidades de recepción y carga de GNC que va desde las unidades de almacenamiento hacia las carretas que son posteriormente distribuidos a plantas industriales y/o establecimientos” (3).

G. PATIO DE CARGA DE GNC:

“Zona donde se posicionan las carretas y se inicia con la carga a través de las mesas mencionadas líneas arriba” (3).

H. ISLA DE GNV:

“Es la construcción superficial destinada para la instalación de dispensadores para el expendio de GNV” (3).

I. PUNTO DE EMANACIÓN DE GASES:

Lugar donde puede existir una presencia de gases combustibles por efecto de la misma operación, es decir, son puntos donde se realizará la descarga ante sobrepresiones de gas natural propio ante un evento que sobre pase los límites establecidos (3).

J. ESTACIÓN DE FILTRACIÓN Y MEDICIÓN (EFM):

Lugar donde se inicia con el control de caudal de gas natural, es decir en esta etapa se procede a filtrar partículas que podrían dañar el compresor, dispensadores y demás componentes relacionados en el proceso de compresión y a su vez hacer la medición del consumo mensual del gas natural para su debida facturación por parte de la concesionaria (3).

3.1.2. REGLAMENTO Y NORMAS

Para poder realizar un correcto diseño y ejecución del establecimiento de venta al público de GNV-C, se tiene que considerar ciertos criterios que establecen el marco

normativo; para la ejecución de la parte eléctrica del proyecto, se tomarán el siguiente reglamento:

3.1.2.1. D.S. N° 006-2005-EM

Es el “Reglamento para la instalación y operación de establecimientos de venta al público de GNV (GNV-C” (3), emitido por el Ministerio de Energías y Minas, nos menciona ciertas consideraciones que se tiene que aplicar en las instalaciones, para lo cual se resalta los siguientes artículos de este Decreto Supremo para el presente caso.

A. ARTÍCULO 24.-Distancias de los establecimientos de Venta al Público de GNV (GNV-C a Estaciones y Sub-Estaciones Eléctricas, a centros de afluencia masiva de público y a Establecimientos de Ventas de Combustibles

Se exigirá las distancias mínimas siguientes:

- Siete metros con sesenta centímetros (7.60 m) de los linderos de las estaciones y subestaciones eléctricas y centros de transformación y transformadores eléctricos. Las medidas serán tomadas a los puntos de emanación de gases. Dichas Estaciones y Subestaciones deberán encontrarse dentro de una caseta de material no inflamable.
- Siete metros y sesenta centímetros (7.60 m) desde la proyección horizontal de las subestaciones o transformadores eléctricos aéreos hacia donde se puedan producir emanación de gases.

Dicha medición se hará en forma radial desde los puntos donde se pueden producir gases.

B. ARTICULO 37.-Equipos Eléctricos

Los equipos eléctricos y sus instalaciones deben cumplir con las normas nacionales vigentes y a falta de éstas las normas internacionales reconocidas por la autoridad competente, como NEC 70 (USA).

En áreas o zonas donde se puedan generar vapores inflamables de Combustible tales como las zonas de dispensadores, compresores, almacenamiento de GNV y tuberías de ventilación; los equipos e

instalaciones eléctricas deben cumplir con las especificaciones para equipos en áreas clasificadas según el CNE y NEC 70.

C. ARTICULO 38.- Distancia de los puntos de emanación de gases a las líneas eléctricas aéreas

Los puntos de emanación de gases deben ubicarse a una distancia mínima con respecto a la proyección horizontal de las líneas aéreas que conduzcan electricidad según el siguiente cuadro:

Tabla 2. *Distancias mínimas de seguridad*

TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	DISTANCIA MÍNIMA
Línea aérea de Baja Tensión (Tensión menor o igual a 1000 V)	7.60 m.
Línea aérea de Media Tensión (Tensión mayor a 1000 V hasta 36000 V)	7.60 m.
Línea aérea de Alta Tensión (Tensión mayor a 36000 V hasta 145000 V)	10 m.
(Tensión mayor a 145000 V hasta 220000 V)	12m.

Fuente: D.S. N°006-2005-EM

D. ARTICULO 39.- - Instalaciones eléctricas en zonas donde pueden existir vapores inflamables

El diseño de las instalaciones eléctricas, la selección de los equipos y materiales que se empleen dentro del área o zonas donde puedan existir vapores inflamables tales como las zonas de dispensadores, compresores, almacenamiento de GNV y tuberías de ventilación, deben cumplir con las especificaciones de la Clase I División 1 ó 2 Grupo D del CNE o NEC 70 (USA), última versión, según su ubicación, los cuales deberán contar con el certificado de fabricación que garantice dicha condición la que estará indicada en la placa de los equipos y deberá mantenerse durante la vida útil de las instalaciones.

E. ARTÍCULO 45.- Reflectores para Iluminación

Los reflectores para iluminación de los Establecimientos de Venta al Público de GNV (GNV-C y de sus avisos, deberán estar dirigidos de modo que iluminen adecuadamente pero no produzcan deslumbramiento a los conductores de vehículos, asimismo deberán ser a prueba de explosión cuando se encuentren ubicados a una distancia mínima de diez metros (10 m) de los puntos de emanación de gases.

F. ARTÍCULO 41.- Ubicación del tablero eléctrico

Con respecto a la caja de interruptores o tableros eléctricos éstos deberán estar ubicados, respecto a los puntos de emanación de gases, a una distancia mayor a tres metros (3 m), de acuerdo con las distancias establecidas en el Código Eléctrico Nacional y/o en la NEC 70 (USA). Los interruptores deben ser de tipo termomagnético y protegido en panel de hierro. Cuando los interruptores termomagnéticos estén encapsulados no requerirán paneles de hierro.

G. ARTÍCULO 46.- Instalación de Pararrayos

En los lugares o zonas donde puedan ocurrir o existan tormentas eléctricas, se deberá instalar un sistema de pararrayos diseñado adecuadamente para proteger la instalación y al personal del Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C).

De acuerdo con Osinergmin la “supervisión de la electricidad en el mapa Ceraunico del Perú (Número total de Rayos por km²/año)”, (4) podemos concluir que, en función a la ubicación geográfica del proyecto, no amerita la instalación de un sistema de pararrayo, dado que el promedio de rayo por km² es igual a cero, como nos indica en la Figura 9.

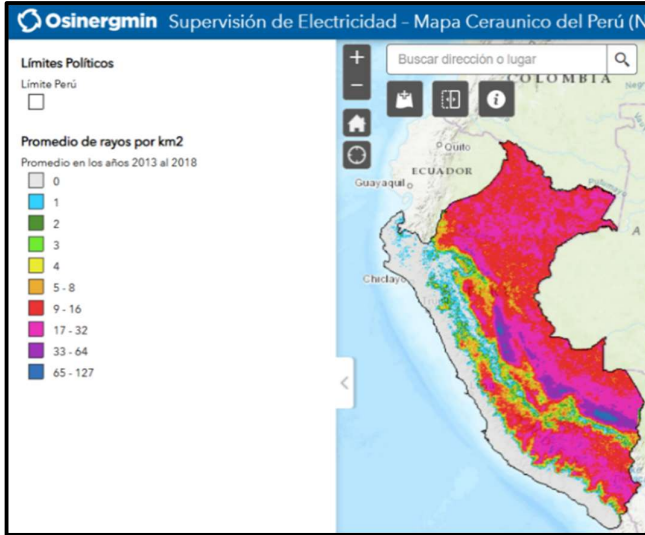


Figura 9. Promedio de rayos por km2 en el Perú 2013-2018.

Fuente: Osinergmin

Con respecto a las normativas a considerar para el diseño, son los siguientes:

3.1.2.2. NTP 111.019 - Norma Técnica Peruana (Estación de servicio para venta al público de GNV)

Esta normativa tiene como objetivo establecer los requisitos mínimos de construcción, instalación y seguridad para las estaciones de servicio para el despacho del gas natural vehicular (GNV) (5).

Se define las distancias de seguridad de acuerdo con lo establecido en el Código Nacional, a falta de este se tomará como referencia lo indicado en la siguiente figura.

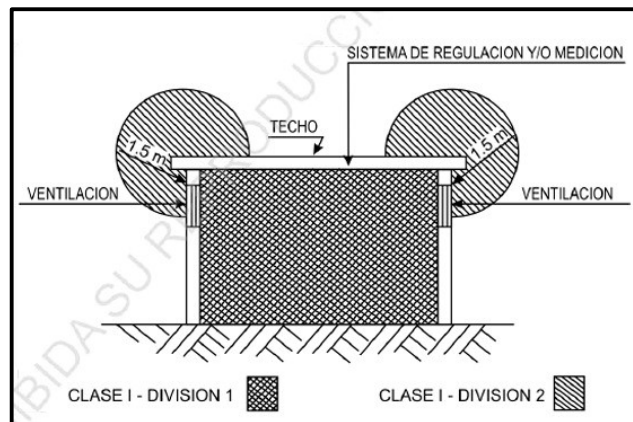


Figura 10. Distancias de Seguridad de Áreas Clasificadas.

Fuente: NTP 111.019

Esta normativa nos indica que todas las instalaciones eléctricas ubicadas donde exista presencia de gases inflamables como dispensadores, compresores y/o almacenamientos de GNV deberán de regirse a lo establecido en el CNE, a falta de esta será la norma NFPA 70.

Con respecto a los tableros eléctricos, se consideran las siguientes distancias mínimas de seguridad a los equipos mencionados en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Distancia mínima de tableros eléctricos a equipos*

Equipos	Menor que 4 000 L	Entre 4 000 L y 10 000 L	Mayor que 10 000 L
Batería de Cilindros	3 m	4 m	5 m
Compresores	7,5 m	7,5 m	7,5 m
Dispensadores	3 m	5 m	5 m

Fuente: NTP 111.019

3.1.2.3. NTP 111.031 - Norma Técnica Peruana (Instalaciones de gas natural comprimido GNC)

Esta normativa tiene como objetivo establecer requisitos mínimos de construcción, instalación, operación y seguridad para las estaciones de compresión, estación de carga, unidad móvil de (GNC) (6).

Como parte de esta normativa, se tiene un esquema referencial de un establecimiento de venta al público de GNV compartida con una estación de carga de GNC.

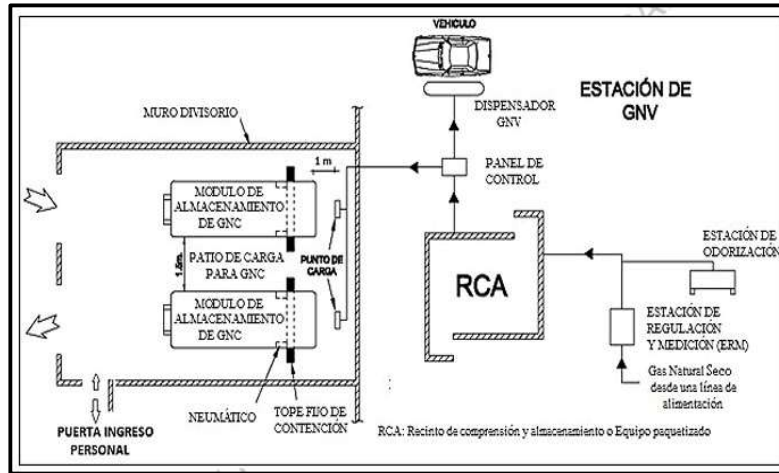


Figura 11. Esquema referencial de un establecimiento de GNV-GNC
Fuente: NTP 111.031

Con respecto a las áreas clasificadas, se establecen distancias mínimas de seguridad con respecto a los puntos de emanación de gases.

Tabla 4. *Espacio Clase I, Zona I alrededor del almacenamiento de GNC*

Volumen de almacenamiento en capacidad de agua en litros	Distancia medida desde los módulos contenedores a un punto de ignición (m)
Hasta 4,000 inclusive	3
Sobre 4,000 hasta 10,000 inclusive	4
Sobre 10,000	10

Fuente: NTP 111.031

Como parte del diseño, se considera las siguientes directrices y/o estándares:

- CNE- Código Nacional de Electricidad
- NFPA 70E – National Fire Protection Association
- IEC International Electrotechnical Commission
- IEEE Std 42 – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- IEEE Std80 – Guide for Safety in AC Substation Grounding
- API RP 540 Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division 1 and Division 2.
- Norma Europea EN 12464-1/2:2022- Iluminación de los lugares de trabajo en interiores / exteriores

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

El enfoque de las actividades profesionales es de manera cuantitativa, ya que dentro de las actividades se desarrolla entregables donde incluye cálculos de parámetros eléctricos que ayudan a desarrollar los proyectos acordes a las normativas exigentes por la entidad competente.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

Los alcances de las actividades profesionales son de orden descriptivo, ya que el presente informe se describe funciones y/o actividades designadas al cargo como supervisor de la parte eléctrica las mismas que se hace mención en el ítem 1.9 del presente informe.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

En cuanto a temas de entregables acorde al proyecto se presenta lo siguiente:

- a. Entregable 1: Memoria descriptiva eléctrica
- b. Entregable 2: Memoria de cálculo eléctrico
- c. Entregable 3: Especificaciones técnicas eléctricas
- d. Entregable 4: Planos del Sistema Eléctrico

Tabla 5. *Planos del Sistema Eléctrico*

CÓDIGO	DETALLE / FORMATO
GSJ_IE01	Instalaciones Eléctricas / A0
GSJ_IE02	Diagrama Unifilar / A1
GSJ_IE03	Luminaria / A0
GSJ_IE04	Pozo Tierra / A0
GSJ_IE05	Áreas Peligrosas / A0
GSJ_IE06	Detalles Eléctricos / A2
GSL_IE07	Ubicación / A1

Fuente: Elaboración Propia

En la parte de control y supervisión, se realiza lo siguiente:

- e. Entregable 5: Plan de trabajo
- f. Entregable 6: Informes de avances de trabajo
- g. Entregable 7: Cronograma para el diseño

4.2. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

4.2.1. Metodologías

Para el presente Trabajo de Suficiencia Profesional, se utiliza el siguiente método:

4.2.1.1. Método descriptivo

Para el presente trabajo de suficiencia profesional, se basó en las normativas nacionales e internaciones vigentes para el diseño y dimensionamiento de las instalaciones eléctricas del establecimiento de Venta al Público de GNV(GNV-C), utilizando las técnicas de observación y análisis documental (recopilación de datos en campo) para el desarrollo de la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos del sistema eléctrico y como instrumento se realizó el uso del software ((Dialux, AutoCad, ETAP) para una mayor precisión en el diseño.

4.2.2. Técnicas

4.2.2.1. Observación

Se realizó la verificación en campo de la infraestructura, operatividad y seguridad del establecimiento de venta de GNV, para realizar la proyección y/o diseñar el sistema eléctrico (planos, memorias, EETT) a fin de cumplir con normas aplicables vigentes ya mencionadas, del tipo estructurado basado en los formatos de revisión del ente externo.

4.2.2.2. Análisis Documental

Se realizo la revisión de normativas aplicables vigentes, manuales técnicos, certificaciones y estándares de operación, reportes internos y estudios de demanda de mercado.

4.2.3. Instrumentos

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional en su etapa de ingeniería de diseño, desarrolla toda la documentación solicitada en las normativas aplicables vigentes para la obtención de su Informe Técnico Favorable (ITF) emitido por OSINERGMIN.

Como parte de este proceso, se incluyen los siguientes instrumentos:

- Normas vigentes
- Software de diseño (Dialux, AutoCad, ETAP)

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos que se utilizan para el diseño del proyecto son los mencionados a continuación:

- Laptop / Software de diseño
- Celular
- GPS
- Impresora
- Plotter

4.3. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas (Ver anexo 12)

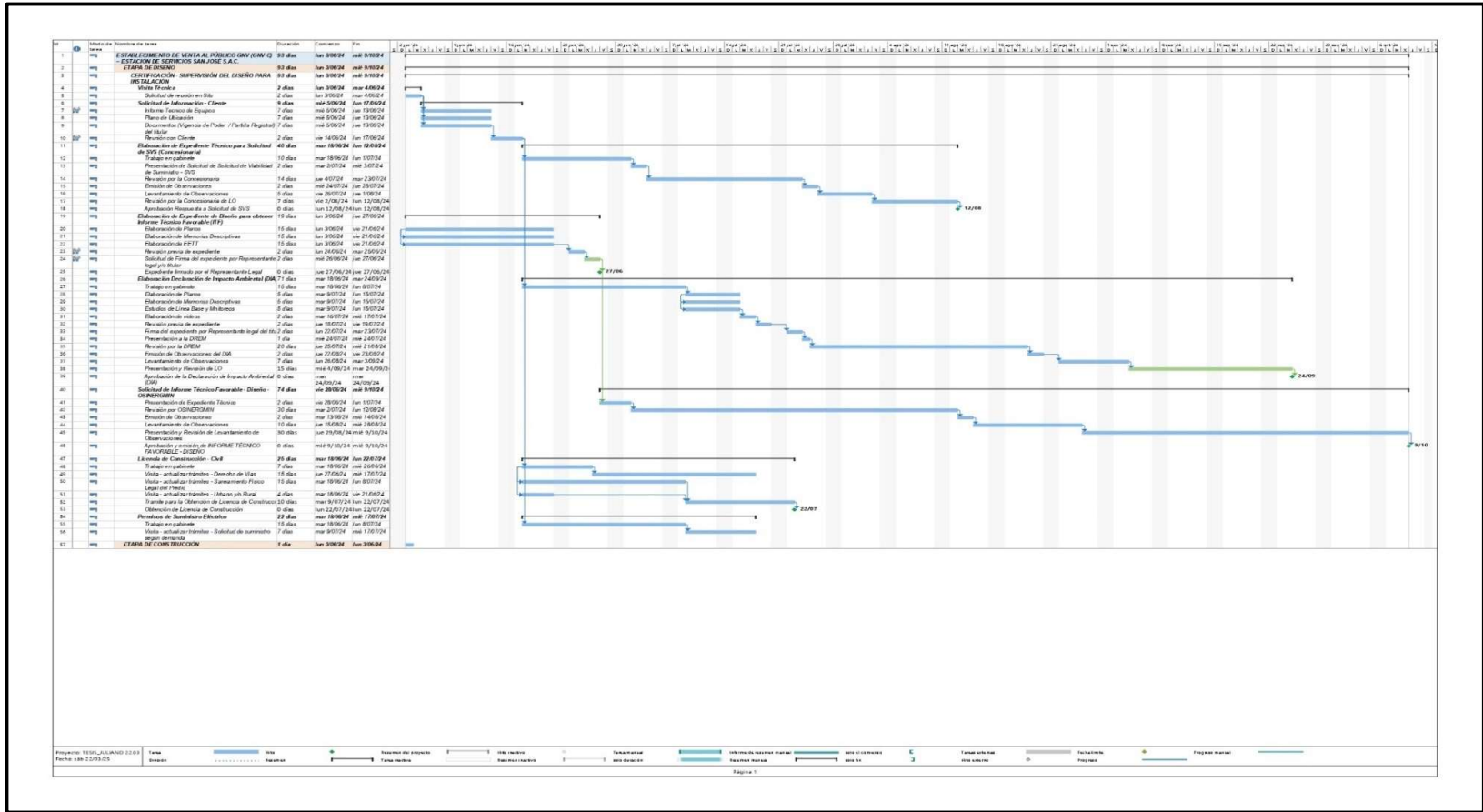


Figura 12. Cronograma de Actividades

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

Como parte de la etapa de Ingeniería de diseño el proceso, fue lo siguiente:

- Vista técnica a la estación de servicio “SAN JOSE” SAC. Para corroborar y constatar las distintas mínimas de seguridad, edificaciones existentes y hacer el levantamiento de datos correspondiente.



Figura 13. Vista técnica – ubicación de las áreas de GNV-C

Fuente: Elaboración Propia



Figura 14. Verificación distancias mínimas de líneas eléctricas en B.T. y M.T.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 15. Verificación de edificaciones existentes

Fuente: Elaboración Propia



Figura 16. Verificación de sistema de iluminación exterior

Fuente: Elaboración Propia

- Solicitud de Información al cliente de la estación de servicio “SAN JOSE” SAC.
 - Informe Técnico de Equipos
 - Plano de Ubicación
 - Documentos (Vigencia de poder / Partida Registral) del titular
- Elaboración de Expediente Técnico para Solicitud de SVS (Concesionaria)
- Elaboración de Expediente de Solicitud de Diseño para obtener Informe Técnico Favorable (ITF) / Inicio del diseño de Ingeniería
 - Elaboración de Planos
 - Elaboración de Memorias Descriptivas

- Elaboración de Especificaciones Técnicas



Figura 17. Elaboración de planos eléctricos

Fuente: Elaboración Propia

- Presentación de Avance de trabajo en función al Cronograma de Trabajo.

INGENSTAL INGENIERÍA Y SERVICIOS PARA LAS EMPRESAS		INFORME DE AVANCE DE TRABAJOS		CÓDIGO VERSIÓN FECHA	FOR-ING-IAT-001 03 24/03/2024
NOMBRE DEL PROYECTO:				N° DE EXPEDIENTE	
GERENTE DEL PROYECTO:		PERIODO	FECHA DE ENTREGA DE ESTADO	FECHA PROYECTADA DE FINALIZACIÓN	
RESPONSABLE:					
ESPECIALIDAD:					
DESCRIPCIÓN DE AVANCE:					
ENTREGABLES:		ESTADO %	OBSERVACIONES		
Elaboración de Memoria Descriptiva					
Elaboración de Memoria de Cálculo					
Elaboración de planos					
* Plano de ubicación					
* Plano IE-01_Instalaciones eléctricas					
* Plano IE-02_Diagrama Unifilar					
* Plano IE-03_Luminarias					
* Plano IE-04_Pozo a tierra					
* Plano IE-05_Area Peligrosa					
* Plano IE-06_Detalle					
Otros					
COMENTARIOS:					
ENTREGADO POR:			REVISADO POR:		

Figura 18. Formato de Avance de Trabajo Semanal

Fuente: INGENSTAL

- Solicitud de Revisión de Expediente Técnico para el Informe Técnico Favorable – Diseño (ITF)

TIPO DE TRÁMITE SOLICITADO:	
Base Legal: I Reglamento del Registro de Hidrocarburos, aprobado por RCD N° 191-2011-OS-CD y modificatorias.	
<input checked="" type="checkbox"/> Certificado de Supervisión del Diseño	Certificado de Supervisión del Diseño de Modificación y/o Ampliación
<input type="checkbox"/> Certificado de Supervisión del Fin de Construcción	Certificado de Supervisión del Fin de Construcción de Modificación y/o Ampliación
<input type="checkbox"/> Certificado de Supervisión del Funcionamiento	Certificado de Supervisión del Funcionamiento de Modificación y/o Ampliación

I. DATOS DEL SOLICITANTE (completar los datos del solicitante, todos los campos son obligatorios)

RUC	20175642341		
Nombre o Razón Social	ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSÉ S.A.C.		
Persona Jurídica		Persona Natural	
Nombre del Representante Legal ¹	DNI [<input checked="" type="checkbox"/>] Otros [<input type="checkbox"/>] Precisar:	DNI [<input type="checkbox"/>] Otros [<input type="checkbox"/>] Precisar:	
CASTILLO GALLO GUNTER MARTIN	02833580		
Número de Partida registral donde obra la representación	Asiento registral	Zona Registral	
14713583	A00001	N° IX – SEDE LIMA	
Correo Electrónico de la empresa o del Representante Legal		Teléfono(s) de la empresa	
Castillo.gallo@gmail.com		Fijo	Celular
		945254826	
DIRECCIÓN LEGAL DEL SOLICITANTE			
AV. GRAU NRO. 1602 PIURA-PIURA-PIURA			
Distrito	Provincia	Departamento	
PIURA	PIURA	PIURA	


II. DE LA ACTIVIDAD (marcar con X solo una actividad, completar información de los antecedentes si corresponde)

Instalaciones de GNV		Instalaciones de GNC	
<input checked="" type="checkbox"/> Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)		<input type="checkbox"/> Estación o Centro de Descompresión de GNC	
<input type="checkbox"/> Consumidor Directo de GNV (GNV-C y/o GNV-L)		<input type="checkbox"/> Unidad de Traslado de GNC	
<input type="checkbox"/> Establecimiento destinado al suministro de gas natural vehicular en Sistemas Integrados de Transporte - SIT (GNV-C y/o GNV-L)		<input type="checkbox"/> Consumidor Directo de GNC	
<input type="checkbox"/> Estación de Servicio, Grifo y Gasocentro de GLP para instalación de equipos y accesorios para la venta al público de GNV (GNV-C y/o GNV-L)		<input type="checkbox"/> Estación de Compresión de Gas Natural	
<input type="checkbox"/> Estación de Servicios con Establecimiento de Venta de GNV		<input type="checkbox"/> Estación de Carga de GNC	
<input type="checkbox"/> Estación de Servicios con Gasocentro de GLP y EVP de GNV			
<input type="checkbox"/> Gasocentro de GLP con EVP de GNV			

Instalaciones de GNL		Medios de Transporte de GNC y GNL	
<input type="checkbox"/> Estación o Centro de Regasificación de GNL		<input type="checkbox"/> Vehículo Transportador de Gas Natural Comprimido (GNC)	
<input type="checkbox"/> Estación de Recepción de GNL		<input type="checkbox"/> Vehículo Transportador de Gas Natural Licuefactado (GNL)	
<input type="checkbox"/> Consumidor Directo de GNL		<input type="checkbox"/> Unidad Móvil de Gas Natural Comprimido (GNC)	
<input type="checkbox"/> Estación de Carga de GNL		<input type="checkbox"/> Unidad Móvil de Gas Natural Licuefactado (GNL)	
<input type="checkbox"/> Operador de Estación de Carga de GNL		<input type="checkbox"/> Unidad Móvil de GNL-GN	
		<input type="checkbox"/> Unidad Móvil de GNV-L	

En caso se indique documentos como referencia y que obran en el archivo de Osinermin

Expediente antecedente ²	Folios de los antecedentes
N° de Certificado que modificará ³	Otros:


 Firma del Solicitante o de su Representante Legal

¹ El apoderado deberá acreditar facultades administrativas de representación de ser el caso
² Indicar el número del último expediente tramitado ante Osinermin vinculado a la solicitud, si corresponde
³ Indicar el número del último certificado emitido para el último expediente tramitado vinculado a la solicitud, si corresponde

Figura 19. Formulario Solicitud de Certificado de Supervisión (GNV, GNC o GNL)
Fuente: Instaladora INGENSTAL

- Presentación de Expediente Técnico a la plataforma virtual de OSINERGMIN

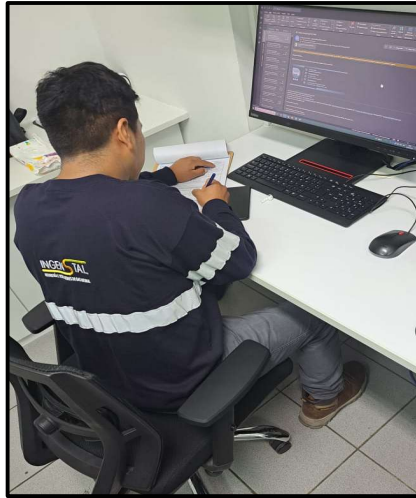


Figura 20. Registro de Expediente Técnico en la Ventanilla Virtual de Osinergmin

Fuente: Elaboración Propia

- Emisión de observaciones por parte de TERRAMAR, subcontrata de OSINERGMIN encargado de revisar la documentación presentada (si es que existiera observación alguna)
- Levantamiento de observaciones y presentación de Expediente Técnico a la plataforma virtual de OSINERGMIN

REVISIÓN EXPEDIENTE - ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSE																				
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda																				
PREDT30 Se adiciona línea de Ventos en Equipo de Compresión y Mesas de Descarga.																				
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
193	19.3														OK/ AFD	19/08/2024	Se concuerda detalle de Lista de Plano de Abastecimiento y Mesas			
194	20														JULIANO	"CÓDIGO" "CANTIDAD NOMINAL" "RAN. NOMINALE"				
199	20.1													NO APLICA	20/08/2024	SE ENTREGARON DE UN TUBERO PROPIO DE PLANYS				
199	20.2													OK	20/08/2024	SE ADICIONO EQUIPAMIENTO PARA ACCIONAR ALA VPP (10.00)				
199	20.3													OK	20/08/2024	SE CORREGIO LA BALANCEADA Y EQUILIBRACION				
199	20.4													OK	20/08/2024	SE CORREGIO LETRADO				
199	20.5													OK	20/08/2024	SE REALIZO UNA SENTIDA DE LA PROYECCION DEL TABLERO DE PLANYS				
199	20.7													OK	20/08/2024	SE LE MOSTRO				
199	20.8													OK	20/08/2024	SE LE MOSTRO DETALLE				
199	20.9													OK	20/08/2024	SE REALIZO EL CORRECTIVO DEL COLOR ANARANJADO				
199	21													OK	20/08/2024	SE REALIZO DETALLE				
199	21.1													OK	20/08/2024	SE ADICIONO PLANO DE POCOS A TIERRA (E-0)				
199	21													JULIANO	"CÓDIGO" "CANTIDAD NOMINAL" "RAN. NOMINALE"					
199	21.1													OK	21/08/2024	SE CORREGIO CANTIDAD DE FRACCIONES				
199	21.2													OK	21/08/2024	SE LE MOSTRO				
199	22													JULIANO	"CÓDIGO" "CANTIDAD NOMINAL" "RAN. NOMINALE"					
199	22.1													OK	21/08/2024	SE ADICIONO EL AREA TOTAL DE PLANTA				
199	22.2													OK	21/08/2024	SE LE MOSTRO EQUIPOS Y EL ACHUPADO DE DETALLE				
199	23													JULIANO	"CÓDIGO" "CANTIDAD NOMINAL" "RAN. NOMINALE"					
199	23.1													OK	21/08/2024	SE MOSTRO PLANYS				
199	24													JULIANO	"CÓDIGO" "CANTIDAD NOMINAL" "RAN. NOMINALE"					
199	24.1													OK	23/08/2024	Este no se está considerando en el Proyecto, y Este se marcara en plano si se adopta de plano de RI				
199	24.2													OK	23/08/2024	Se señala en mayúsculas como identificación de valores en dicho detalle				
199	24.3													OK	23/08/2024	Se adiciona Area de Ventos en Equipo de Compresión y Mesas de Descarga				
199	24.4													OK	23/08/2024	Se agregaron tableros de mesa de descargas para RI				

Figura 21. Levantamiento de observaciones

Fuente: Elaboración Propia

- Aprobación y emisión de Informe Técnico Favorable – Diseño (ITF) por parte de Osinergmin

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Como resultado de la etapa de diseño de la ESTACIÓN DE SERVICIOS “SAN JOSÉ” SAC, se logró lo siguiente:

- Presentación de memorias descriptiva del sistema eléctrico acorde a las normativas exigidas vigentes para el diseño de una Estación de Servicio de Venta al público de GNV(-C).
- Presentación de memoria de cálculos del sistema eléctrico acorde a las normativas exigidas para el diseño de una Estación de Servicio de Venta al público de GNV(-C).

Tabla 6. Cuadro de Cargas Eléctricas

CUADRO DE CARGAS						
CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	CARGA INSTALADA (W)	CANT. (Unid)	TOTAL INSTALADA (W)	F.D. (%)	MÁXIMA DEMANDA (W)
TG-230VAC	CARGA TOTAL 230VAC	72073	1	73788	1.00	60613
TG-460VAC	CARGA TOTAL 460VAC	341660	1	341660	1.00	341660
TOTAL				415448		402273
TG-460VAC						
C1	COMPRESOR 01	171960	1	171960	1.00	171960
C2	COMPRESOR 02	169700	1	169700	1.00	169700
Total		341660		341660		341660
TGNV COMPRESOR 1 Y 2						
F1	COMPRESOR 1	160000	1	160000	1.00	160000
F2	BOMBA DE ACEITE 1	2200	1	2200	1.00	2200
F3	ENFRIADOR AGUA	9760	1	9760	1.00	9760
F4	COMPRESOR 2	160000	1	160000	1.00	160000
F5	BOMBA DE ACEITE 2	2200	1	2200	1.00	2200
F6	CHILLER	7500	1	7500	1.00	7500
Total		341660		341660		341660
TG-230VAC						
T1	TABLERO EXISTENTE CL - GLP	65000	1	65000	0.80	52000
T2	TABLERO DE ALUMBRADO	793.1	1	2507.9	1.00	2507.9
T3	COMPRESOR DE AIRE	3730	1	3730	1.00	3730
T4	SIRENA	50	1	50	1.00	50
T5	TABLERO ESTABILIZADO	2250	1	2250	0.99	2075
T6	RESERVA	250	1	250	1.00	250
Total		72073.1		73787.9		60612.9
TA TABLERO DE ALUMBRADO						
A1	ILUM. CUARTO TABLEROS	124	2	248	1.00	248
A2	ILUMINACIÓN RCA	124	4	496	1.00	496
A3	ILUMINACIÓN EFM	12.7	1	12.7	1.00	12.7
A4	ILUM. CANOPY ISLA N°5	110.8	4	443.2	1.00	443.2
A5	ILUM. CANOPY ISLA N°6	110.8	4	443.2	1.00	443.2
A6	ILUM. PATIO DE CARGA GNC	110.8	6	664.8	1.00	664.8
A7	RESERVA	200	1	200	1.00	200
Total		793.1		2507.9		2507.9
TES TABLERO ESTABILIZADO GNV						
CE1	TABLERO TGNV - AUXILIARES	100	1	100	0.90	90
CE2	TABLERO DE DISPENSADORES	1750	1	1750	0.90	1575
CE3	FUERZA POS 1	100	1	100	1.00	100
CE4	FUERZA POS 2	100	1	100	1.00	100
CE5	TOMACORRIENTE EFM	200	1	200	1.00	200
CE7	CENTRALINA	100	1	100	1.00	100
Total		2250		2250		2075
T DISP. TABLERO DE DISPENSADORES DE GNV						
D1	DISPENSADOR 1	350	1	350	1.00	350
D2	DISPENSADOR 2	350	1	350	1.00	350
D3	DISPENSADOR 3	350	1	350	1.00	350
D4	DISPENSADOR 4	350	1	350	1.00	350
D4	RESERVA	350	1	350	1.00	350
Total		1750		1750		1750

Fuente: Elaboración Propia

Nota: El cálculo de máxima demanda se ha realizado de acuerdo con la norma 050-210 – Tabla 14. C.N.E. Utilización.

Tabla 7. Configuración y Selección de Conductores Eléctricos

CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	CORRIENTE NOMINAL (A)	CORRIENTE DISEÑO (A)	L (m)	cosφ	NIVEL TENSION (V)	CONFIGURACIÓN	Ø DUCTO (mm)	CAIDA TENSION (V)	CAIDA TENSION (%)	K1	K2	K3	K4	CAPACIDAD CABLE (A)	DIAM. CONDUCTOR (mm2)	CORRIENTE CORREGIDA (A) I _{c=1d}	CUMPLE CONDICIONES SI/NO	ITM
TG-230VAC	CARGA TOTAL 230VAC	324	405	118	0.86	230	2(3-1x120mm2 N2XOH)	65	5.13	2.23	0.93	1	1	0.9	760	120	636.12	SI	3x800 A
TG-460VAC	CARGA TOTAL 460VAC	528	660	118	0.85	460	2(3-1x150mm2 N2XOH) + (N)1x150mm2 N2XOH	80	6.68	1.45	0.93	1	1	0.9	820	150	686.34	SI	3x800 A
TOTAL		852	1065																
TG-460VAC																			
C1	COMPRESOR 01	266	332	8	0.85	460	3-1x150mm2 N2XOH + (N)1x150mm2 NHX + (T)1x25mm2 NHX	40	0.46	0.10	0.93	1	1	0.9	410	150	343.17	SI	3x400A
C2	COMPRESOR 02	262	328	10	0.85	460	3-1x150mm2 N2XOH + (N)1x150mm2 NHX + (T)1x25mm2 NHX	40	0.56	0.12	0.93	1	1	0.9	410	150	343.17	SI	3x400A
Total		528	660.06																
TGNV COMPRESOR 1 Y 2																			
F1	COMPRESOR 1	247.29	309.11	120	0.85	460	3-1x10mm2 N2XOH + (T)1x25mm2 NHX	40	6.36	1.38	0.93	1	1	0.9	410	150	343.17	SI	3x400A
F2	BOMBA DE ACEITE 1	3.40	4.25	120	0.85	460	3-1x4mm2 N2XOH + (T)1x4mm2 NHX	20	5.25	1.14	0.93	1	1	0.9	16	2.5	13.39	SI	3x20A
F3	ENFRIADOR AGUA	15.08	18.86	120	0.85	460	3-1x6mm2 N2XOH + (T)1x4mm2 NHX	20	9.70	2.11	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.60	SI	3x25A
F4	COMPRESOR 2	247.29	309.11	120	0.85	460	3-1x10mm2 N2XOH + (T)1x4mm2 NHX	40	6.36	1.38	0.93	1	1	0.9	410	150	343.17	SI	3x400A
F5	BOMBA DE ACEITE 2	3.40	4.25	120	0.85	460	3-1x4mm2 N2XOH + (T)1x4mm2 NHX	20	3.28	0.71	0.93	1	1	0.9	16	2.5	13.39	SI	3x20A
F6	CHILLER	11.59	14.49	150	0.85	460	3-1x6mm2 N2XOH + (T)1x4mm2 NHX	20	9.32	2.03	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.60	SI	3x20A
Total		528.05	660.06																
TG-230VAC																			
T1	TABLERO EXISTENTE CL - GLP	160.74	200.92	10	0.88	230	3-1x120mm2 N2XOH + (T)1x25mm2 NHX	80	0.43	0.19	0.93	1	1	0.9	380	120	318.06	SI	3x400A
T2	TABLERO DE ALUMBRADO	12.73	15.91	10	0.9	230	3-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.02	0.44	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.599	SI	3x32A
T3	COMPRESOR DE AIRE	11.53	14.41	10	0.85	230	3-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.93	0.40	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.599	SI	3x25A
T4	SIRENA	0.27	0.33	30	0.9	230	2-1x2.5mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.07	0.03	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.599	SI	2x16A
T5	TABLERO ESTABILIZADO	9.99	12.49	10	0.85	230	3-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.80	0.35	0.93	1	1	0.9	27	2.5	22.599	SI	3x16A
T6	RESERVA	1.34	1.67																3x16A
Total		196.59	245.73																
TA TABLERO DE ALUMBRADO																			
A1	ILUM. CUARTO TABLEROS	1.25	1.57	15	0.9	230	2-1x2.5mm2 NHX + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.28	0.12	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A2	ILUMINACION RCA	2.51	3.13	110	0.9	230	2-1x6mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.71	0.74	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A3	ILUMINACION EFM	0.06	0.08	120	0.9	230	2-1x2.5mm2 NHX + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.11	0.05	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A4	ILUM. CANOPY ISLA N°5	2.24	2.80	55	0.9	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.14	0.50	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A5	ILUM. CANOPY ISLA N°6	2.24	2.80	85	0.9	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.77	0.77	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A6	ILUM. PATIO DE CARGA GNC	3.36	4.20	160	0.9	230	2-1x10mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	2.00	0.87	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
A7	RESERVA	1.07	1.34																2x16A
Total		12.73	15.91																
TES TABLERO ESTABILIZADO GNV																			
CE1	TABLERO TGNV - AUXILIARES	0.48	0.60	15	0.85	230	2-1x2.5mm2 NHX + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.11	0.05	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
CE2	TABLERO DE DISPENSADORES	8.42	10.53	15	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.17	0.51	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
CE3	FUERZA POS 1	0.31	0.39	55	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.16	0.07	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
CE4	FUERZA POS 2	0.31	0.39	80	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.23	0.10	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
CE5	TOMACORRIENTE EFM	0.66	0.82	120	0.8	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.73	0.32	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
CE7	CENTRALINA	0.29	0.36	8	0.9	230	2-1x2.5mm2 NHX + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.03	0.02	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
Total		9.99	12.49																
T DISP. TABLERO DE DISPENSADORES DE GNV																			
D1	DISPENSADOR 1	1.87	2.34	50	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.87	0.38	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
D2	DISPENSADOR 2	1.87	2.34	55	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	0.96	0.42	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
D3	DISPENSADOR 3	1.87	2.34	80	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.39	0.61	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
D4	DISPENSADOR 4	1.87	2.34	85	0.85	230	2-1x4mm2 N2XOH + (T)1x2.5mm2 NHX	20	1.48	0.64	0.93	1	1	0.96	27	2.5	24.11	SI	2x16A
D4	RESERVA	1.87	2.34																2x16A
Total		9.36	11.70																

Fuente: Elaboración Propia

Carga total	415.45	KW
Máxima Demanda (MD)	402.27	KW
Factor de Simultaneidad F.S.	0.90	
Máxima Demanda para Solicitar	362	KW
Total kVA (Total kW/Cos f)	426	kVA
Transformador Seleccionado	630	KVA
Cargabilidad del Transformador (C.)	68	%
cosØ	0.85	
Nivel Tensión Primario	22.9KV	
Nivel Tensión Secundario	0.23/0.46KV	

Nota 1: Para estimar el Factor de Simultaneidad, se ha realizado de acuerdo con la IEC-60439-1.

Para la selección y configuración de conductores se aplicó los siguientes criterios normativos:

Nota 2: Para la selección de conductor de cada circuito se aplicó el criterio de **caída de tensión** de acuerdo con la regla 050-102 C.N.E. Utilización, (la caída de tensión no será mayor al 2.5% para la alimentación principal y 4% hasta el último elemento de cualquier circuito derivado).

Así como también el criterio **por factores de corrección de corriente** tablas (5A 5B, 5C, 5D) C.N.E. Utilización.

Nota 3: Para la selección de conductores del sistema de puesta a tierra se utilizó la Tabla 18 C.N.E. Utilización.

Nota 4: Para la selección del tipo de conductor a utilizar en los circuitos se utilizó la RM N°0175-2008-MEM / 010-010 conductores libres de halógenos.

Para la selección del interruptor termomagnético se aplicó la IEC 60364-4-43, para satisfacer la siguiente condición:

$$I_b \text{ circuito} \leq I_n \text{ interruptor} \leq I_z \text{ conductor}$$

- Presentación de especificaciones técnicas de los componentes y/o equipos eléctricos a utilizar en el presente proyecto, presentados en anexos
- Planos del sistema eléctrico (distribución eléctrica, unifilar, pozos a tierra, luminarias, áreas clasificadas, seguridad), presentados en anexos
- Entrega del Informe Técnico Favorable – Diseño (ITF) por parte de Osinergmin

INFORME TÉCNICO N° 2024025/629005-TERR

6. AUTORIZACIONES Y APROBACIONES PREVIAS

Descripción	N° de Documento	Fecha	Organismo
---	---	---	---

7. DE LA EVALUACIÓN

7.1 Empresa Supervisora

Empresa encargada	OSINERGMIN
Nombre y apellidos del evaluador	Miguel Angel Monsalve Tequén
Registro C.I.P. N°	167924

7.2 Resultado

Evaluada la documentación que obra en el Expediente N° 202300293956, no se ha encontrado evidencia de incumplimientos por parte de la empresa ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSÉ S.A.C. en los requisitos establecidos en el Anexo 3 del Procedimiento para la emisión de los Certificados de Inspección y los Certificados de Supervisión para las Actividades de Gas Natural, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 191-2011-05/CD y sus normas modificatorias, en el Decreto Supremo N° 057-2008-EM Reglamento para la Comercialización de Gas Natural Comprimido (GNC) Y Gas Natural Vehicular (GNV). En tal sentido, el presente Informe Técnico Sustentatorio del Diseño tiene dictamen **FAVORABLE** para la Instalación del Establecimiento de Venta al Público GNV(GNV-C) del numeral 3.1.

Cabe mencionar que, todos los documentos presentados y declaraciones formuladas por la empresa administrada dentro del presente procedimiento de evaluación previa, se presume que responden a la verdad; encontrándose sujetos a fiscalización posterior acorde con los principios establecidos en los numerales 1.7 y 1.16 del Título Preliminar de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444.

7.3 Otros

- El evaluador quien suscribe el presente Informe Técnico declara, con su leal saber y entender, que de la verificación de la información contenida en el Expediente Técnico presentado por la empresa ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSÉ S.A.C. para el proyecto de Instalación del Establecimiento de Venta al Público GNV (GNV-C) no se ha encontrado evidencia de incumplimientos establecido en el numeral 7.2.

- Este informe se elaboró en virtud de la normativa del sub sector hidrocarburos y se emite sin perjuicio de la obligación que tiene el administrado de obtener las autorizaciones o licencias municipales, de acuerdo a la normativa municipal competente para cada caso. Durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con lo establecido en la normatividad señalada en el numeral 7.2.

- El presente informe técnico se expide para la Instalación del Establecimiento de Venta al Público de GNV(GNV-C) exclusivamente.

- En concordancia con los requisitos establecidos en la Resolución de Consejo Directivo N° 191-2011-

Ing. Miguel Angel Monsalve Tequén	Firma: 	Fecha: 09/12/2024	Página 6 de 7
-----------------------------------	--	-------------------	------------------

*Figura 22. Informe Técnico Favorable – ITF
Fuente: INGENSTAL*

5.2. LOGROS ALCANZADOS

Los logros alcanzados en este proyecto fueron los siguientes.

- Ampliar conocimientos en el diseño y operación de una Estación de servicios de GNV(-C)
- Estar acorde a las normativas establecidas y exigidas por el ente competente para el diseño de una estación de servicios de GNV(-C)
- Estar en la capacidad de desarrollar proyectos nuevos, análogos y/o iguales en distintas ubicaciones
- Dominio del uso del software Dialux para el diseño de iluminación
- Dominio del uso del software Etap para el diseño de malla de puesta a tierra
- Dominio del uso del software AutoCad para el diseño de planos del sistema eléctrico
- Ampliación de conocimientos no solo en la parte eléctrica, sino también abarcando la parte mecánica, civil, arquitectura y seguridad

5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Para este proyecto, las dificultades que se presentaron fueron los siguientes:

- Las observaciones emitidas por OSINERGMIN, tras presentar el expediente técnico (planos, memoria descriptiva, especificaciones técnicas, etc.) generaron retrasos en la aprobación del Informe Técnico Favorable – Diseño (ITF) por parte de la entidad competente. Esto nos lleva a un desajuste en el plan de trabajo establecido en el cronograma y puede derivar en multas estipuladas en el contrato con el cliente y la concesionaria.
- La modificación de las especificaciones técnicas de los equipos a instalar en este proyecto nos hizo replantear todo el diseño, implicando ajustes en los cálculos y generando cambios en los planos, originando retrasos en la presentación del expediente técnico de diseño.
- Al realizar el ingreso de una información complementaria al levantamiento de observaciones y elevarlo a la plataforma de Osinergmin, esto nos genera 30 días hábiles de espera por una respuesta de Conformidad o No Conformidad.

- La ausencia de formatos y organización de la información, sumado a ello el tiempo limitado para desarrollar el proyecto, provoca la omisión de ciertos datos o detalles, lo que genera observaciones debido a la falta de trazabilidad.

5.4. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS

Las mejoras que se plantean para los próximos proyectos son las siguientes:

- Para garantizar la versatilidad en el diseño del expediente técnico, se recomienda el uso de softwares entre ellos AutoCad, ETAP, Dialux para exponer una presentación más interactiva hacia las partes interesadas (Mecánicos, Electricistas, Civiles, Arquitectos) cumpliendo los tiempos indicados en el cronograma de trabajo.
- Pactar visitas técnicas dos veces antes y durante la ejecución del diseño con la participación de todos los profesionales involucrados (Mecánicos, Electricistas, Civiles, Arquitectos), así como también con la participación por parte del cliente para lograr una visión amplia y más clara del proyecto. Esto permitirá intercambiar ideas, definir estrategias para los diseños y coordinar la mejor opción, reduciendo así la necesidad de modificaciones durante el proceso de diseño.
- Programar reuniones semanales, solicitando la participación de la concesionaria, cliente, instaladora, para visualizar el estatus y definir con precisión los equipos (compresores de gas, dispensadores, mesas de descarga de GNC, EFM, luminarias, sensores de gas, Centralina u otros) que se planea instalar en el proyecto. Esto permitirá tomar decisiones basadas en los diseños y cálculos proporcionados, evitando retrasos tanto en la fase de diseño como en la ejecución.
- Se debe revisar los tiempos reales a considerar en el cronograma de trabajo preliminar (como el tiempo de revisión por Osinergmin 30 días hábiles), lo cual debe ser mapeado por todos los involucrados en el área de proyectos (profesionales especialistas eléctrica, civil, arquitectura, mecánica), para posterior presentar en una reunión en conjunto con la concesionaria, el cliente y el representante de la instaladora (especialista IG3), con el fin de dar a conocer los tiempos verídicos para el desarrollo de los proyectos y así evitar no conformidades.

5.5. APORTE DEL BACHILLER EN LA EMPRESA

- Elaboración del diseño y cálculo, de la iluminación con el uso del software DIALUX.
Ver anexo 6
- Elaboración de la simulación de la malla de puesta a tierra de la subestación eléctrica, con la ayuda del software ETAP. Ver anexo 7
- Elaboración del diseño y desarrollo de plano de Red de Distribución de Luminarias IE-04, así como plano de detalles. Ver anexo 11
- Se implementó una plataforma digital (Azana) en tiempo real, para gestionar cambios y mejorar el control sobre ellos y garantizar la trazabilidad, así como actualización eficiente de la información, con la participación de todos los involucrados. Ver anexo 9
- Realizar capacitaciones de (Trabajos de Alto Riesgo – Energías Peligrosas), Procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO), distancias de seguridad según NTP, Riesgos eléctricos en ambientes con gases inflamables, plan de emergencia). Ver anexo 10
- Se implementó el programa ConFIT para el desarrollo de la sincronización Unidad Correctora MACBAT5 con medidor de gas natural. Ver anexo 8

CONCLUSIONES

- Se concluye que el diseño de ingeniería del sistema eléctrico para el Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C) ha demostrado ser una solución óptima para mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del suministro de gas natural vehicular viendo un incremento de vehículos convertidos a GNV desde el año 2018 al 2022 de 124 mil vehículos según el informe del sector de gas natural del Perú 2023.
- Se concluye que los cálculos de ingeniería del sistema eléctrico optimizan el rendimiento operativo en un 90%, minimizando riesgos y garantizando la confiabilidad del sistema. Esto no solo ha contribuido al cumplimiento de los más altos estándares de calidad, sino que también ha permitido un desarrollo seguro y eficiente, consolidándolo como un modelo de referencia en el sector debido al incremento de estaciones de servicios de GNV-C en los últimos 15 años.
- Se concluye que la implementación de una planificación técnica meticulosa, junto con la aplicación de normativas vigentes, dio como resultado un diseño eficiente, seguro y alineado con los requerimientos del proyecto.
- Se concluye que el desarrollo eficiente de los cálculos para el sistema eléctrico permitió solicitar a la concesionaria una Máxima Demanda a Contratar de 362 KW, con una potencia aparente de 426 KVA. Por ello, se selecciona la mejor alternativa de transformador trifásico de 630 KVA de tres devanados con nivel de tensión en el bobinado primario de 22.9KV y los bobinados secundarios de 0.46/0.23KV con conexión Dyn5 con un sistema de enfriamiento ONAN.
- Se concluye que la precisión en los cálculos del sistema eléctrico, nos permiten seleccionar los cables principales con la configuración 2(3-1x150mm² N2XOH) + (N)1x150mm² N2XOH instalados en ductos de 80 mm para la tensión 460 V con un ITM de 3x800A y 2(3-1x120 mm² N2XOH) instalados en ductos de 65 mm para la tensión 230 V con un ITM de 3x800A, libres De Halógeno, asimismo, el detalle de los otros circuitos se registra en la Tabla 4.
- Se concluye que la conformidad del expediente técnico en un 100% por parte de Osinergmin, nos da como resultado el INFORME TÉCNICO FAVORABLE - DISEÑO (ITF), para el inicio de la etapa de Ejecución.

- Se concluye que el desarrollo de plataformas digitales contribuye significativamente a la mejora de la gestión de la información, control de cambios en una 90%, permitiendo su centralización y optimización del tiempo de respuesta de manera eficiente, para una buena performance.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere programar al menos dos visitas técnicas: una previa y otra durante la etapa de elaboración del diseño, involucrando a todos los profesionales especialistas (mecánicos, electricistas, civiles, arquitectos), así como representantes del cliente; estas visitas permitirán tener una visión más completa y precisa del proyecto, fomentar el intercambio de ideas, establecer estrategias de diseño y coordinar la alternativa más adecuada, lo que contribuirá a minimizar futuras modificaciones.
- Organizar reuniones semanales con la participación de la concesionaria, el cliente y la empresa instaladora, con el objetivo de revisar el avance del proyecto y definir con claridad los equipos que se prevé instalar (como compresores de gas, surtidores, mesas de descarga de GNC, EFM, luminarias, sensores de gas, centralina, entre otros). Estas reuniones facilitarán la toma de decisiones fundamentadas en los diseños y cálculos técnicos disponibles, lo que contribuirá a evitar demoras en las etapas de diseño y ejecución.
- Es necesario analizar y ajustar los plazos reales que deben contemplarse en el cronograma preliminar de trabajo (como los 30 días hábiles requeridos para la revisión de Osinergmin). Esta información debe ser evaluada y coordinada por todos los especialistas del área de proyectos (electricidad, civil, arquitectura, mecánica), para luego ser presentada en una reunión conjunta con la concesionaria, el cliente y el representante de la empresa instaladora (IG3). El objetivo es comunicar de manera clara los tiempos reales que implica el desarrollo del proyecto y así prevenir posibles no conformidades.
- Se recomienda la difusión, implementación de formatos estándares para la gestión de la información y/o programas, software que centralicen, faciliten la información para gestionar cambios, mejorar el control sobre ellos y garantizar la trazabilidad y actualización eficiente de la información, con la participación de todos los involucrados.

BIBLIOGRAFÍA

1. **GESTIÓN.** Gestión. *Este es el ranking de los combustibles más contaminantes del Perú.* [En línea] El Comercio S.A., 05 de 2018. [Citado el: 10 de 12 de 2024.] <https://gestion.pe/economia/isc-ranking-combustibles-contaminantes-peru-233349-noticia/>.
2. **PROMIGAS PERÚ.** Informe del Sector Gas Natural en Peru 2023 - cifras 2022. *Informe del Sector Gas Natural en Peru 2023 - cifras 2022.* [En línea] 22 de Junio de 2023. [Citado el: 02 de 12 de 2024.] <https://www.promigas.com/Paginas/Eventos/ESP/Documentos/Informe%20del%20Sector%20Gas%20Natural%20en%20Peruu%202023%20-%20Cifras%202022.pdf>.
3. **ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA.** Decreto Supremo N° 006-2005-EM. *Plataforma del Estado Peruano.* [En línea] 04 de 02 de 2005. [Citado el: 02 de 12 de 2024.] <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/738499-006-2005-em>.
4. **OSINERGMIN.** Plataforma del Estado Peruano. *Osinergmin – Descargas atmosféricas.* [En línea] 01 de 08 de 2024. [Citado el: 23 de 03 de 2025.] https://gisem.osinergmin.gob.pe/Descargas_Atmosfericas/.
5. **MEZA, Cristian, y otros.** *Norma Técnica Peruana NTP 111.019.* 2a Edición. Lima : Inacal, 2017. pág. 71. 75.180.01.
6. **CISNEROS, Segundo, y otros.** *Norma Técnica Peruana NTP 111.031.* 2a Edición. Lima : Inacal, 2021. pág. 71. 75.180.01.

ANEXOS

Anexo 1

Tablas del Código Nacional de Electricidad (Sistema de puesta a tierra)

Tabla 16
(Ver Reglas 060-518, 060-814, 060-816, 060-906,
070-1814, 140-104, 140-202, 170-1030, 280-202, 290-058 y 290-406)
**Mínima sección de conductores para
enlaces equipotenciales de canalizaciones y equipos**

Máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobrecorriente de los circuitos protegidos [A]	Mínima sección nominal del conductor requerido [mm ²]
20	2,5
30	4
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70
1200	95
1600	120
2000	150
2500	185

Tabla 18
(Ver Regla 060-812)
**Sección mínima del conductor de puesta a tierra
para canalizaciones y equipos de conexión**

Capacidad de conducción del conductor de mayor sección de la acometida o el equivalente para conductores múltiples que no excedan: [A]	Dimensión del conductor de puesta a tierra		
	Sección cobre [mm ²]	Diámetro de la tubería metálica pesada [mm]	Diámetro de la tubería metálica liviana [mm]
60	10	20	25
100	10	25	35
200	16	35	40
400	25	65	65
600	50	80	105
800	50	105	105
Sobre 800	70	155	—

Tabla A2-06 Resistividades medias de Terrenos Típicos

Terreno	Símbolo del Terreno	Resistividad Media [Ω.m]
Grava de buen grado, mezcla de grava y arena	GW	600 – 1 000
Grava de bajo grado, mezcla de grava y arena	GP	1 000 – 2 500
Grava con arcilla, mezcla de grava y arcilla	GC	200 – 400
Arena con limo, mezcla de bajo grado de arena con limo	SM	100 – 500
Arena con arcilla, mezcla de bajo grado de arena con arcilla	SC	50 – 200
Arena fina con arcilla de ligera plasticidad	ML	30 – 80
Arena fina o terreno con limo, terrenos elásticos	MH	80 – 300
Arcilla pobre con grava, arena, limo	CL	25 – 60
Arcilla inorgánica de alta plasticidad	CH	10 – 55

Anexo 2

Tablas del Código Nacional de Electricidad (Selección de conductos y tuberías eléctricas)

Tabla 8

(Ver Regla 070-1014)

Máximo porcentaje de llenado de conductos y tuberías eléctricas

Tipos de conductor o cable	Número de conductores o cables multiconductores				
	1	2	3	4	Más de 4
Sin cubierta de plomo	53	31	40	40	40
Con cubierta de plomo	55	30	40	38	35

Tabla 9

(Ver Regla 070-1014)

Áreas de la sección transversal de conductos y tuberías

Diámetro nominal [mm]	Diámetro nominal [pulgada]	Diámetro interno [mm]	Áreas de la sección transversal según porcentaje de llenado [mm ²]							
			100%	55%	53%	40%	38%	35%	31%	30%
15	1/2	15,8	196	108	104	78	75	69	61	59
20	3/4	20,9	344	189	182	138	131	120	107	103
25	1	26,6	558	307	296	223	212	195	173	167
35	1 1/4	35,1	965	531	511	386	367	338	299	289
40	1 1/2	40,9	1 313	722	696	525	499	460	407	394
50	2	52,5	2 165	1 191	1 147	866	823	758	671	649
65	2 1/2	62,7	3 089	1 699	1 637	1 236	1 174	1 081	958	927
80	3	77,9	4 770	2 624	2 528	1 908	1 813	1 670	1 479	1 431
90	3 1/2	90,1	6 380	3 509	3 381	2 552	2 424	2 233	1 978	1 914
100	4	102,3	8 213	4 517	4 353	3 285	3 121	2 874	2 546	2 464
115	4 1/2	114,5	10 288	5 658	5 453	4 115	3 909	3 601	3 189	3 086
130	5	128,2	12 907	7 099	6 841	5 163	4 905	4 517	4 001	3 872
155	6	154,1	18 641	10 253	9 880	7 456	7 084	6 524	5 779	5 592

Tabla 53

(Ver Regla 070-012)

Requerimientos mínimos de cobertura (profundidad) para conductores, cables o canalizaciones directamente enterrados

Tensión fase a fase [V]	Mínima profundidad de instalación [mm]
Menor o igual a 600	600
601 a 50 000	1 000
602 50 001 a 250 000	1 500

Anexo 3

Tablas del Código Nacional de Electricidad (Factores de corrección de corriente)

Tabla 3
Métodos de instalación referenciales
(NTP 370.301 - IEC 60364-5-523)










Método referencial de instalación	Tabla y columna							
	Capacidades de corriente nominal para circuitos simples						Factor de temperatura ambiente	Factor de reducción por agrupamiento
	Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE / EPR		Número de conductores			
	2	3	2	3	2	3		
1	2	3	4	5	6	7	8	
 Conductores aislados dentro de un tubo empotrado en una pared	A1	Tabla 2 Col. 2	Tabla 2 Col. 3	Tabla 2 Col. 14	Tabla 2 Col. 15	Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cable multipolar en un tubo empotrado dentro de una pared	A2	Tabla 2 Col. 4	Tabla 2 Col. 5	Tabla 2 Col. 16	Tabla 2 Col. 17	Tabla 5A	Tabla 5C	
 Conductores aislados dentro de un tubo sobre una pared de madera	B1	Tabla 2 Col. 6	Tabla 2 Col. 7	Tabla 2 Col. 18	Tabla 2 Col. 19	Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cable multipolar dentro de un tubo sobre una pared de madera	B2	Tabla 2 Col. 8	Tabla 2 Col. 9	Tabla 2 Col. 20	Tabla 2 Col. 21	Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cable unipolar o multipolar sobre una pared de madera	C	Tabla 2 Col. 10	Tabla 2 Col. 11	Tabla 2 Col. 22	Tabla 2 Col. 23	Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cable multipolar en ductos enterrados	D	Tabla 2 Col. 12	Tabla 2 Col. 13	Tabla 2 Col. 24	Tabla 2 Col. 25	Tabla 5A	Tabla 5D	
 Cable multipolar al aire libre	E	Cobre Tabla 1		Cobre Tabla 1		Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cables unipolar, en contacto al aire libre	F	Cobre Tabla 1		Cobre Tabla 1		Tabla 5A	Tabla 5C	
 Cables unipolar, espaciados al aire libre	G	Cobre Tabla 1		Cobre Tabla 1		Tabla A	-	

Tabla 5A
(Ver las Reglas 030-004(8) y 070-2212 y Tablas 1, 2, 57 y 58)
Factores de corrección para temperatura ambiente distinta de 30 °C para cables al aire y distinta a 20 °C para cables en ductos enterrados
Aplicables a las columnas de la 2 a la 16 de las Tablas 1 y 2

Temperatura ambiente [°C]	PVC		XLPE o EPR		MI - Mineral * (al aire)	
	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cables al aire	Cables en ductos enterrados	Cubierta de PVC o desnudo y expuesto al contacto 70°C	Desnudo no expuesto al contacto 105 °C
10	1,22	1,10	1,15	1,07	1,26	1,14
15	1,17	1,05	1,12	1,04	1,20	1,11
20	1,12	1,00	1,08	1,00	1,14	1,07
25	1,06	0,95	1,04	0,96	1,07	1,04
30	1,00	0,89	1,00	0,93	1,00	1,00
35	0,94	0,84	0,96	0,89	0,93	0,96
40	0,87	0,77	0,91	0,85	0,85	0,92
45	0,79	0,71	0,87	0,80	0,87	0,88
50	0,71	0,63	0,85	0,76	0,67	0,84
55	0,61	0,55	0,76	0,71	0,57	0,80
60	0,50	0,45	0,71	0,65	0,45	0,75
65	-	-	0,65	0,60	-	0,70
70	-	-	0,58	0,53	-	0,65
75	-	-	0,50	0,46	-	0,60
80	-	-	0,41	0,38	-	0,54
85	-	-	-	-	-	0,47
90	-	-	-	-	-	0,40
95	-	-	-	-	-	0,32

* Para temperaturas ambiente mayores, también se puede consultar al fabricante.

Tabla 5B
Factores de corrección para cables embutidos en ductos
para resistividades térmicas de suelo distintas de 2,5 K.m/W

A ser aplicados a la capacidad de corriente nominal para el método de referencia D

Resistividad térmica [K.m/W]	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección	1,18	1,1	1,05	1	0,96

Nota 1: Los factores de corrección dados han sido promediados del rango de dimensiones del conductor y tipos de instalación incluidos en la Tabla 2. La precisión de los factores de corrección está dentro del $\pm 5\%$.

Nota 2: Los factores de corrección son aplicables a cables tendidos en ductos soterrados; para cables directamente apoyados en la tierra los factores de corrección para resistividad térmica menor de 2,5 K.m/W deben ser mayores. Cuando sean requeridos valores más precisos pueden ser calculados por métodos dados en la Norma IEC 60287.

Nota 3: Los factores de corrección son aplicables a ductos hasta una profundidad de 0,8 m.

Tabla 5C
Factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar
A ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2

Ítem	Disposición (en cuanto a cables)	Número de circuitos o cables multipolar												A usarse con capacidades de corriente nominal, referencia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Agrupados en el aire, sobre una superficie empotrados o encerrados	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	4 a 8 Métodos A a F
2	En una capa sobre una pared, piso o bandeja no perforada	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	No más factores de reducción para más de nueve circuitos o cables multipolares			
3	En una capa fijado directamente bajo un techo de madera	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	En una capa sobre una bandeja perforada horizontal o vertical	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
5	En una capa sobre un soporte de bandeja de escaleras, o listones, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				8 a 9 Métodos E y F

Nota 1: Estos factores se aplican a grupos uniformes de cables, igualmente cargados.

Nota 2: Cuando la separación horizontal entre cables adyacentes excede el doble de su diámetro total, no es necesario aplicar factores de reducción.

Nota 3: El mismo factor es aplicado a:
- grupos de dos o tres cables unipolares.
- cables multipolares.

Nota 4: Si un sistema consiste de cables de dos o tres conductores, el número total de cables debe ser considerado como el número de circuitos, y es aplicado al factor correspondiente de las tablas para dos conductores de carga para los cables de dos conductores, y de las tablas para tres conductores de carga para cables de tres conductores.

Nota 5: Si un grupo consiste de n cables unipolares debe ser considerado de $n/2$ circuitos de dos conductores de carga o $n/3$ circuitos de tres conductores de carga.

Nota 6: El valor dado ha sido promediado sobre el rango de dimensiones de conductor y tipos de instalación incluidos en las Tablas 1 y 2. la precisión total de los valores tabulados esta dentro de $\pm 5\%$.

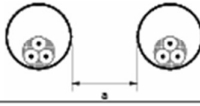
Nota 7: Para algunas instalaciones y para otros métodos no provistos en la Tabla 5C, puede ser apropiado usar factores calculados para casos específicos, ver por ejemplo la Tabla 5E.

Tabla 5D (Continuación)

B.- Cable multipolar en ductos de una vía - enterrado
(Método de instalación D en la Tabla 2)

Número de cables	Separación entre ductos (a) *			
	Ninguna (ductos en contacto)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90

*Cables multipolar

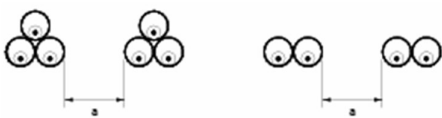


Nota: Los valores dados se aplican a una instalación con 0,7 m de profundidad y una resistividad térmica del suelo de 2,5 K.m/W. Son valores promedio para el rango de dimensiones de cables y tipos acotados para la Tabla 2. El proceso de promediar con redondeo, puede resultar en algunos casos en errores de hasta $\pm 10\%$. (Cuando se requiere valores más precisos estos pueden ser calculados por los métodos dados en la Norma IEC 60287).

C.- Cables unipolares en ductos de una vía - enterrado
(Método de instalación D en la Tabla 2)

Número de circuitos unipolares de dos o tres cables	Separación entre ductos (a) *			
	Ninguna (ductos en contacto)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90

*Cables unipolares




Nota: Los valores dados se aplican a una instalación con 0,7 m de profundidad y una resistividad térmica del suelo de 2,5 K.m/W. Son valores promedio para el rango de dimensiones de cables y tipos acotados para la Tabla 2. El proceso de promediar con redondeo, puede resultar en algunos casos en errores de hasta $\pm 10\%$. (Cuando se requiere valores más precisos estos pueden ser calculados por los métodos dados en la Norma IEC 60287).

Anexo 4

Tabla de fórmula para cálculo de resistencia a tierra según IEEE Std142

Table 4-5—Formulas for the calculation of resistances to ground

	Hemisphere radius a	$R = \frac{\rho}{2\pi a}$
•	One ground rod length L , radius a	$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left(\ln \frac{4L}{a} - 1 \right)$
• •	Two ground rods $s > L$; spacing s	$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \frac{4L}{a} - 1 \right) + \frac{\rho}{4\pi s} \left(1 - \frac{L^2}{3s^2} + \frac{2L^4}{5s^4} \dots \right)$
• •	Two ground rods $s < L$; spacing s	$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \frac{4L}{a} + \ln \frac{4L}{s} - 2 + \frac{s}{2L} - \frac{s^2}{16L^2} + \frac{s^4}{512L^4} \dots \right)$
—	Buried horizontal wire length $2L$, depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \frac{4L}{a} + \ln \frac{4L}{s} - 2 + \frac{s}{2L} - \frac{s^2}{16L^2} + \frac{s^4}{512L^4} \dots \right)$
L	Right-angle turn of wire length of arm L , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \frac{2L}{a} + \ln \frac{2L}{s} - 0.2373 + 0.2146 \frac{s}{L} + 0.1035 \frac{s^2}{L^2} - 0.0424 \frac{s^4}{L^4} \dots \right)$
Y	Three-point star length of arm L , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{6\pi L} \left(\ln \frac{2L}{a} + \ln \frac{2L}{s} + 1.071 - 0.209 \frac{s}{L} + 0.238 \frac{s^2}{L^2} - 0.054 \frac{s^4}{L^4} \dots \right)$
+	Four-point star length of arm L , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{8\pi L} \left(\ln \frac{2L}{a} + \ln \frac{2L}{s} + 2.912 - 1.071 \frac{s}{L} + 0.645 \frac{s^2}{L^2} - 0.145 \frac{s^4}{L^4} \dots \right)$
*	Six-point star length of arm L , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{12\pi L} \left(\ln \frac{2L}{a} + \ln \frac{2L}{s} + 6.851 - 3.128 \frac{s}{L} + 1.758 \frac{s^2}{L^2} - 0.490 \frac{s^4}{L^4} \dots \right)$
* (8-point)	Eight-point star length of arm L , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{16\pi L} \left(\ln \frac{2L}{a} + \ln \frac{2L}{s} + 10.98 - 5.51 \frac{s}{L} + 3.26 \frac{s^2}{L^2} - 1.17 \frac{s^4}{L^4} \dots \right)$
○	Ring of wire diameter of ring D , diameter of wire d , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{2\pi^2 D} \left(\ln \frac{8D}{d} + \ln \frac{4D}{s} \right)$
—	Buried horizontal strip length $2L$, section a by b , depth $s/2$, $b < a/8$	$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \frac{4L}{a} + \frac{a^2 - \pi ab}{2(a+b)^2} + \ln \frac{4L}{s} - 1 + \frac{s}{2L} - \frac{s^2}{16L^2} + \frac{s^4}{512L^4} \dots \right)$
⊗	Buried horizontal round plate radius a , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{8a} + \frac{\rho}{4\pi s} \left(1 - \frac{7}{12} \frac{a^2}{s^2} + \frac{33}{40} \frac{a^4}{s^4} \dots \right)$
	Buried vertical round plate radius a , depth $s/2$	$R = \frac{\rho}{8a} + \frac{\rho}{4\pi s} \left(1 + \frac{7}{24} \frac{a^2}{s^2} + \frac{99}{320} \frac{a^4}{s^4} \dots \right)$

Anexo 5

Tabla de Nivel de Iluminación de Plantas Petroquímicas y Químicas del Petróleo
Petroleum, Chemical, and Petrochemical Plants

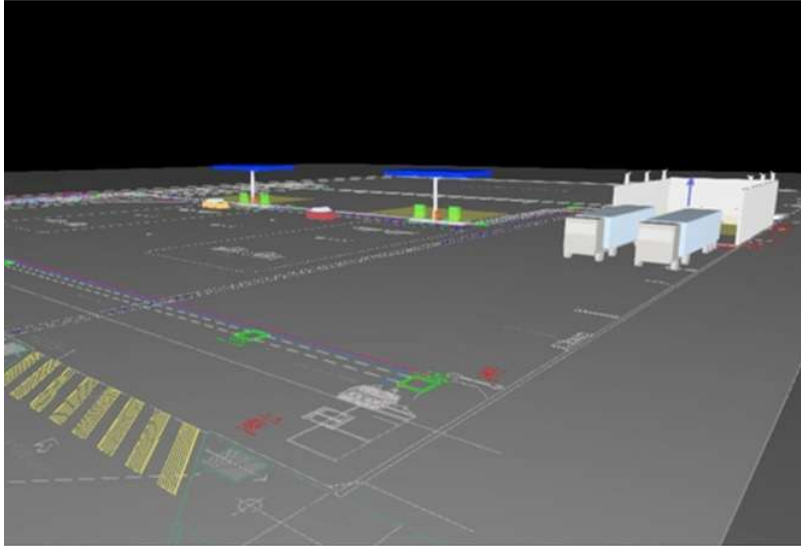
Area or Activity	Maintained Horizontal Illuminance (unless noted)		Elevation		
	Lux	Footcandles	Location	Millimeters	Inches
Process Areas					
General process units					
Pump rows, valves, manifolds	50	5	Ground		
Heat exchangers	30	3	Ground		
Maintenance platforms	10	1	Floor		
Operating platforms	50	5	Floor		
Cooling towers (equipment areas)	50	5	Ground		
Furnaces	30	3	Ground		
Ladders and stairs (inactive)	10	1	Floor		
Ladders and stairs (active)	50	5	Floor		
Gauge glasses	50 ^a	5 ^a	Eye level		
Instruments (on process units)	50 ^a	5 ^a	Eye level		
Compressor houses	200	20	Floor		
Separators	50	5	Top of bay		
General area	10	1	Ground		
Control rooms and houses					
Ordinary control house	300	30	Floor		
Instrument panel	300 ^a	30 ^a		1700	66
Console	300 ^a	30 ^a		760	30
Back of panel	100 ^a	10 ^a		760	30
Central control house	500	50	Floor		
Instrument panel	500 ^a	50 ^a		1700	66
Console	500 ^a	50 ^a		760	30
Back of panel	100 ^a	10 ^a		900	36
Tank fields (where lighting is required)					
Ladders and stairs	5	0.5	Floor		
Gauging area	10	1	Ground		
Manifold area	5	0.5	Floor		
Loading racks					
General area	50	5	Ground		
Tank car	100	10	Point		
Tank trucks, loading point	100	10	Point		

Anexo 6

Simulación de Iluminación en el DiaLux

ILUMINACIÓN GRIFO DE GNV - GNC

INGENSTAL
INGENIERÍA E INSTALACIONES DE GAS NATURAL



Descripción

Se describe los estudios de iluminación para el sistema de implementación de GNV y GNC del establecimiento vehicular, en los cuales se detalla para las áreas de:

- *ESTACIÓN DE FILTRACIÓN Y MEDICIÓN (EFM)
- *RECINTO DE COMPRESIÓN (RCA)
- *PATIO DE CARGA DE GNC
- *ISLAS CANOPY GNV

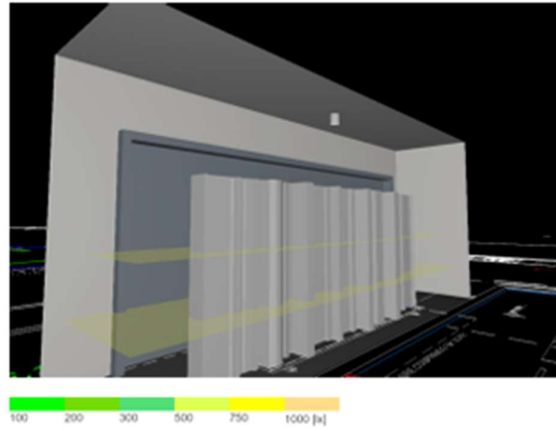
SUPERVISOR
JULINHO RAMOS SALAZAR

INGENSTAL SAC

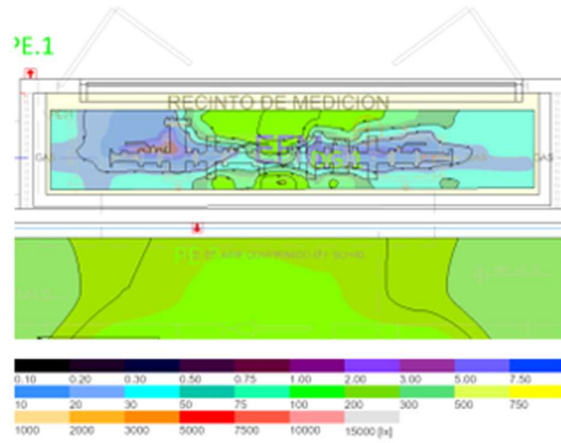
T 929250693
julinho.ingenstal@gmail.com

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · EFM
Imágenes

EFM (42)



Terreno 1 (57)



Edificación 2 - Planta (nivel) 1 - EFM

Plano de situación de luminarias

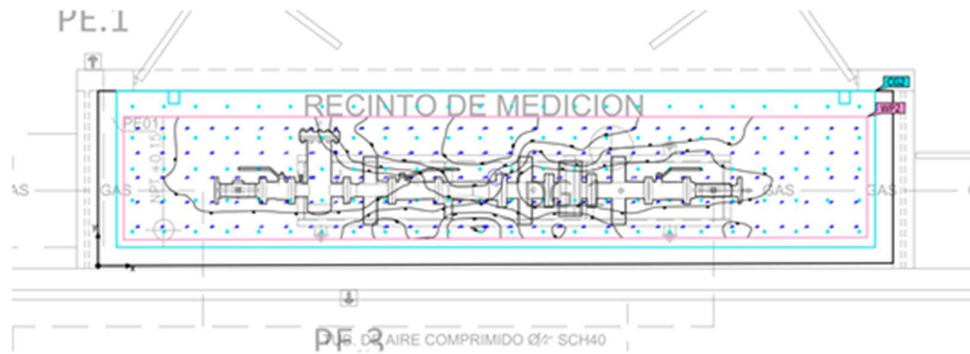


Fabricante	Appleton	P	12.7 W
Nº de artículo	AALAL11CBU	Φ _{Luminaria}	1701 lm
Nombre del artículo	A-51 LED 1600 LUMEN NEMA TYPE V (Group A&B)		
Lámpara	1x A-51 LED 1600 LUMEN NEMA TYPE V (Group A&B)		

1 x Appleton A-51 LED 1600 LUMEN NEMA TYPE V (Group A&B)

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.800 m / 0.624 m / 2.500 m	2.800 m	0.624 m	2.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 5.605 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.230 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · EFM (Escena de luz 1)

Resumen

Base	6.84 m ²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.500 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	1.000 m
		Zona marginal Plano útil	0.182 m

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · EFM (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	50.2 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP2
	U_0 (g ₁)	0.067	≥ 0.00	✓	WP2
	Potencia específica de conexión	2.83 W/m ²	-		
		5.63 W/m ² /100 lx	-		
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	28.6 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.86 W/m ²	-		
		3.70 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.601 m x 1.230 m y SHR de 0.25.
 (2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: 30 - LIGHTING FOR MANUFACTURING (Petroleum, Chemical, Petrochemical plants; Process areas, General process units, Instruments)

Lista de luminarias

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Appleton	AALAL11CBU	A-51 LED 1600 LUMEN NEMA TYPE V (Group A&B)	-	12.7 W	1701 lm	133.9 lm/W

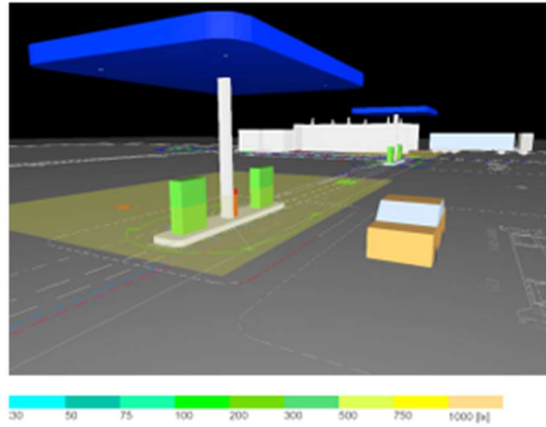
Superficie de cálculo 12 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	24.8
Nominal	≤ 25.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.500 m
Índice	CG2

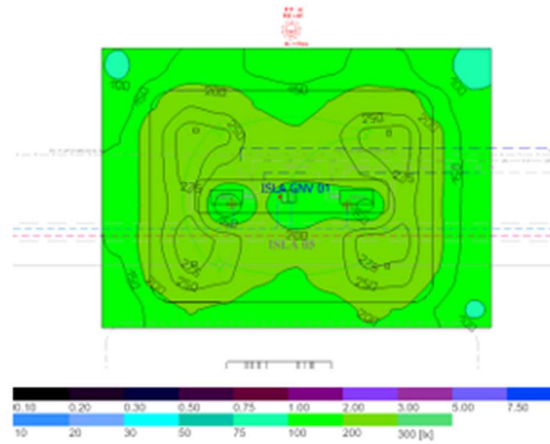
ISLA GNV 01

Imágenes

Terreno 1 (44)



Terreno 1 (59)



ISLA GNV 01

Plano de situación de luminarias



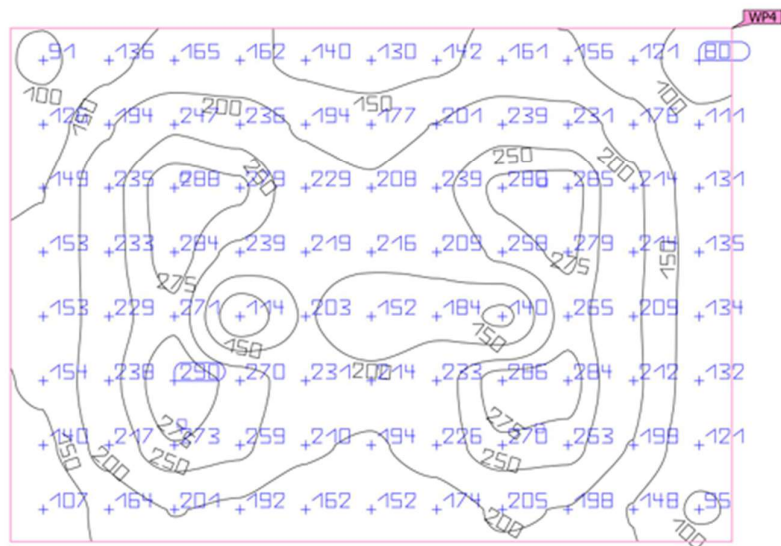
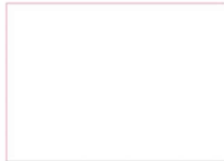
Fabricante	Appleton	P	110.8 W
N° de artículo	AMLGL7CD6	Φ _{Luminaria}	12227 lm
Nombre del artículo	AREAMASTER LED 15000 LUMENS NEMA 7X 7 DIFFUSED POLYCARBONATE		
Lámpara	1x LED		

4 x Appleton AREAMASTER LED 15000 LUMENS NEMA 7X 7 DIFFUSED POLYCARBONATE

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.110 m / 2.140 m / 5.000 m	3.165 m	6.609 m	5.000 m	1
		9.664 m	6.528 m	5.000 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	3.110 m	2.140 m	5.000 m	3
		9.608 m	2.059 m	5.000 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales				
Organización	A1				

ISLA GNV 01 (Escena de luz 1)

Plano útil (ISLA GNV 01)



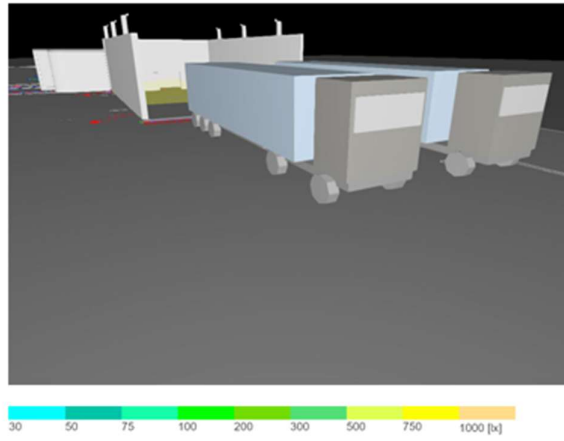
Propiedades	Ē (Nominal)	E _{min}	E _{máx}	U _o (g ₁) (Nominal)	g ₂	Índice
Plano útil (ISLA GNV 01)	197 lx	79.9 lx	290 lx	0.41	0.28	WP4
Iluminancia perpendicular Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 150 lx) ✓			(≥ 0.40) ✓		

Perfil de uso: Gasolineras (5.6.5 Áreas de lectura de instrumentos de medición)

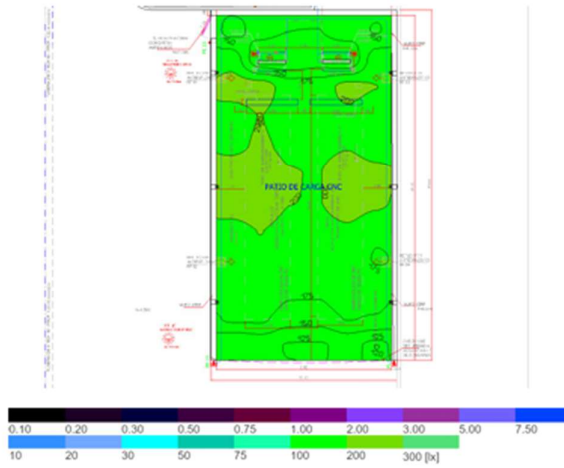
PATIO DE CARGA GNC

Imágenes

Terreno 1 (40)

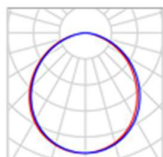


Terreno 1 (55)



PATIO DE CARGA GNC

Plano de situación de luminarias



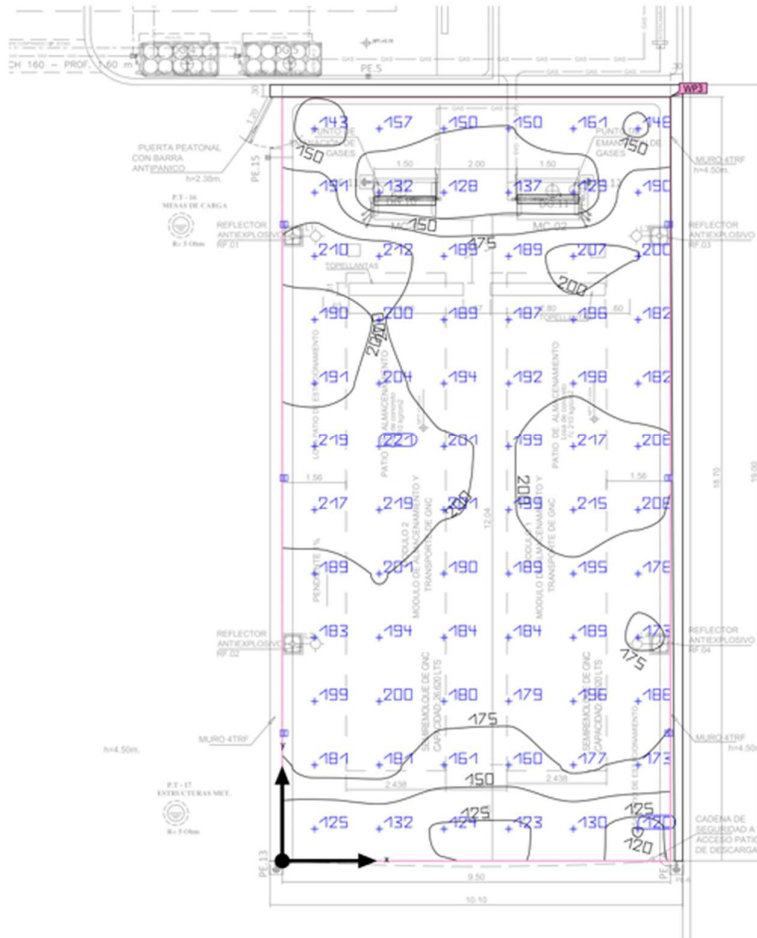
Fabricante	Appleton	P	110.8 W
N° de artículo	AMLGL7CD6	Φ Luminaria	12227 lm
Nombre del artículo	AREAMASTER LED 15000 LUMENS NEMA 7X 7 DIFFUSED POLYCARBONATE		
Lámpara	1x LED		

6 x Appleton AREAMASTER LED 15000 LUMENS NEMA 7X 7 DIFFUSED POLYCARBONATE

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.076 m / 3.117 m / 5.400 m	0.076 m	15.583 m	5.400 m	1
		9.426 m	15.583 m	5.400 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 9.350 m	0.076 m	9.350 m	5.400 m	3
		9.426 m	9.350 m	5.400 m	4
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 6.233 m	0.076 m	3.117 m	5.400 m	5
		9.426 m	3.117 m	5.400 m	6
Organización	A1	0.076 m	3.117 m	5.400 m	5
		9.426 m	3.117 m	5.400 m	6

PATIO DE CARGA GNC (Escena de luz 1)

Resumen



Base	177.69 m ²	Altura de montaje	5.400 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

PATIO DE CARGA GNC (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	181 lx	≥ 150 lx	✓	WP3
	U_0 (gr)	0.66	≥ 0.40	✓	WP3
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	5824 kWh/a	máx. 6250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	3.74 W/m ²	-		
		2.07 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 18.700 m x 9.502 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Gasolineras (5.6.5 Áreas de lectura de instrumentos de medición)

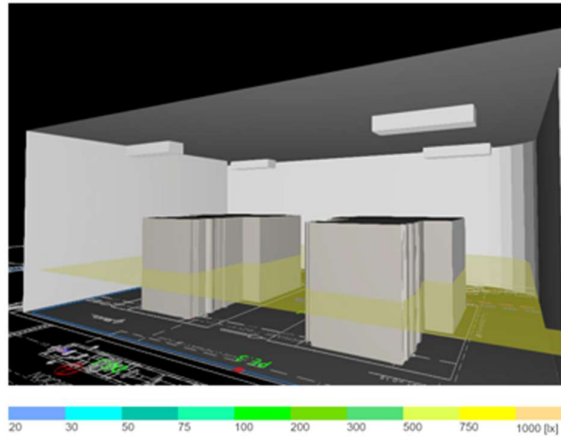
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R _{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Appleton	AMLGL7CD6	AREAMASTER LED 15000 LUMENS NEMA 7X 7 DIFFUSED POLYCARBONATE	-	110.8 W	12227 lm	110.4 lm/W

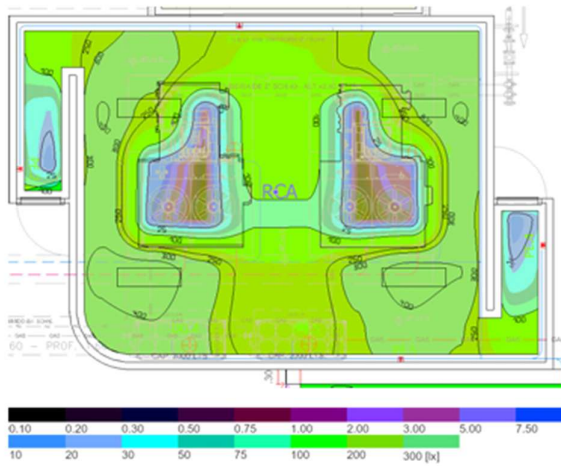
RECINTO DE COMPRESIÓN

Imágenes

RCA (41)



Terreno 1 (56)



RECINTO DE COMPRESIÓN · Planta (nivel) 1 · RCA

Plano de situación de luminarias



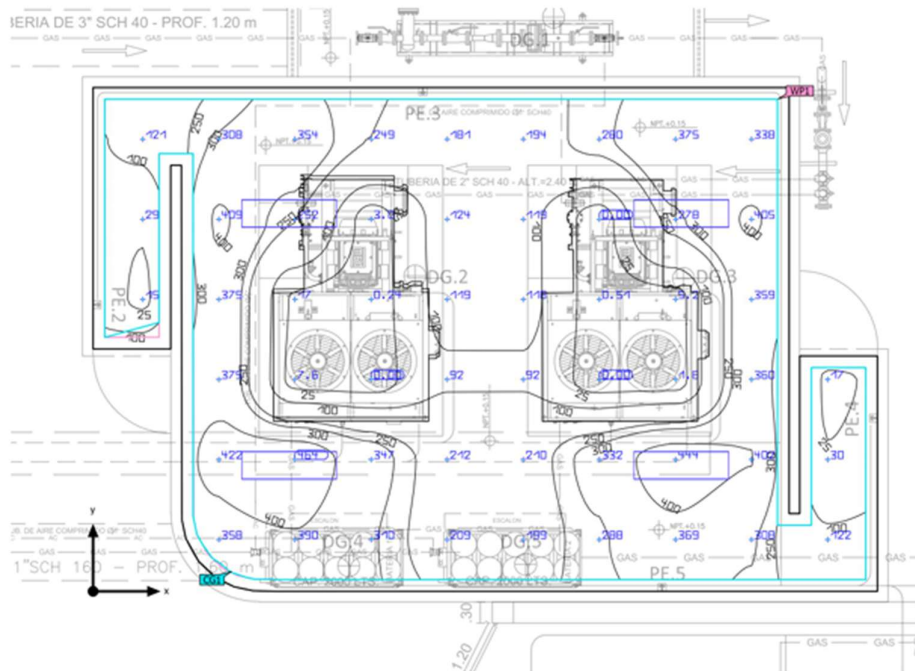
Fabricante	Appleton	P	124.0 W
Nº de artículo	AH260BU	$\Phi_{Luminaria}$	6831 lm
Nombre del artículo	EFU 60W Fluorescent 2 Lamp		
Lámpara	2x 60W Fluorescent		

4 x Appleton EFU 60W Fluorescent 2 Lamp

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.775 m / 1.783 m / 3.347 m	2.775 m	5.348 m	3.347 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 5.550 m	8.325 m	5.348 m	3.347 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 3.566 m	2.775 m	1.783 m	3.347 m	3
		8.325 m	1.783 m	3.347 m	4
Organización	A1				

RECINTO DE COMPRESIÓN · Planta (nivel) 1 · RCA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	69.09 m ²	Altura interior del local	3.500 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.7 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.347 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.165 m

RECINTO DE COMPRESIÓN · Planta (nivel) 1 · RCA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	211 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	U_o (gr.)	0.00	≥ 0.00	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	8.04 W/m ²	-		
		3.81 W/m ² /100 lx	-		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 25	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	3095 kWh/a	-		
Local	Potencia específica de conexión	7.18 W/m ²	-		
		3.40 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.131 m x 11.100 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante el método de clasificación por horas con cielo medio (sin luz solar directa).

Perfil de uso: 30 - LIGHTING FOR MANUFACTURING (Petroleum, Chemical, Petrochemical plants; Nonprocess areas, Boiler and compressor plants, Indoor equipment)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Appleton	AH260BU	EFU 60W Fluorescent 2 Lamp	22	124.0 W	6831 lm	55.1 lm/W

Anexo 7

Resultados de la simulación de la malla de puesta a tierra para la subestación eléctrica con el Software ETAP según la IEEE Std 80

<u>Ground Grid Input Data</u>											
<u>System Data</u>											
Freq. Hz	Weight kg	Ambient Temp. °C	Short-Circuit Current			Fault Duration (Seconds)			Plot Step m	Extended Boundary Length m	
			Total Fault Current kA	Sf Division Factor %	Cp Projection Factor %	Tf for Total Fault Duration	Tc for Sizing Ground Conductors	Ts for Available Body Current			
60.0	70	40.00	2.400	10.00	37.0	100.0	0.50	0.50	0.50	1.0	0.00
<u>Soil Data</u>											
Surface Material			Upper Layer Soil			Lower Layer Soil					
Material Type	Resistivity ohm.m	Depth m	Material Type	Resistivity ohm.m	Depth m	Material Type	Resistivity ohm.m				
Clean limestone	3000.0	0.100	Moist soil	80.0	5.00	Moist soil	200.0				

Material Constants

Conductor/Rod	Type	Conductivity %	α_r Factor @ 20 °C 1/°C	K0 @ 0 °C	Fusing Temperature °C	Resistivity of Ground Conductor @ 20°C micro ohm.cm	Thermal Capacity Per Unit Volume J/(cm ³ .°C)
Conductor	Copper, commercial hard-drawn	97.0	0.00381	242.0	1084.0	1.78	3.42
Rod	Copper, commercial hard-drawn	97.0	0.00381	242.0	1084.0	1.78	3.42

Conductor Data

Label	Type	mm ²	From			To			Length m	Insulated Yes/No	Cost \$/m
			X	Y	Z	X	Y	Z			
C1	Copper, commercial hard-drawn	70	8.00	5.00	1.00	8.00	9.50	1.00	4.50	NO	10.00
C2	Copper, commercial hard-drawn	70	11.00	5.00	1.00	8.00	5.00	1.00	3.00	NO	10.00
C3	Copper, commercial hard-drawn	70	11.00	9.50	1.00	11.00	5.00	1.00	4.50	NO	10.00
C4	Copper, commercial hard-drawn	70	11.00	12.50	1.00	5.00	12.50	1.00	6.00	NO	10.00
C5	Copper, commercial hard-drawn	70	8.00	9.50	1.00	8.00	15.50	1.00	6.00	NO	10.00
C6	Copper, commercial hard-drawn	70	5.00	9.50	1.00	5.00	15.50	1.00	6.00	NO	10.00
C7	Copper, commercial hard-drawn	70	11.00	9.50	1.00	5.00	9.50	1.00	6.00	NO	10.00
C8	Copper, commercial hard-drawn	70	11.00	15.50	1.00	11.00	9.50	1.00	6.00	NO	10.00
C9	Copper, commercial hard-drawn	70	5.00	15.50	1.00	11.00	15.50	1.00	6.00	NO	10.00

Rod Data

Label	Type	Diameter cm	From			To			Length m	Insulated Yes/No	Cost \$/Rod
			X	Y	Z	X	Y	Z			
R1	Copper, commercial hard-drawn	1.580	8.00	9.50	0.00	8.00	9.50	2.40	2.40	NO	100.00
R10	Copper, commercial hard-drawn	1.580	11.00	5.00	0.00	11.00	5.00	2.40	2.40	NO	100.00
R2	Copper, commercial hard-drawn	1.580	5.00	12.50	0.00	5.00	12.50	2.40	2.40	NO	100.00
R3	Copper, commercial hard-drawn	1.580	8.00	12.50	0.00	8.00	12.50	2.40	2.40	NO	100.00
R4	Copper, commercial hard-drawn	1.580	5.00	15.50	0.00	5.00	15.50	2.40	2.40	NO	100.00
R5	Copper, commercial hard-drawn	1.580	8.00	15.50	0.00	8.00	15.50	2.40	2.40	NO	100.00
R6	Copper, commercial hard-drawn	1.580	11.00	15.50	0.00	11.00	15.50	2.40	2.40	NO	100.00
R7	Copper, commercial hard-drawn	1.580	11.00	12.50	0.00	11.00	12.50	2.40	2.40	NO	100.00
R8	Copper, commercial hard-drawn	1.580	11.00	9.50	0.00	11.00	9.50	2.40	2.40	NO	100.00
R9	Copper, commercial hard-drawn	1.580	8.00	5.00	0.00	8.00	5.00	2.40	2.40	NO	100.00

Cost

Conductor			Rod			Total Cost \$
Total No.	Total Length m	Cost \$	Total No.	Total Length m	Cost \$	
9	48	480.00	10	36	1000.00	1480.00

<u>Ground Grid Summary Report</u>											
Rg Ground Resistance ohm	GPR Ground Potential Rise Volts	Maximum Touch Potential					Maximum Step Potential				
		Tolerable Volts	Calculated		Coordinates (m)		Tolerable Volts	Calculated		Coordinates (m)	
			Volts	%	X	Y		Volts	%	X	Y
4.936	4498.0	919.4	900.3	97.9	5.0	9.5	3011.4	1195.0	39.7	11.00	5.00
Total Fault Current		2.400 kA		Reflection Factor (K):		-0.948					
Maximum Grid Current:		0.911 kA		Surface Layer Derating Factor (Cs):		0.698					
				Decrement Factor (Df):		1.026					

Figura 23. Resultados de la simulación de la malla a tierra en el ETAP

Fuente: Propia

Nota: Lo simulado en el software ETAP nos indica que para la malla tierra se tendrá como resultado una resistencia de 4.936 ohm utilizando 9 varillas de cobre de 5/8"x2.4m de longitud y cable de desnudo de Cu de 70mm² instalados a una profundidad de 1m. por debajo del NPT con un GPR de 4498 V, tensión de toque de 900.3V y una tensión de paso de 1195.0 V, con una falla de cortocircuito de 2.4KA de duración de 0.5segundos simulado para una persona de 70kg.



Figura 24. Simulación de la tensión de toque en la malla de puesta a tierra

Fuente: Propia

Nota: En la gráfica nos muestra que la tensión de toque no superará los 919.4 V la cual es la tensión máxima tolerable y que ante un contacto que pudiera suscitar una persona y las partes metálicas aterradas ante una falla y estas no le pudieran causar algún daño y/o no circularía la falla a tierra por el cuerpo mismo de la persona.

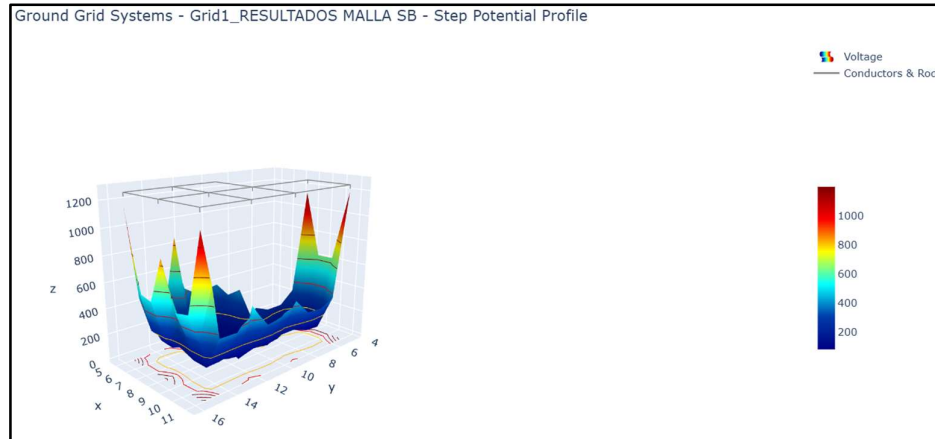


Figura 25. Simulación de la tensión de Paso en la malla de puesta a tierra

Fuente: Propia

Nota: En la gráfica, nos muestra que la tensión de paso no superará los 3011.4 V la cual es la tensión máxima tolerable ante una falla a tierra y que estas a su vez podrán proteger a la persona que este caminando cerca de la zona de falla.

Anexo 8

Sincronización Unidad Correctora MACBAT5 con medidor de gas natural



Figura 26. Programación de manera manual del MacBat5

Fuente: Propia



Figura 27. Unidad correctora – Medidor de Gas Natural sincronizados

Fuente: Propia

Nota: *Con la sincronización e implementación de la unidad correctora se corrige los parámetros de presión, temperatura y caudal del gas natural la cual ayuda a tener una mayor medición de consumo para el tema de facturación.*



Figura 28. Sincronización con el programa ConfiT en una EFM

Fuente: Propia

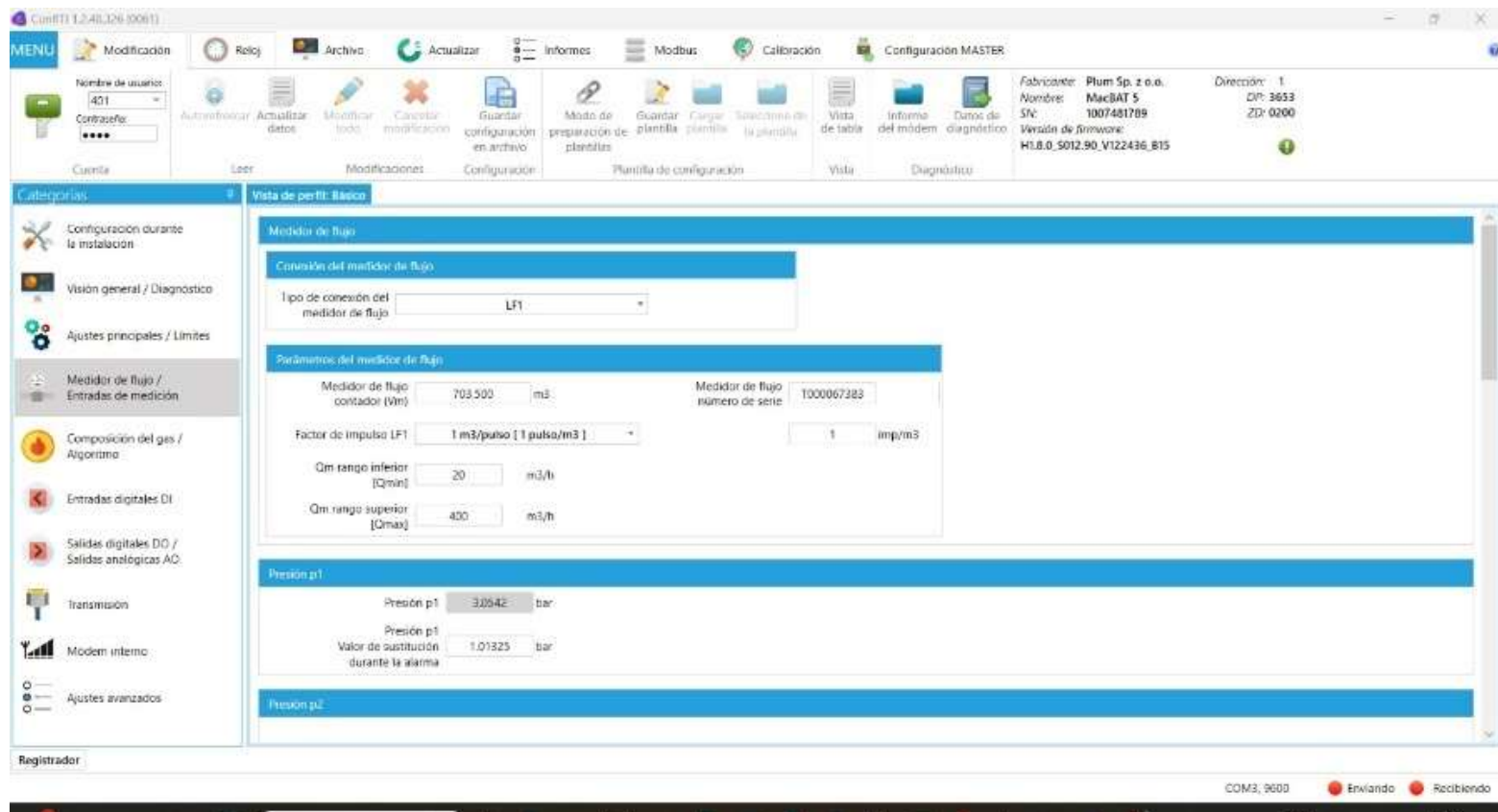


Figura 29. Configuración en el programa ConfIT

Fuente: Propia

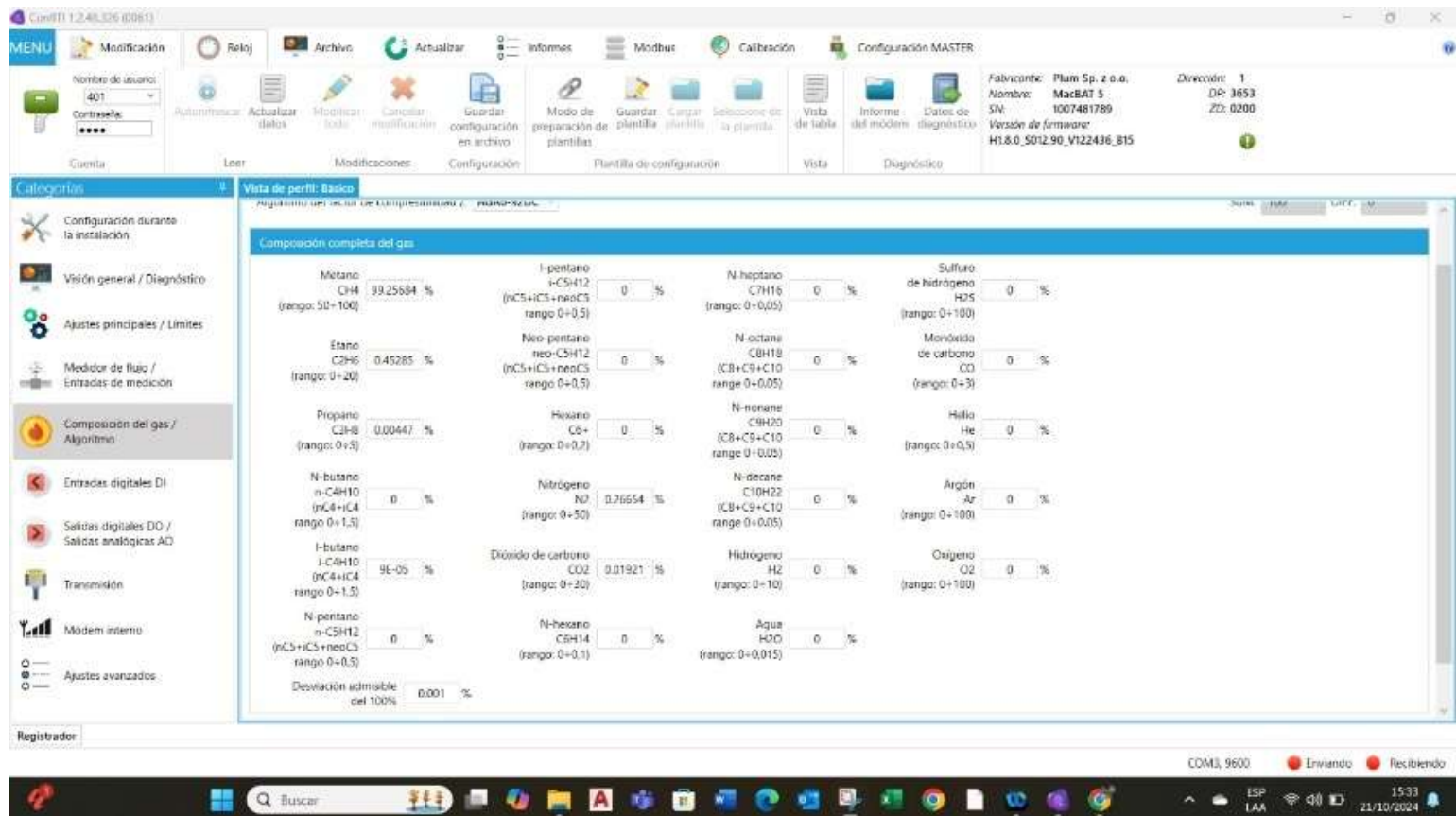


Figura 30. Cromatografía

Fuente: Propia

Nota: la cromatografía es la composición del gas natural que circulará por la industria.

Anexo 9
 Implementación de la plataforma digital ASANA

The screenshot displays the ASANA interface for the project 'ESTACIÓN SERVICIO SAN JOSE SAC'. The main task list is organized into categories:

- Memorias Arquitectura:**
 - ✓ No presenta especificaciones técnicas de estructuras metálicas. (Completed, JULINHO R.A.)
 - ✓ Nombre del proyecto consignado en Especificaciones es in... (Completed, JULINHO R.A.)
 - En el ítem 6 Cuadro de Áreas, se precisa que el área libre cc... (In progress, JULINHO R.A.)
- Memoria de Instalaciones Eléctricas:**
 - ✓ Si bien se adjunta cuadro de cargas eléctricas, en el mismo... (Completed, JULINHO R.A.)
 - ✓ Nombre del proyecto consignado en Memoria adjunta es e... (Completed, JULINHO R.A.)
- Memoria de Instalaciones Mecánicas:**
 - Nombre del proyecto consignado en Memoria adjunta es e... (Pending, yhilario@ing...)
 - En Alcance, se indica que el proyecto contará con una EFM... (In progress, yhilario@ing...)
 - ✓ En el ítem 3 Unidad de almacenamiento, no se indica : 1... (Completed, yhilario@ing...)
 - No se adjunta factibilidad de suministro (FS). (Pending, mmacedov@L...)
- Memoria Descriptiva de Seguridad:**
 - Nombre del proyecto consignado en Memoria adjunta es e... (Delayed, ateroz@L...)

The right-hand panel shows details for the task 'Si bien se adjunta cuadro de cargas eléctricas...':

- Dependencias:** Agregar a proyectos, Agregar dependencias.
- Campos:** Estado (Completado), Ejecutor (INGENST...), A. Comentario (—).
- Descripción:** Levantamiento : Si se muestra la carga eléctrica del dispensador, y su capacidad es de 350 W. Levantamiento : Se corrige potencia del motor de compresor 160 KW.
- Comentarios:**
 - JULINHO RAMOS SALAZAR creó esta tarea · Hace 3 horas
 - JULINHO RAMOS SALAZAR agregó un adjunto · Hace 1 hora

Figura 31. Listado de tareas asignadas a los responsables correspondientes

Fuente: Propia

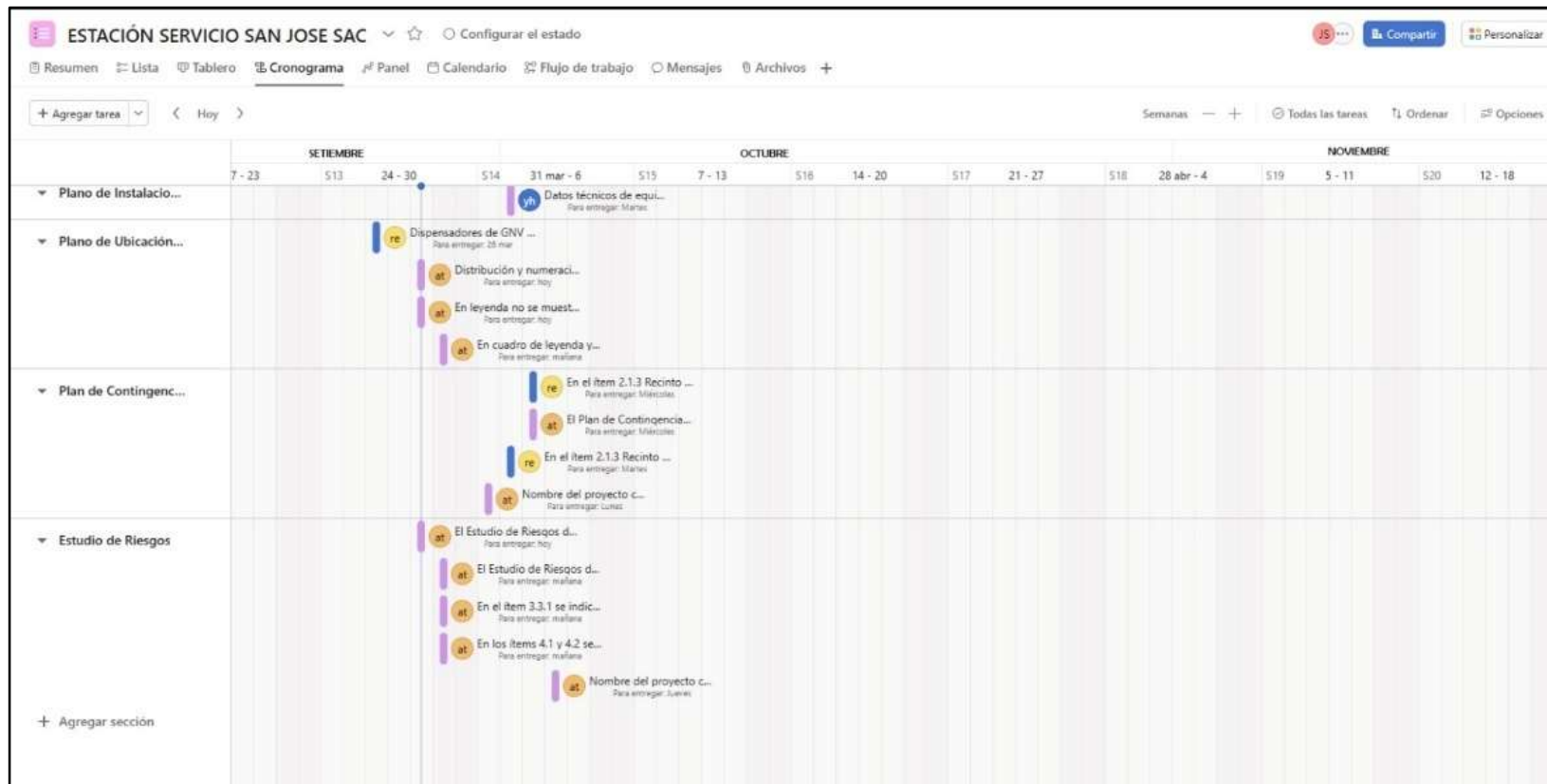


Figura 32. Presentación de las actividades en función a las fechas de entrega

Fuente: Propia

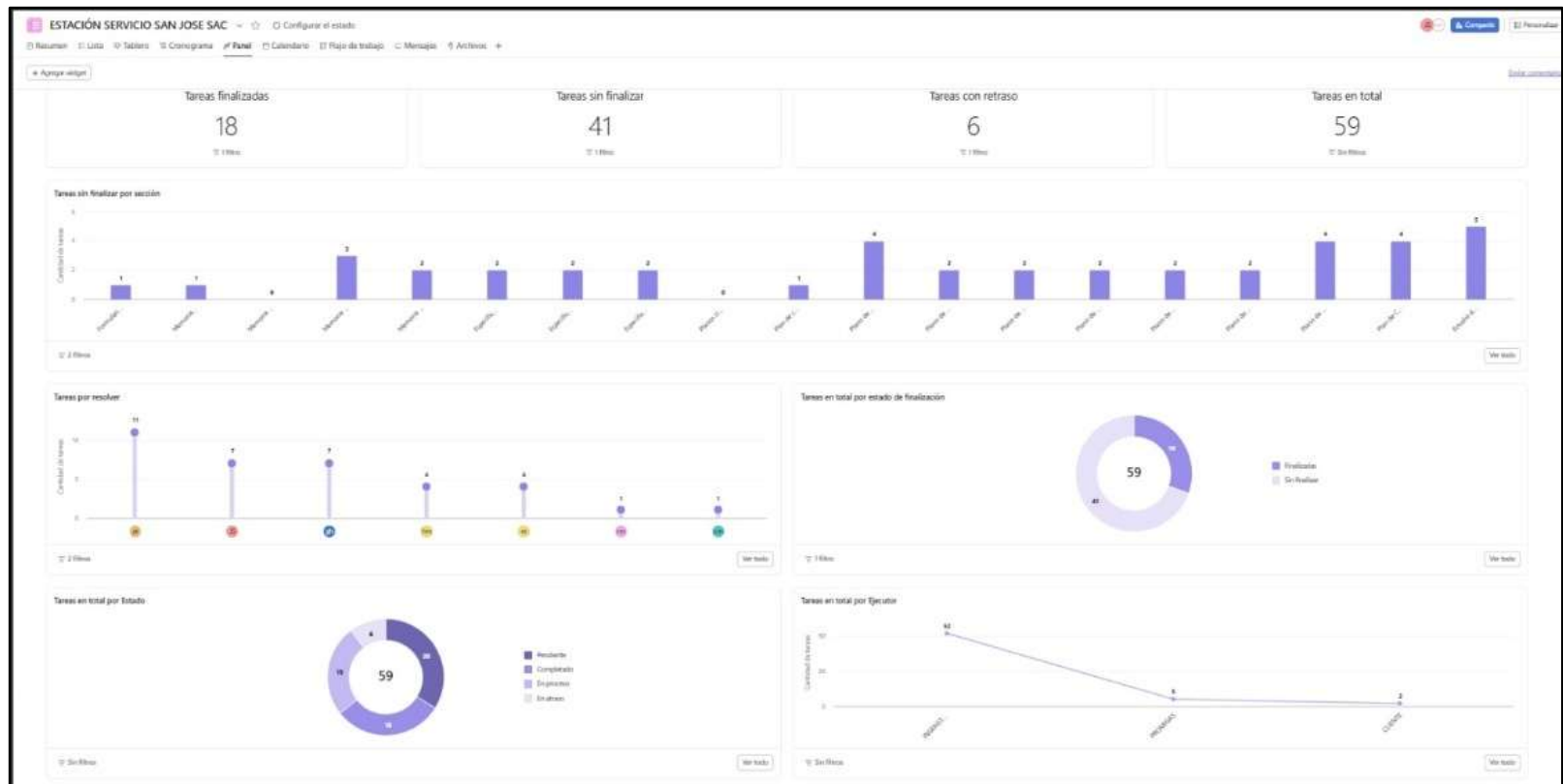


Figura 33. Indicadores de las tareas

Fuente: Propia

ESTACIÓN SERVICIO SAN JOSE SAC

Impreso desde Asana

Formulario de Solicitud

carlo.martinez6@gmail.com: ~~Formulario de solicitud no está actualizado de acuerdo al procedimiento TUPA~~ para entregar: 10 d e O c t u b r

Ejecutor: CLIENTE
Estado: Completado

Levantamiento : Se presenta formulario de acuerdo al TUPA

carlo.martinez6@gmail.com: No presenta copia actualizada de la vigencia de poder donde conste la repr para entregar: 10 d e O c t u b r

Ejecutor: CLIENTE
Estado: En proceso

Memorias Arquitectura

hmasa@ingenstal.com: ~~No presenta especificaciones técnicas de estructuras metálicas:~~ para entregar: 12 d e O c t u b r

Estado: Completado
Ejecutor: INGENSTAL

Levantamiento: Se adjunta las especificaciones técnicas en pag. 145

hmasa@ingenstal.com: ~~Nombre del proyecto consignado en Especificaciones es incongruente a lo indicado en planos y Formulario de Solicitud:~~ para entregar: 10 d e O c t u b r

Estado: Completado
Ejecutor: INGENSTAL

Levantamiento: Se realiza la trazabilidad del nombre del proyecto en Memoria acorde al formulario de solicitud

hmasa@ingenstal.com: En el ítem 6 Cuadro de Áreas, se precisa que el área libre corresponde al 74.81%, cantidad que difiere del área total del terreno indicada.rias para entregar: 12 d e O c t u b r

Estado: En proceso
Ejecutor: INGENSTAL

Memoria de Instalaciones Eléctricas

JULINHO RAMOS SALAZAR: ~~Si bien se adjunta cuadro de cargas eléctricas, en el mismo no se muestra la carga eléctrica de los dispensadores como parte del cálculo, se precisa que el motor del compresor tiene una potencia de 250kw, lo cual difiere de lo indicado en la memoria descriptiva de instalaciones mecánicas:~~ para entregar: 10 d e O c t u b r

Ejecutor: INGENSTAL
Estado: Completado

Levantamiento : Si se muestra la carga eléctrica del dispensador, y su capacidad es de 350 W.

Levantamiento : Se corrige potencia del motor de compresor 160 KW

JULINHO RAMOS SALAZAR: ~~Nombre del proyecto consignado en Memoria adjunta es incongruente a lo indicado en planos y Formulario de Solicitud:~~ para entregar: 11 d e O c t u b r

Ejecutor: INGENSTAL
Estado: Completado

Figura 34. Reporte de las tareas del proyecto

Fuente: Propia

Anexo 10
Registro de capacitaciones



Figura 35. Equipo técnico de la empresa INGENSTAL SAC.

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		FORMA			
CORPORACIÓN DE SERVICIOS				FOR-PYT-AE-007			
				REVISIÓN N° 1			
				FECHA: 22/05/2022			
FECHA:	20/01/2025	Hora de Inicio:	01:00 pm	Hora final:	01:00 pm	N° de Participantes:	03
TIPO	Inducción Procedimientos Curso especial Visitantes	Charla de 5 minutos Reunión del Circuito EHS Sensibilización Otro	TEMAS	Sistema Eléctrico Proyectos Seguridad de las Instalaciones Medio Ambiente			
ESPECIFIQUE TEMAS:							
1. Programa ConfIT para el desarrollo de la Sincronización de la Unidad Correctora MACBAT5 con el Medidor de Flujo.							
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.							
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA			
01	Ruben Macebo Velasquez	JG-3	09430641	[Firma]			
02	Melanie Millana Jarama	Eng. Proyectos	43425091	[Firma]			
03	Sara Vera Donner	Tecnico Electricista	4207573	[Firma]			
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
OBSERVACIONES:							
EXPOSITOR:	JULIHO ANDRES RAMOS SALAZAR			Firma:			
CARGO:	SUPERVISOR AREA ELECTRICA			[Firma]			
EMPRESA:	INGENSTAL SAC						

Figura 36. Capacitación del Programa ConfIT

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-009			
FECHA:		31/01/2025	Horas de Inicio:	02:00 p.m.	Horas final:	07:00 p.m.	N° de Participantes:	06
Tipo	Inducción	Charla de 5 minutos	Proyectos	Sistema Eléctrico				
	Procedimientos	Reunión del Circuito EHS	Seguridad de las Instalaciones					
	Curso especial	Sensibilización	Medio Ambiente					
	Visitantes	Otro:						
ESPECIFIQUE TEMAS:								
1. Plan de Emergencia								
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.								
N°	APellidos y Nombres	CARGO	DNI	FIRMA				
01	Juan David Vega	Sup Obra	10220369					
02	Ruben Marcelo Velazquez	IG-3	09430671					
03	Soto Vera Juanay Daniela	Técnica Electricista	42013573					
04	Helenis Mallica Jolanda	Sup. Proyectos	48725091					
05	Pezo Corboe Carlo Magno	Sup Obra	43861203					
06	Maza Mendez Henry Daniel	COASTA	40202835					
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
OBSERVACIONES:								
EXPOSITOR:	JULIHO ANDRES RAMOS SALAZAR		Firma:					
CARGO:	SUPERVISOR ÁREA ELÉCTRICA							
EMPRESA:	INGENSTAL SAC							

Figura 37. Capacitación Plan de Emergencia

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-004			
FECHA:		06/02/2025	Horas de Inicio:	05:00 p.m.	Horas final:	05:00 p.m.	N° de Participantes:	03
Tipo	Inducción	Charla de 5 minutos	Proyectos	Sistema Eléctrico				
	Procedimientos	Reunión del Circuito EHS	Seguridad de las Instalaciones					
	Curso especial	Sensibilización	Medio Ambiente					
	Visitantes	Otro:						
ESPECIFIQUE TEMAS:								
1. Riesgos Eléctricos en Ambientes con Gases inflamables								
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.								
N°	APellidos y Nombres	CARGO	DNI	FIRMA				
01	Daniel Vega Juan	Sup Obra	10220369					
02	Helenis Mallica Jolanda	Sup. Proyectos	48725091					
03	Pezo Corboe Carlo Magno	Sup Obra	43861203					
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
OBSERVACIONES:								
EXPOSITOR:	JULIHO ANDRES RAMOS SALAZAR		Firma:					
CARGO:	SUPERVISOR ÁREA ELÉCTRICA							
EMPRESA:	INGENSTAL SAC							

Figura 38. Capacitación Riesgos Eléctricos en Ambientes con Gases Inflamables

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-002
		REVISIÓN N°:	1	FECHA:	22/05/2022
FECHA:	05/01/2025	Hora de Inicio:	01:00 pm	Hora final:	05:00 pm
TIPO:		TEMAS:		N° de Participantes:	
<input type="checkbox"/>	Inducción	<input type="checkbox"/>	Charla de 5 minutos	<input type="checkbox"/>	Sistema Eléctrico
<input checked="" type="checkbox"/>	Procedimientos	<input type="checkbox"/>	Reunión del Circuito EHS	<input type="checkbox"/>	Proyectos
<input type="checkbox"/>	Curso especial	<input type="checkbox"/>	Sensibilización	<input type="checkbox"/>	Seguridad de las instalaciones
<input type="checkbox"/>	Visitantes	<input type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>	Medio Ambiente
ESPECIFIQUE TEMAS:					
1. Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado (LOTO)					
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA	
01	Juan David Vega	Sup. Obra	70825569		
02	Ruben Macabeo Velasquez	IG-3	094306411		
03	Soto Vera Johnny Daniel	Tecnico Electricista	42079513		
04	Heleno Mellina Ylender	Ing. Proyectos	43825091		
05	Pero Gordon Carlo Magno	Sp. Obra	43807807		
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
OBSERVACIONES:					
EXPOSITOR:	JULIHO ANDRES RAMOS SALAZAR	Firma:			
CARGO:	SUPERVISOR AREA ELÉCTRICA				
EMPRESA:	INGENSTAL SAC				

Figura 39. Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado LOTO

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-005
		REVISIÓN N°:	1	FECHA:	22/05/2022
FECHA:	23/12/2024	Hora de Inicio:	08:00 am	Hora final:	12:00 pm
TIPO:		TEMAS:		N° de Participantes:	
<input type="checkbox"/>	Inducción	<input type="checkbox"/>	Charla de 5 minutos	<input type="checkbox"/>	Sistema Eléctrico
<input checked="" type="checkbox"/>	Procedimientos	<input type="checkbox"/>	Reunión del Circuito EHS	<input type="checkbox"/>	Proyectos
<input type="checkbox"/>	Curso especial	<input type="checkbox"/>	Sensibilización	<input type="checkbox"/>	Seguridad de las instalaciones
<input type="checkbox"/>	Visitantes	<input type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>	Medio Ambiente
ESPECIFIQUE TEMAS:					
1. Difusión del Procedimiento Eléctrico de Trabajo Seguro a Ejecutar en una Instalación de Gas Natural					
* Redes Internas de Gas Natural (Recinto ERPMP / EFM, RI, AIE)					
* Estación de Descompresión y Compresión					
* Consumidor Directo de GNV					
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA	
01	Juan David Vega	Sup. Obra	70825569		
02	Ruben Macabeo Velasquez	IG-3	094306411		
03	Soto Vera Johnny Daniel	Tecnico Electricista	42079513		
04	Heleno Mellina Ylender	Ing. Proyectos	43825091		
05	Pero Gordon Carlo Magno	Sp. Obra	43807807		
06	Maza Mendez Heleno Daniel	COPIA	40202835		
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
OBSERVACIONES:					
EXPOSITOR:	JULIHO ANDRES RAMOS SALAZAR	Firma:			
CARGO:	SUPERVISOR AREA ELÉCTRICA				
EMPRESA:	INGENSTAL SAC				

Figura 40. Difusión de Procedimientos Eléctricos de Trabajo Seguro Para Ejecutar en una Instalación de Gas Natural

Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-001
		REVISIÓN N°:	1	FECHA:	22/05/2022
FECHA:	03/01/2025	Hora de Inicio:	08:00 a.m.	Hora final:	12:00 p.m.
		N° de Participantes:	05		
TIPO	<input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Procedimientos <input checked="" type="checkbox"/> Curso especial <input type="checkbox"/> Visitantes	<input type="checkbox"/> Charla de 5 minutos <input type="checkbox"/> Reunión del Circuito EHS <input type="checkbox"/> Sensibilización <input type="checkbox"/> Otro	TEMAS	<input type="checkbox"/> Sistema Eléctrico <input type="checkbox"/> Proyectos <input type="checkbox"/> Seguridad de las Instalaciones <input type="checkbox"/> Medio Ambiente	
ESPECIFIQUE TEMAS:					
1. Trabajo de Alto Riesgo					
* Trabajo Energías Peligrosas					
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA	
01	Rico Cobos Carlo Mayo	Sup. Obra	43867707		
02	Hilario Melina Yolanda	Ingr. Proyectos	45425091		
03	Ruben Macedo Velasquez	IG-3	09430641		
04	Soto Vera Johnny Donal	Tecnico Electricista	42077513		
05	Juan Davila Vega	Sup. Obra	70880549		
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
OBSERVACIONES:					
EXPOSITOR:	JULINHO ANDRES RAMOS SALAZAR	Firma:			
CARGO:	SUPERVISOR ÁREA ELÉCTRICA				
EMPRESA:	INGENSTAL SAC				

Figura 41. Trabajos de Alto Riesgo / Energías Peligrosas


Fuente: Propia

INGENSTAL		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO:	FOR-PYT-AE-003
		REVISIÓN N°:	1	FECHA:	22/05/2022
FECHA:	18/11/2024	Hora de Inicio:	10:00 a.m.	Hora final:	01:00 p.m.
		N° de Participantes:	04		
TIPO	<input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Procedimientos <input checked="" type="checkbox"/> Curso especial <input type="checkbox"/> Visitantes	<input type="checkbox"/> Charla de 5 minutos <input type="checkbox"/> Reunión del Circuito EHS <input type="checkbox"/> Sensibilización <input type="checkbox"/> Otro	TEMAS	<input type="checkbox"/> Sistema Eléctrico <input type="checkbox"/> Proyectos <input type="checkbox"/> Seguridad de las Instalaciones <input type="checkbox"/> Medio Ambiente	
ESPECIFIQUE TEMAS:					
1. Distancias de Seguridad Según Norma Técnica Peruana (NTP)					
Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA	
01	Ruben Macedo Velasquez	IG-3	09430641		
02	Yolanda Melina Yolanda	Ingr. Proyectos	45425091		
03	Soto Vera Johnny Donal	Tecnico Electricista	42077513		
04	Maza Mendoza Henry Donal	COOPER	40022039		
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
OBSERVACIONES:					
EXPOSITOR:	JULINHO ANDRES RAMOS SALAZAR	Firma:			
CARGO:	SUPERVISOR ÁREA ELÉCTRICA				
EMPRESA:	INGENSTAL SAC				

Figura 42. Capacitación Distancias de Seguridad Norma Técnica Peruana (NTP)

Fuente: Propia

Anexo 11 Observaciones emitidas por Osinergmin / Levantamiento de Observaciones

OBSERVACIONES EMITIDAS POR OSINERGMIN / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	
	
OBSERVACIONES DETECTADAS	
<p>3. A efectos de obtener el Certificado de Supervisión del Diseño para Instalación de Establecimiento de Venta al Público de GNV (GNV-C) , deberá presentar a Osinergmin: Especificaciones Técnicas de construcción, materiales y equipos, firmadas por el solicitante o su representante legal, por los profesionales de la especialidad inscritos y habilitados en el Colegio Profesional correspondiente y por el ingeniero colegiado registrado en la categoría IG-3, quien será responsable técnico del proyecto. Anexo 3.1. de la Resolución N° 191-2011-OS/CD y modificatorias.</p> <p>No cumple: Especificaciones Técnicas de Instalaciones Eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dirección del proyecto es incongruente a lo consignado en Formulario de solicitud y planos adjuntos.• En el ítem 1.15 sobre pozo a tierra, se establece que para ser aprobado debe ser de 5 ohmios, lo cual no cumple con lo establecido en la norma NTP 111.019:2007 (2017), en su numeral 16.1.14	
	<ul style="list-style-type: none">• No adjunta especificaciones técnicas completas, como la de luminarias, entre otros; acorde a lo mostrado en memorias y planos adjuntos.• En el ítem 1.21 Compresor se indica que la potencia del motor es de 110-200kW; sin embargo, en las especificaciones técnicas adjunta se indica que la potencia máxima es de 110-160kW, de igual manera la presión máxima y mínima de aspiración se muestra no concordante a lo indicado.• En el ítem 1.21 se indica que el compresor es de 4 etapas; pero líneas más abajo se precisa que el compresor a consignar será de 3 etapas, compatibilizar.

OBSERVACIONES LEVANTADAS / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Dirección del proyecto es incongruente a lo consignado en Formulario de solicitud y planos adjuntos.

*Se corrige la dirección en especificaciones técnicas (pag.01) y planos

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cliente : ESTACIÓN DE SERVICIO SAN JOSÉ S.A.C.
 Dirección : **Mz. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL IV**
 Distrito : Sullana
 Provincia : Sullana
 Dpto : Piura.
 IG3 : Rubén Macedo Velásquez



PROPIETARIO : ESTACIÓN DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.		
DIRECCIÓN: Mz. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL IV, DIST. Y PROV. SULLANA, DEP. PIURA		
PROYECTO : ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV- C)	LÁMINA:	GNV
DESCRIPCIÓN: RED DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	IE-01	
EMPRESA INSTALADORA : INGENSTAL S.A.C.		
Aprobado IG3 : Ing. RUBEN MACEDO VELASQUEZ	Registro IG3: 01906	Registro IG3: 00127
Revisado : Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 46252	Formato : A0
Proyectado : Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 46252	Escala : 1/135
Revisión: PIG-2 _ CONFORME A OBRA	Unidad : Metros	Fecha Emisión: 15/12/2024

Las especificaciones técnicas de instalaciones mecánicas solo se encuentran firmada en todas sus páginas por el ingeniero colegiado registrado en la Categoría IG -3; mas no se cuenta con la firma del solicitante o su representante legal ni por el profesional de la especialidad, acorde a lo indicado en el Anexo 3.1 modificado mediante RCD 016-2022-OS/CD.

*Se corrigió el valor de la resistencia de puesta a tierra acorde a la NTP111.019:2007(2017) en la pág. (19)

1.15 POZO A TIERRA

Los conductores de circuitos y los sistemas son conectados a tierra con el fin de limitar las sobre tensiones ocasionadas por contactos no intencionales con líneas de tensión mayores, y para estabilizar la tensión a tierra.


La varilla a tierra de los pozos de tierra será de cobre de 20 mm. de diámetro y de 2.40 mts. de longitud y se hincara en toda su longitud, en forma que extremo superior de la varilla quede 0.15 mts. Por debajo de la superficie del terreno.

El valor que se debe lograr durante las pruebas al pozo de tierra para dar por aprobado debe ser menor a 5 ohms. (corriente dinámica) y menor 5 ohms (corriente estática).

En el ítem 1.21 Compresor se indica que la potencia del motor es de 110-200kW; sin embargo, en las especificaciones técnicas adjunta se indica que la potencia máxima es de 110-160kW, de igual manera la presión máxima y mínima de aspiración se muestra no concordante a lo indicado.

La potencia del motor del compresor será de 160 Kw, de acuerdo a las especificaciones técnicas, revisar Pág. (41-42)

UNIDAD COMPRESOR



MODELO: SWSE185F10-EM
 N° CILINDROS: 3 TIPO: NON LUBRICADO
 N° DE ETAPAS DE COMPRESION 4
 CARRERA: 95
 LÍNEA DE DESCARGA: 1
 RPM: 1200
 IMPULSADO POR: MOTOR ELECTRICO "ZONA 2"
 SISTEMA DE DESCARGA: PURGA/BLOW DOWN
 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO: AGUA

Imagen indicativa

EQUIPO

ARTÍCULOS	PRESENTE	NO PRESENTE
PANEL DE CONTROL ELÉCTRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AIRE-AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CABLES DE INTERCONEXION PREMONTADOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0,01µ ENTRADA GRUPO FILTRO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BLOQUES ANTIVIBRANTES Y TUBOS FLEXIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CILINDROS DE PURGA/BLOW DOWN		RACK DEDICADO
VALVULA DE RECICLADO PROPORCIONAL		<input type="checkbox"/>

RENDIMIENTO TEMPERATURA DE ENTRADA DE GAS: 25°C

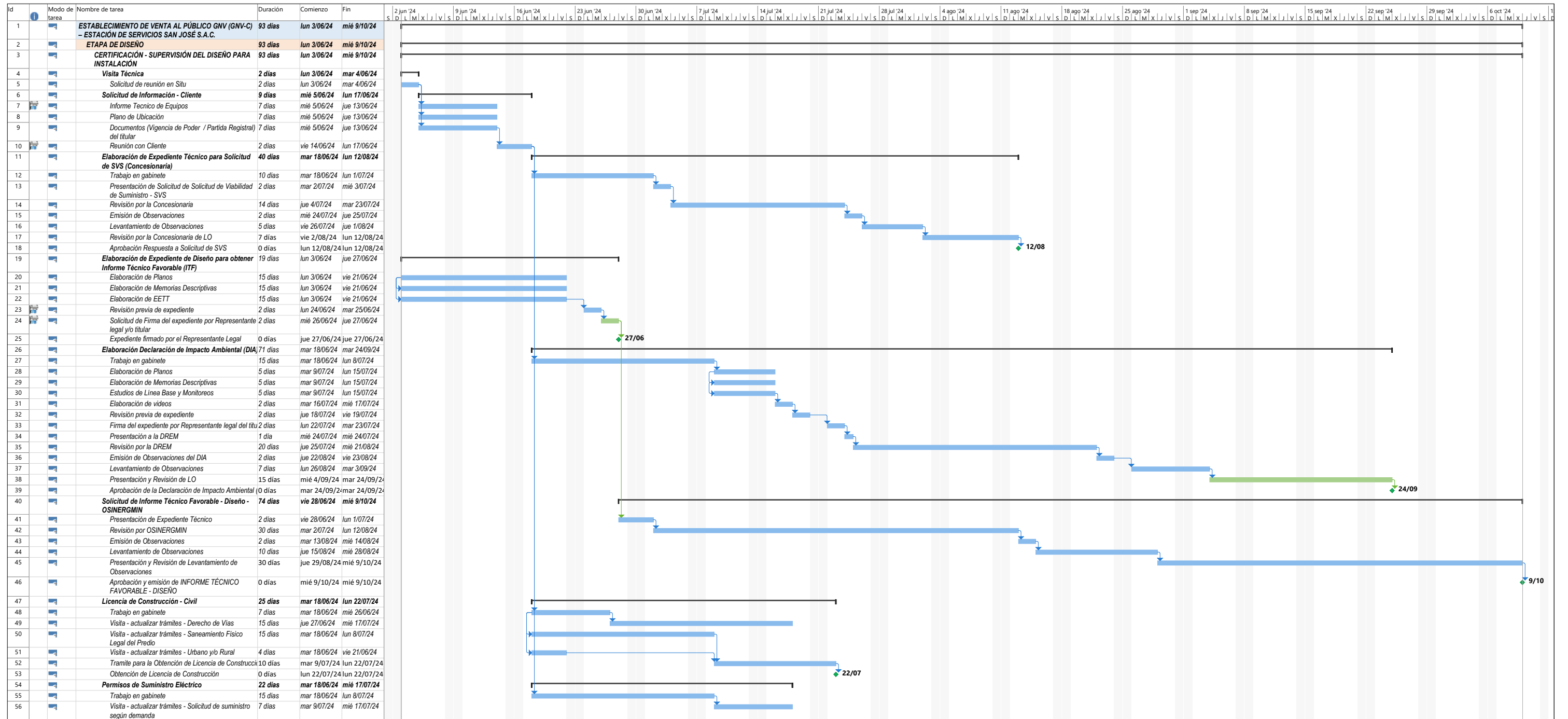
PRESIÓN DE ASPIRACIÓN bar g	PRESIÓN DE DESCARGA bar g	CAUDAL Smc/h	POTENCIA ABSORBIDA kW
10	250	1300	160

TOLERANCIA EN CAPACIDAD Y CONSUMO: ±5%

MOTOR PRINCIPAL (eficiencia IE3)

POTENCIA	N° POLOS	ACOPLAMIENTO	MÉTODO DE ARRANQUE
160 kW	6	DIRECTO	STAR-DELTA

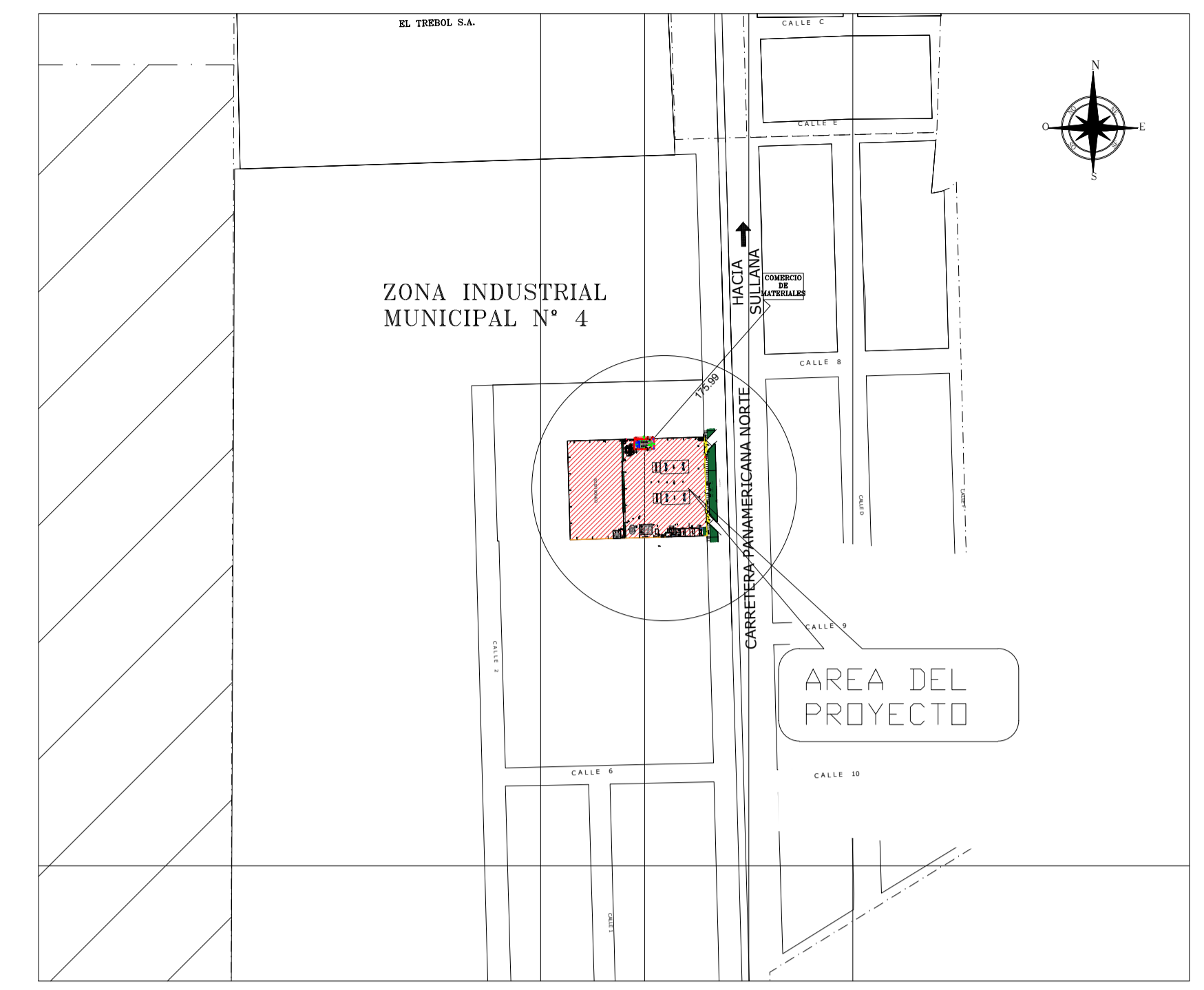
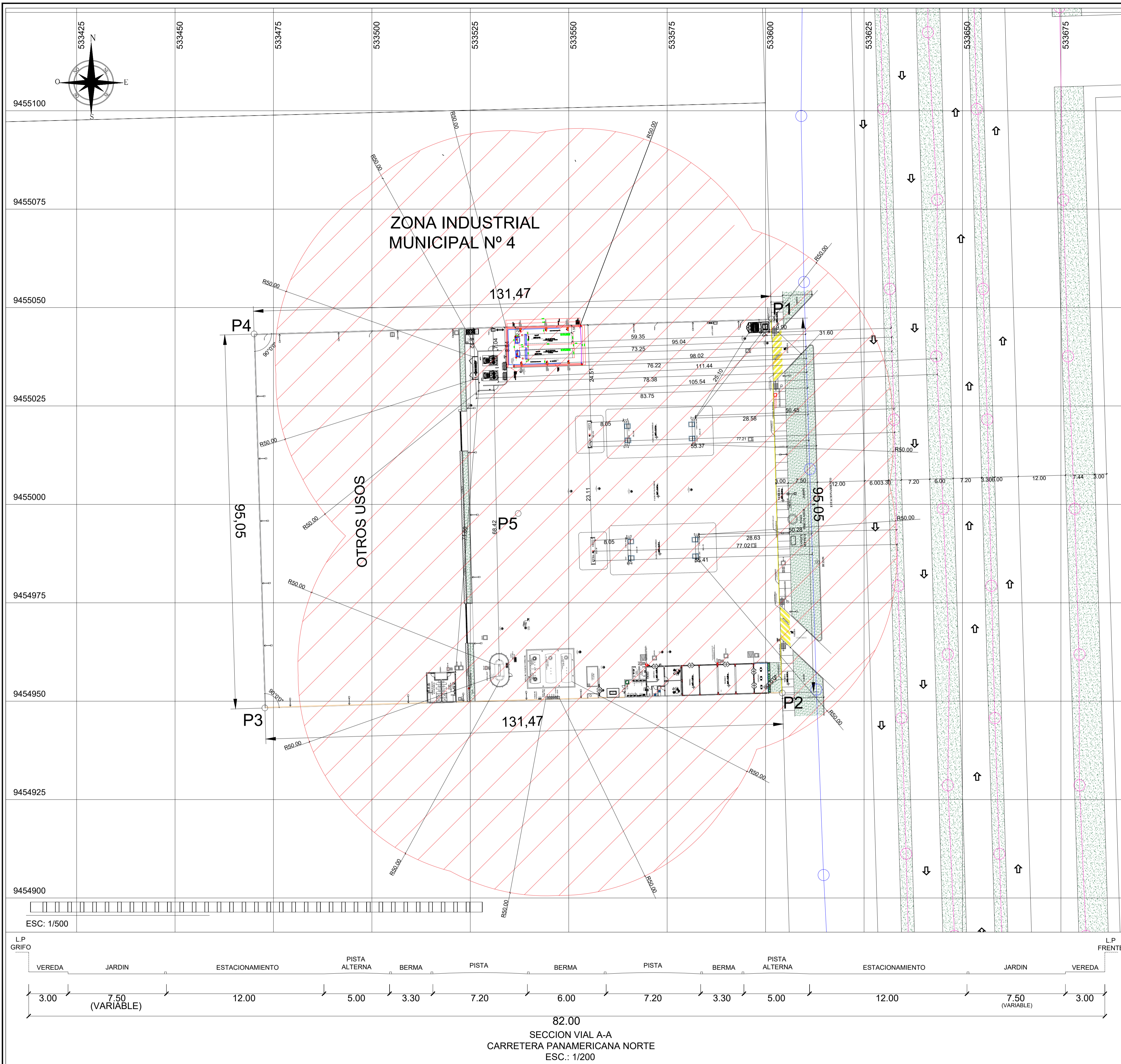
Anexo 12
Cronograma de trabajo de la etapa de diseño



Anexo 13

Planos del Sistema Eléctrico

- GSJ_Ubicación /A1
- GSJ_IE01-Inst.Electricas / A0
- GSJ_IE02-Diagrama Unifilar /A1
- GSJ_IE03-Luminaria / A0
- GSJ_IE04-Pozo Tierra / A0
- GSJ_IE05-Areas Peligrosa / A0
- GSJ_IE06-Detalles_Eléctricos / A2



CUADRO DE COORDENADAS UTM-WGS84, ZONA 17M

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	95.05	90°0'0"	533601.49	9455047.58
P2	P2 - P3	131.47	90°0'0"	533606.34	9454952.99
P3	P3 - P4	95.05	90°0'0"	533468.30	9455043.36
P4	P4 - P1	131.47	90°0'0"	533472.32	9454950.90
P5	PUNTO MEDIO	-	-	533534.33	9455005.18

1. DE ACUERDO CON EL PLAN PERI URBANO DE LA CIUDAD DE SULLANA EL PREDIO ESTA UBICADO EN UNA ZONA DE EXPANSION URBANA CORRESPONDIENDELE UNA ZONIFICACION INDUSTRIAL LIVIANA I-2.

2. EN UN RADIO MENOR A 50M DE DISTANCIA NO EXISTEN CENTROS DE AFILIENCIA MASIVA DE PUBLICO INSTITUCIONES EDUCATIVAS, MERCADOS, SUPERMERCADOS, ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CON INTERNAMIENTO, TEMPLOS, IGLESIAS, CINES, TEATROS, CUARTELES, ZONAS MILITARES, COMISARIAS O ZONAS POLICIALES, ESTABLECIMIENTOS PENITENCIARIOS Y LUGARES DE ESPECTACULOS PUBLICOS QUE CUENTEN CON LICENCIA MUNICIPAL O PROYECTO APROBADO POR LA MUNICIPALIDAD.

3. EN EL PLANO DE SITUACION NO SE VISUALIZAN ESTABLECIMIENTOS DE GNV NI EQUIPAMIENTOS CERCANOS YA QUE SE ENCUENTRAN EN UN RADIO MAYOR A 200M, ES POR ESO QUE SE AGREGO EL CUADRO CON LOS NUMEROS DE LAS ENTIDADES DE APOYO Y SU TIEMPO DE RESPUESTA.

CUADRO DE AREAS

AREA	m2
AREA TOTAL DE TERRENO (EXISTENTE)	12,496.20
AREA DE EDIFICACION	257.24
AREA ISLA DE GNV	134.06
AREA DE BUNKER GNV	83.48
AREA PARA COMB. LIQUIDOS	794.52
AREA PARA GLP	59.63
AREA PARA GNC	191.90

DISTANCIA DESDE LOS PUNTOS DE EMANACION DE GASES

DE	HACIA	CABLE DE MEDIA TENSION	CABLE DE BAJA TENSION	LIMITE DE PROPIEDAD
COMPRESORES		78.38 m.	111.44 m.	7.04 m.
EFM		83.75 m.	105.54 m.	8.32 m.
BATERIAS DE GNV		76.22 m.	98.02 m.	8.84 m.
DISPENSADORES		55.37 m.	77.02 m.	24.51 m.
MESAS DE CARGA		73.25 m.	95.04 m.	2.25 m.
CARRETAS DE GNC		59.35 m.	81.14 m.	1.56 m.

ENTIDADES DE APOYO

ENTIDADES DE APOYO	TELEFONO EMERGENCIA	TIEMPO DE RESPUESTA	DISTANCIA
BOMBEROS	073-503240	9 min.	4.6 km.
POLICIA NACIONAL DEL PERU	966 831 794	9 min.	4.2 km.
CENTRO DE SALUD COMUNIDAD SALUDABLE	073-781525	5 min.	2.8 km.
ENOSA	073-309800	10 min.	4.7 km.
EPS GRAU	073-502740	11 min.	4.9 km.

- SUBSTACION DE MEDIA TENSION
- POSTE DE ALUMBRADO
- POSTE DE MEDIA TENSION
- LINEA DE MEDIA TENSION
- LINEA DE ALUMBRADO
- HIDRANTE

CUADRO DE AREAS

AREA PROYECTO	12,496.20 m2
PERIMETRO (ml)	453.04 ml
AREA TECHADA	398.75 m2
AREA LIBRE	12,097.45 m2

DIRECCION PREDOMINANTE DEL VIENTO (SO - Suroeste)

AREA DE SEGURIDAD DELIMITADA POR RADIOS DE 50 M EN TODAS SUS DIRECCIONES DESDE LOS PUNTOS DE EMANACION DE GASES DE COMB. LIQ. Y GNV.

PROPIETARIO: ESTACION DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.

DIRECCION: Mz. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL IV, DIST. Y PROV. SULLANA, DEP. PIURA

PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PUBLICO DE GNV (GNV - C) LÁMINA: GNV

DESCRIPCION: PLANO DE UBICACION Y SITUACION UB-01

EMPRESA INSTALADORA: INGENSTAL S.A.C.

Aprobado IG3: Ing. RUBEN MACEDO VELASQUEZ Registro IG3: 01906 Registro IG3: 00127

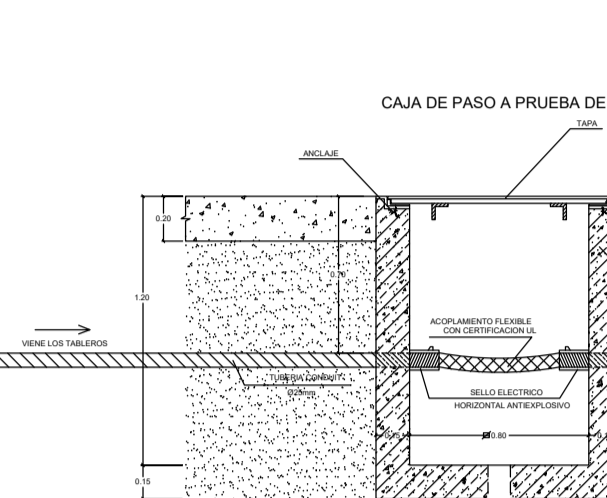
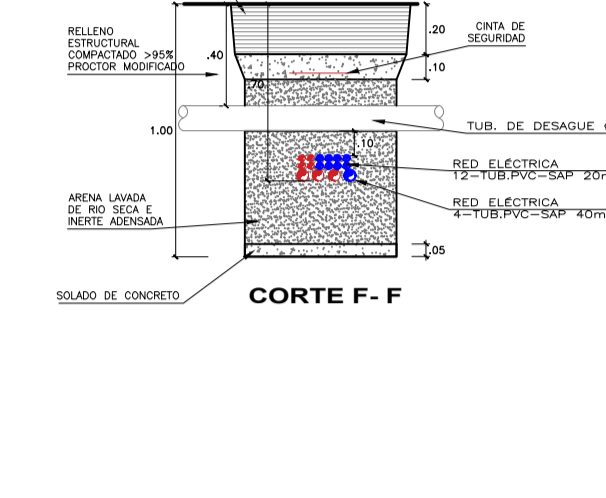
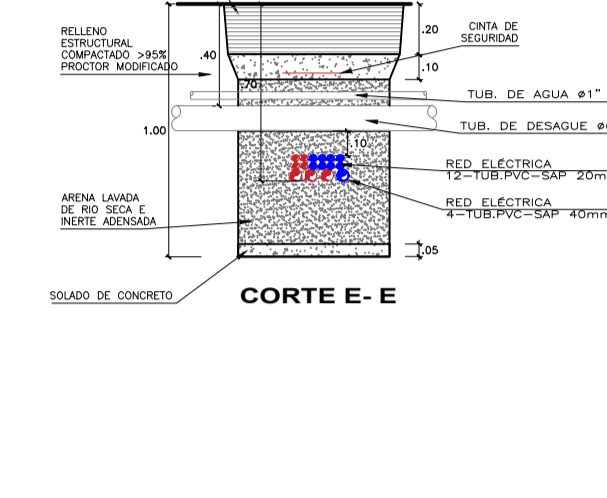
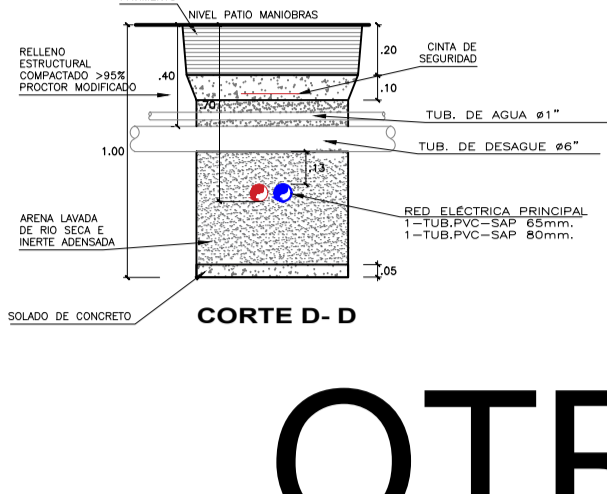
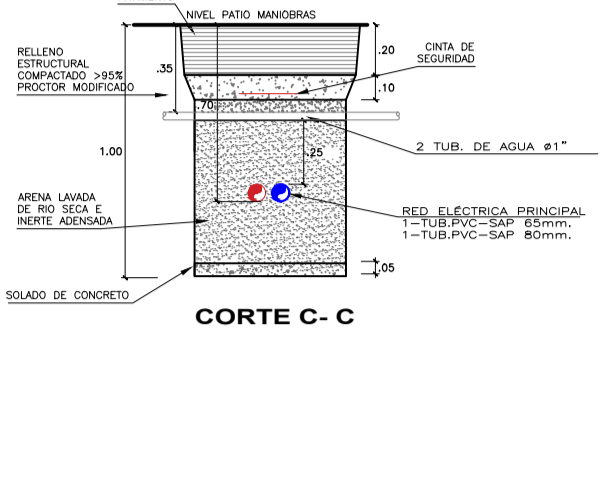
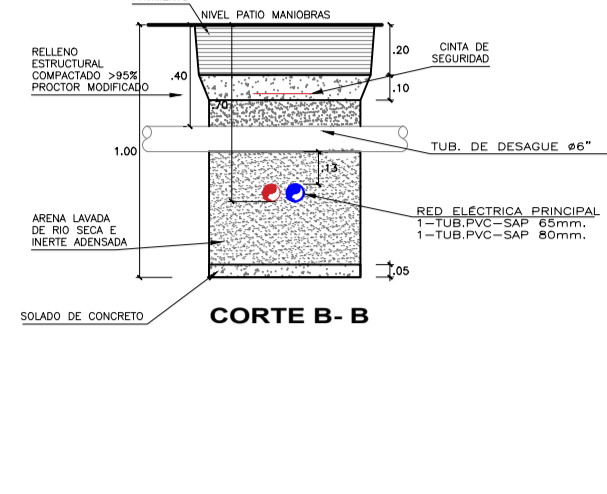
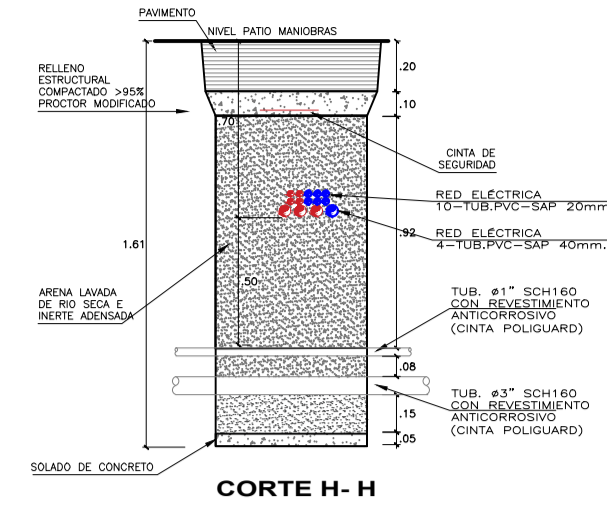
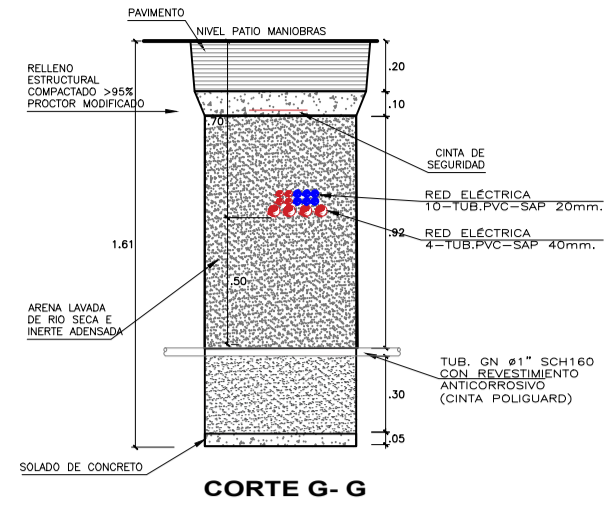
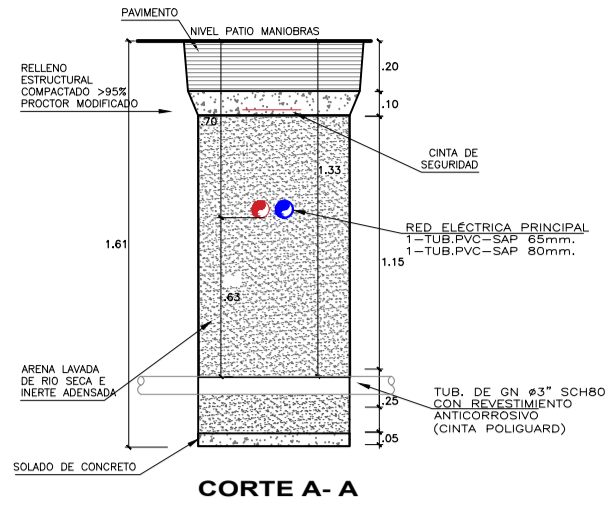
Revisado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 46252 Formato: A1

Proyectado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 46252 Escala: 1/500 - 1/5,000

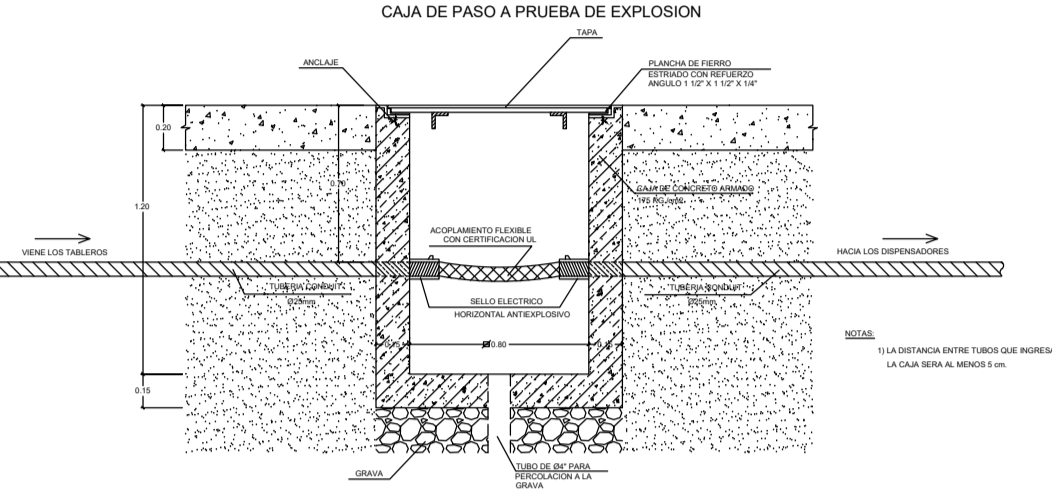
Revisión: FIG-2 CONFORME A OBRA Unidad: Metros Fecha Emisión: 15/12/2024

Rubén Macedo Velásquez
CIP. N° 120440
IG3 N° 01906

EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI
Ingeniero Electrico
Reg. C.I.P. N° 46252



OTROS USOS



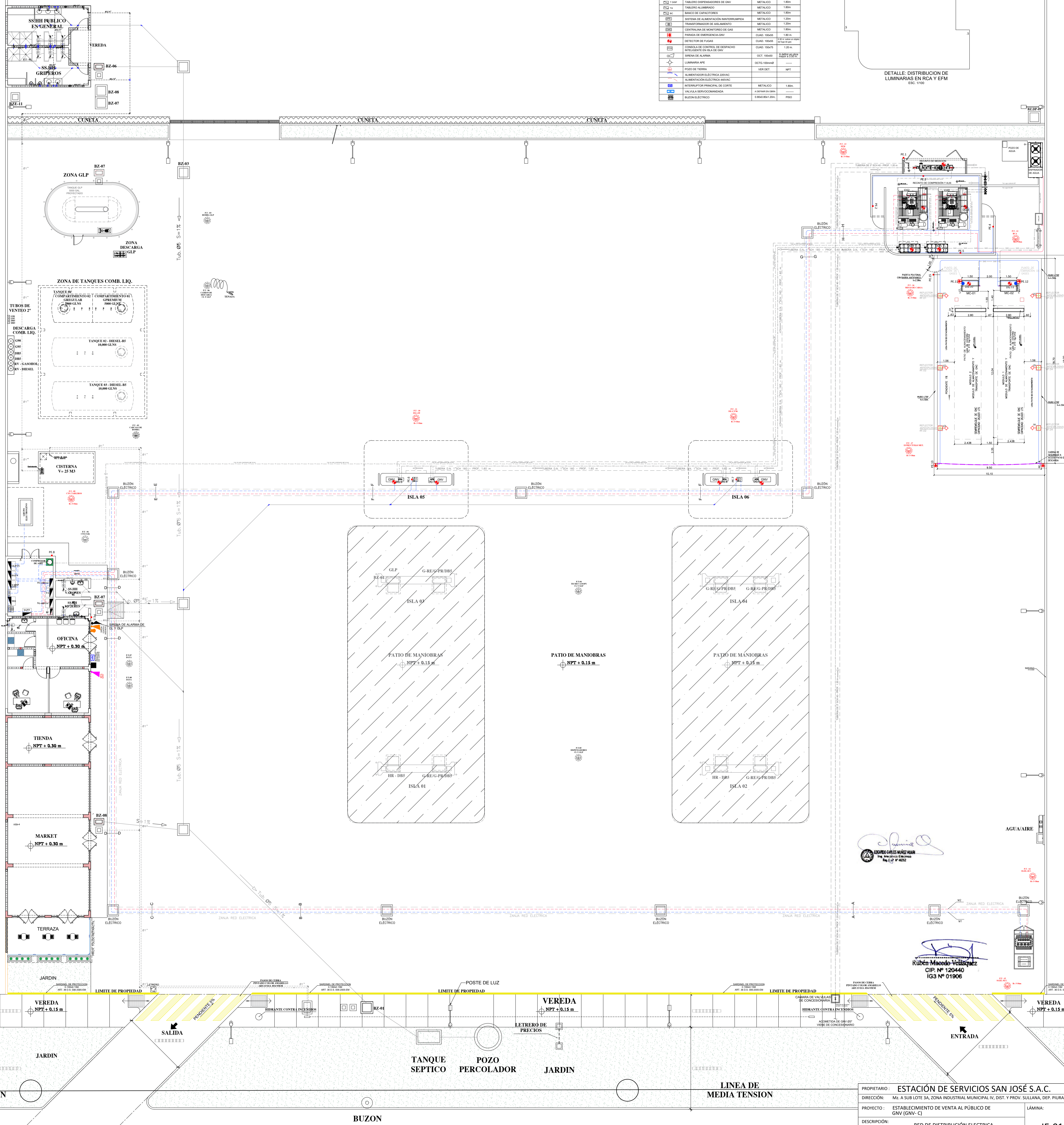
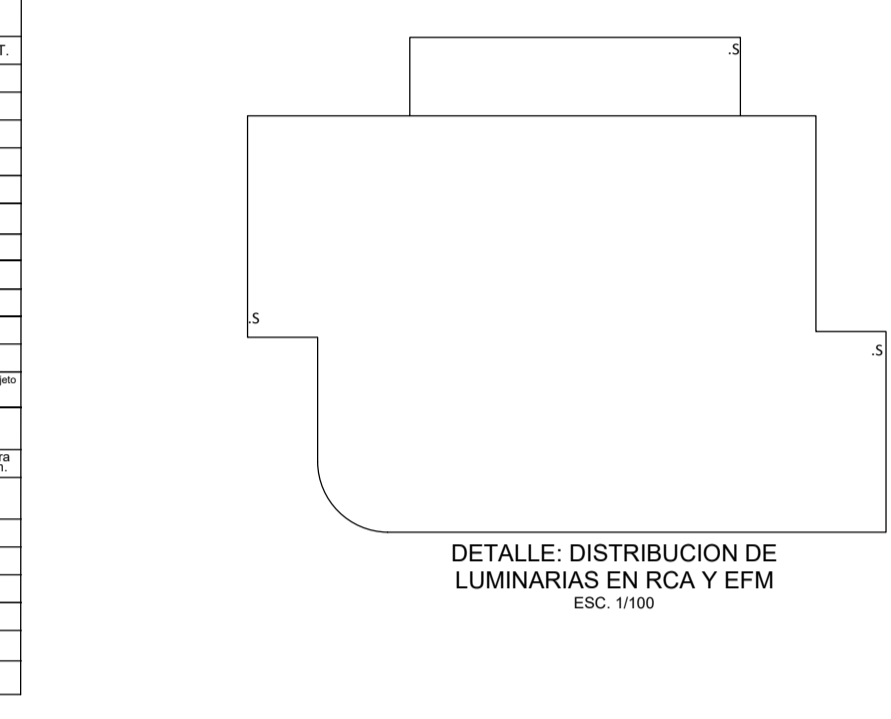
CANTON DE CANTON			
CANTON	DESCRIPCION	CANTON	DESCRIPCION
...

CANTON DE CANTON			
CANTON	DESCRIPCION	CANTON	DESCRIPCION
...

CANTON DE CANTON			
CANTON	DESCRIPCION	CANTON	DESCRIPCION
...

CANTON DE CANTON			
CANTON	DESCRIPCION	CANTON	DESCRIPCION
...

LEYENDA DE MATERIALES			
SYMBOL	DESCRIPCION	CANTON	DESCRIPCION
...

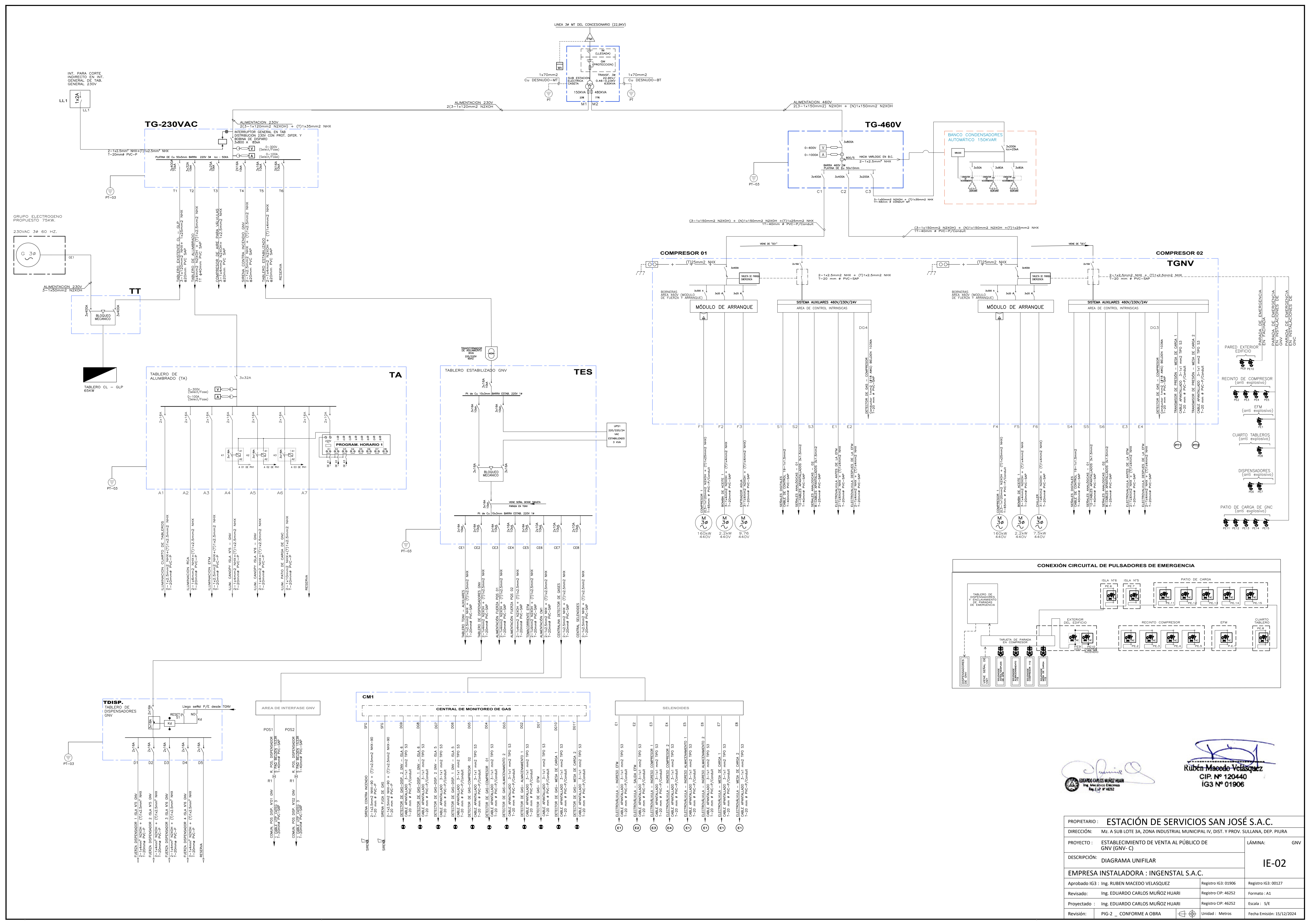


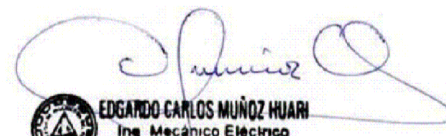
Rubén Macedo Velásquez
CIP: N° 120440
IG3 N° 01906

PROPIETARIO: ESTACION DE SERVICIOS SAN JOSE S.A.C.
DIRECCION: Mo. A SUB LOTE 3A ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL, DIST. Y PROV. SULLANA, DEF. PIURA
PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PUBLICO DE GNV (GNV-C)
DESCRIPCION: RED DE DISTRIBUCION ELECTRICA
EMPRESA INSTALADORA: INGENISTAL S.A.C.
Aprobado: Ing. RUBEN MACEDO VELASQUEZ
Revisado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI
Proyectado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI
Revisado: FIG. 2 - CONFORME A OBRA

LÁMINA: GNV
IE-01
Registro S3: 00327
Registro CIP: 46253
Escala: 1:125
Fecha Emisión: 15/12/2024

ESTACIONAMIENTO

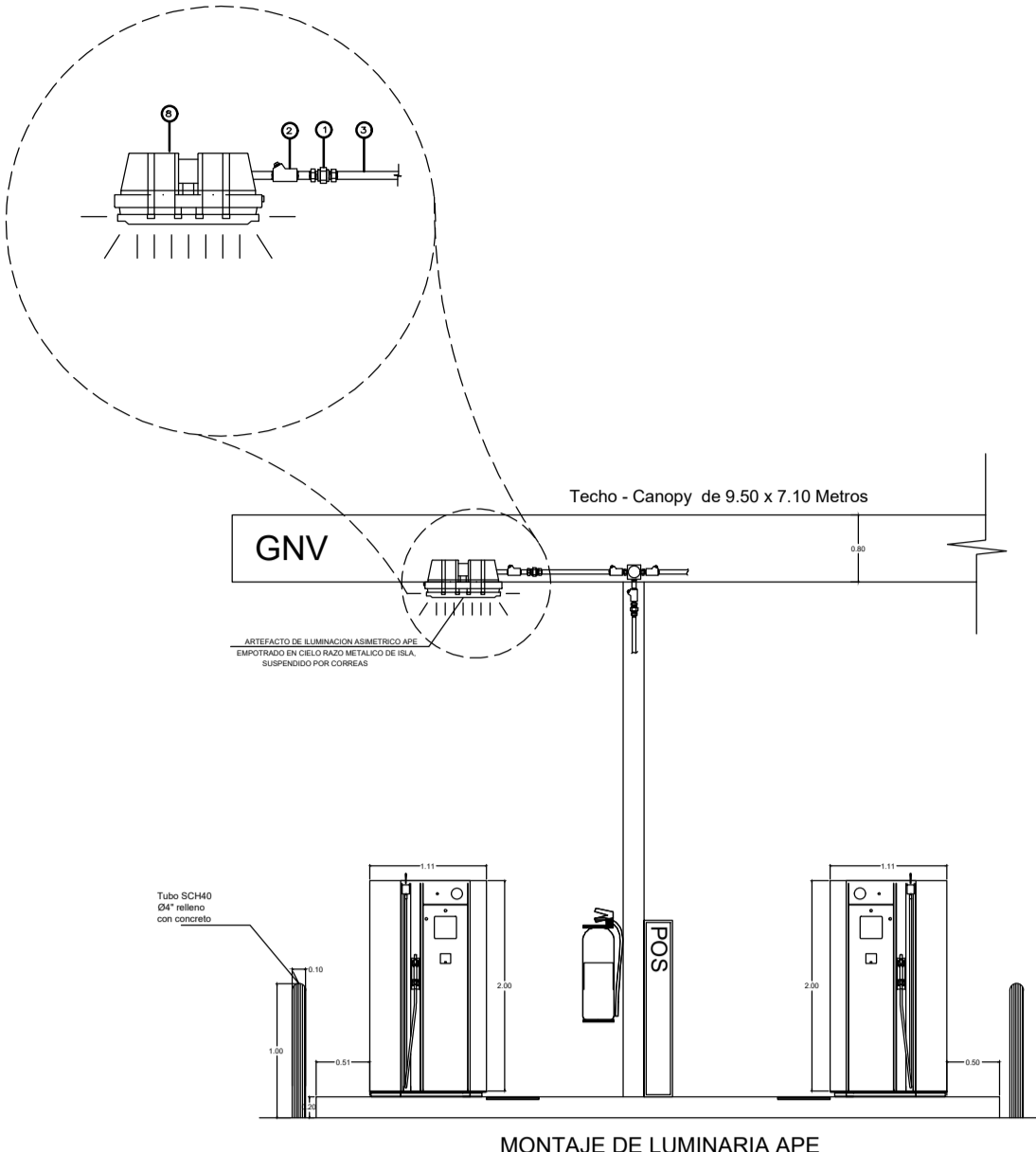



Rubén Macedo Velásquez
 CIP. N° 120440
 IG3 N° 01906

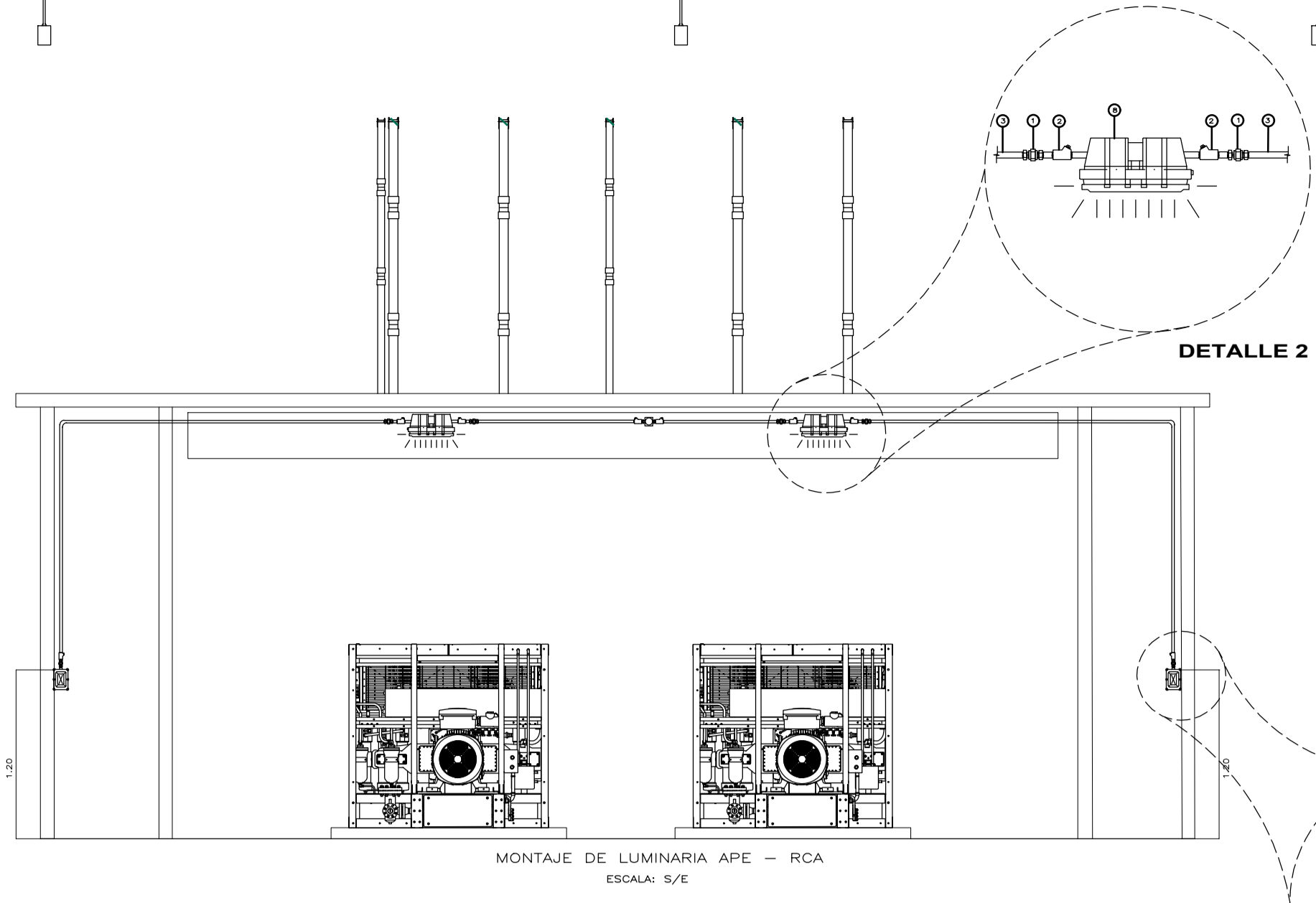
PROPIETARIO : ESTACIÓN DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.		LÁMINA: GNV
DIRECCIÓN: Mz. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL IV, DIST. Y PROV. SULLANA, DEP. PIURA		IE-02
PROYECTO : ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV - C)		
DESCRIPCIÓN: DIAGRAMA UNIFILAR		Aprobado IG3 : Ing. RUBEN MACEDO VELASQUEZ Registro IG3: 01906 Registro CIP: 00127 Revisado : Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 46252 Formato : A1 Proyectado : Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 46252 Escala : 5/E Revisión: FIG-2 CONFORME A OBRA Unidad: Metros Fecha Emisión: 15/12/2024
EMPRESA INSTALADORA : INGENSTAL S.A.C.		

OTROS USOS

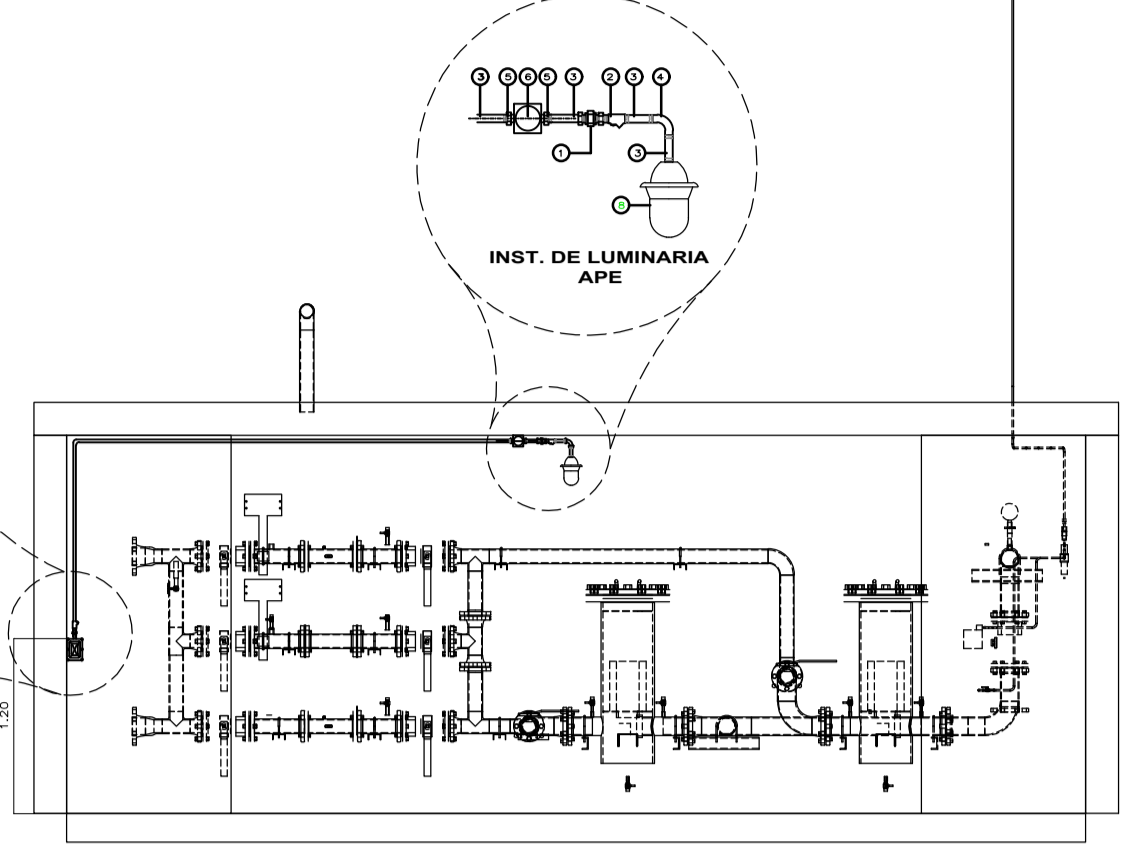
DETALLE 1



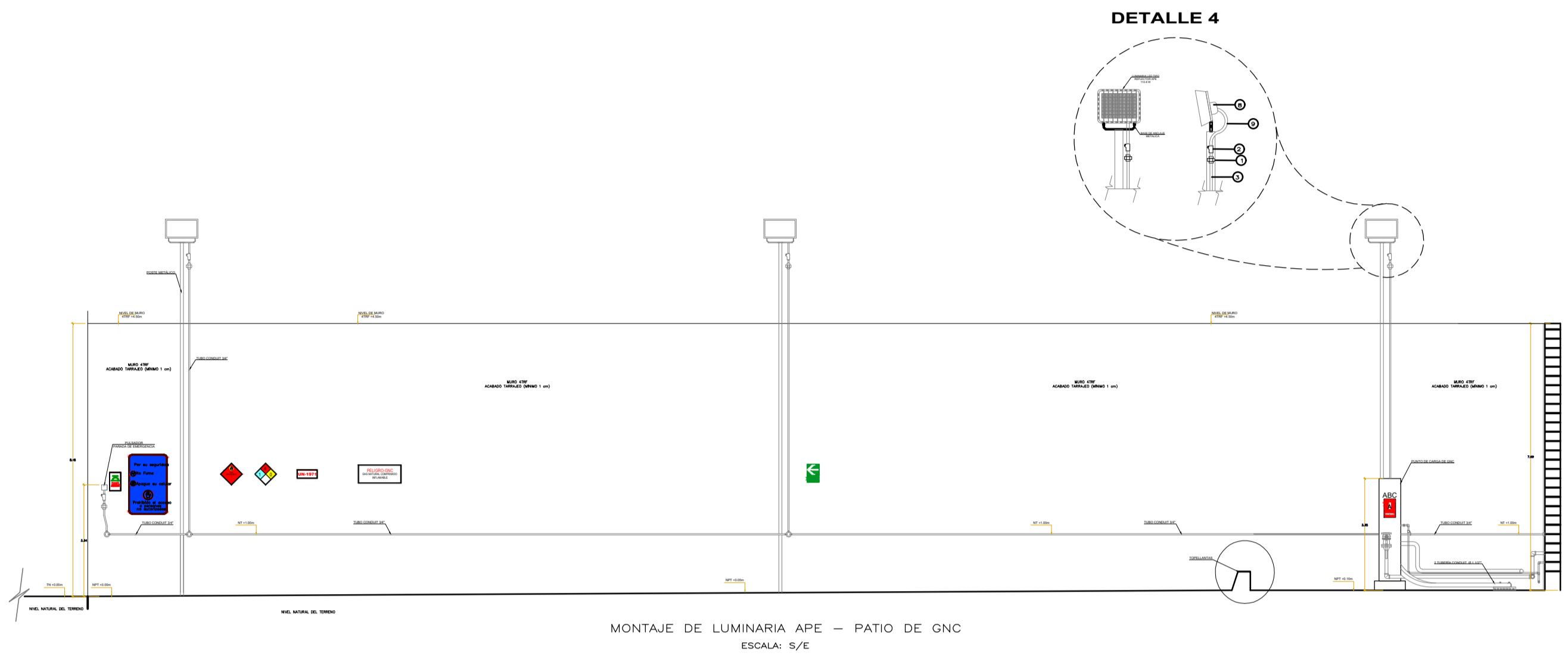
DETALLE 2



DETALLE 3



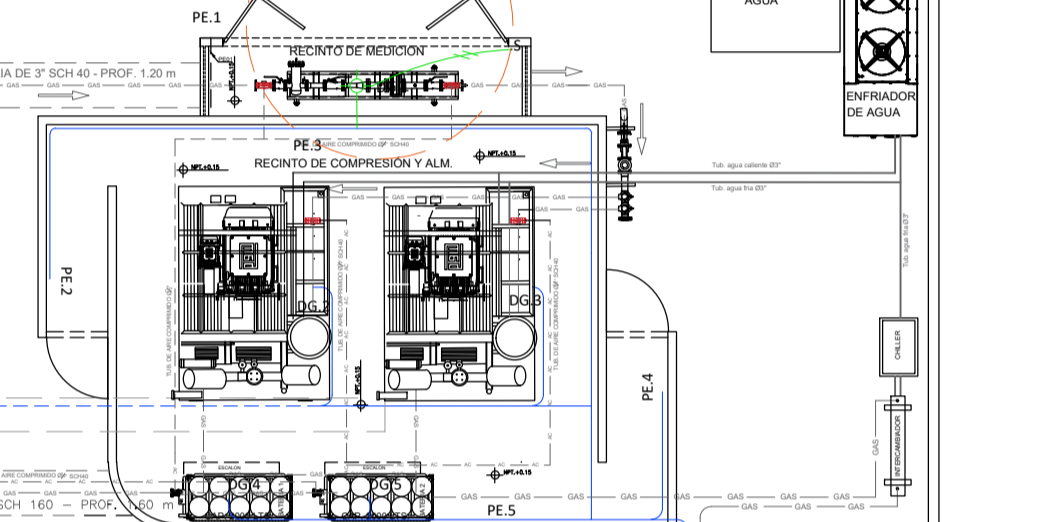
DETALLE 4



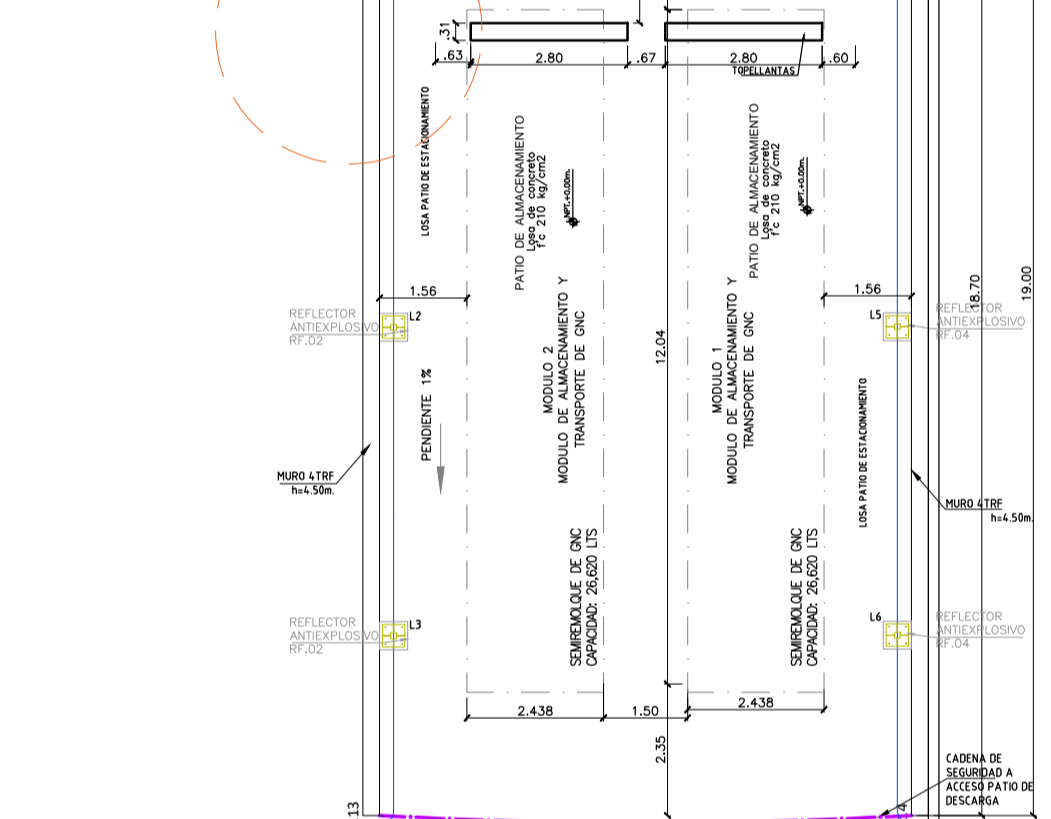
VER DETALLE 2

DETALLE: DISTRIBUCION DE LUMINARIAS EN RCA Y EFM ESCALA 1/5

VER DETALLE 4



VER DETALLE 4



CANT.	FABRICANTE	N.º DE ART.	DESCRIPCION	P	LUMEN	BENEF. LUMENICO
1	APLITECH	1	APLITECH AERAMASTER LED 100W LUMENS 10000 70° DIFFUSED POLYCARBONATE	100 W	12227 lm	100 lm/W
6	APLITECH	6	APLITECH AERAMASTER LED 100W LUMENS 10000 70° DIFFUSED POLYCARBONATE	100 W	12227 lm	100 lm/W
1	APLITECH	1	APLITECH AERAMASTER LED 100W LUMENS 10000 70° DIFFUSED POLYCARBONATE	100 W	12227 lm	100 lm/W
4	APLITECH	4	APLITECH AERAMASTER LED 100W LUMENS 10000 70° DIFFUSED POLYCARBONATE	100 W	12227 lm	100 lm/W

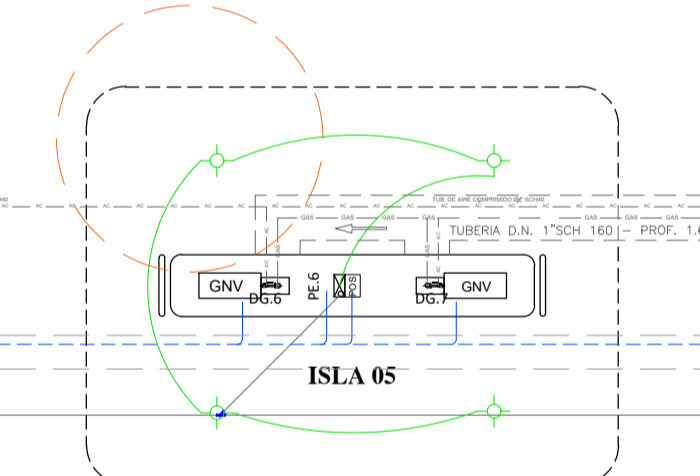
TA	TABLERO DE ALUMBRADO	LONG.	CONFIGURACION
A1	ILUM. CUARTO FABRILERO	1.1	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX
A2	ILUMINACION RCA	1.1	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX
A3	ILUMINACION EFM	1.1	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX
A4	ILUM. CANOPY ISLA N°5	0.5	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX
A5	ILUM. CANOPY ISLA N°6	0.5	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX
A6	ILUM. PATIO DE CARRERA GNC	0.8	2x102 2x602 NIXX (7)102 2x602 NIXX

SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA (m)	CANT.
○	LUMINARIA CLASE 1 DIV.1	DISTINTOS	19
⊞	INTERRUPTOR SIMPLE CLASE 1 DIV.1	1.20 m	2
—	DERIVACION DE CONDUCTOR ELECTRICO	DISTINTOS	---

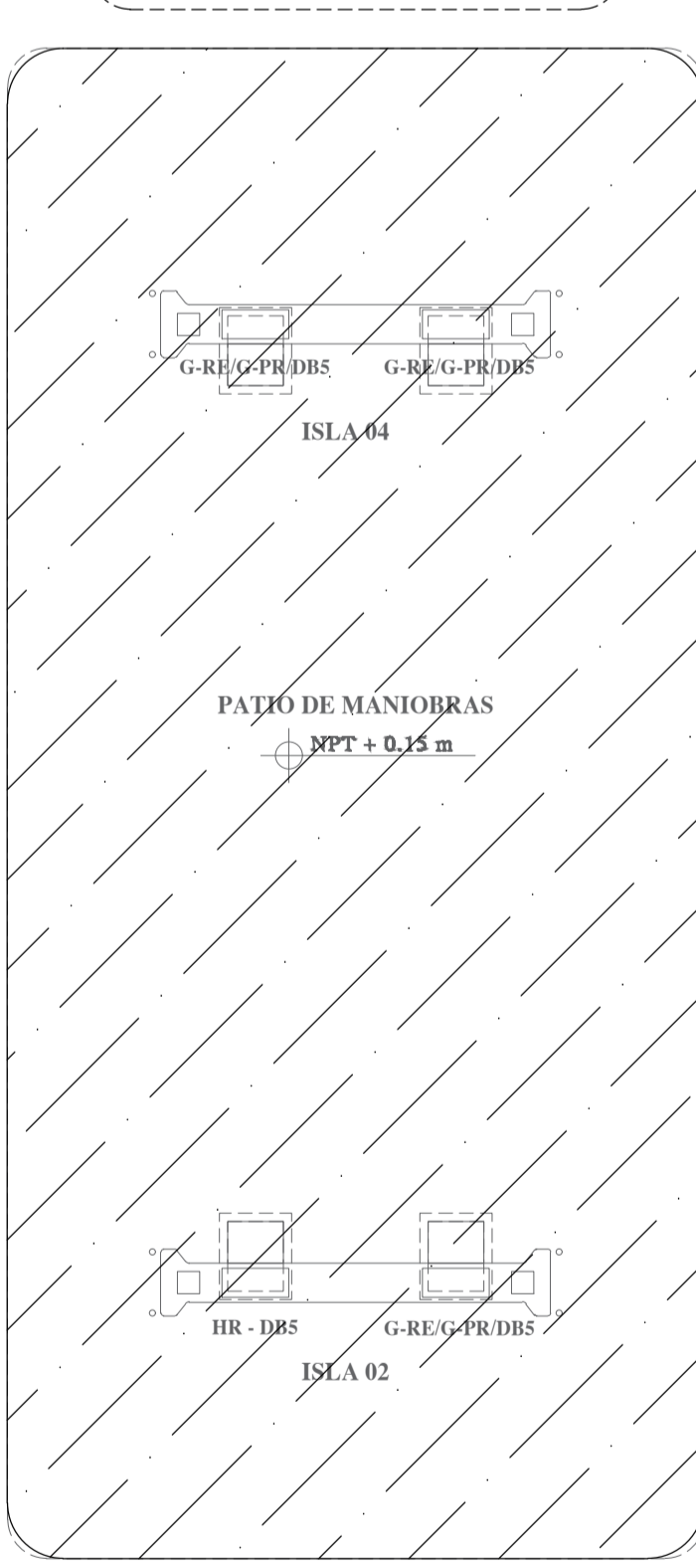
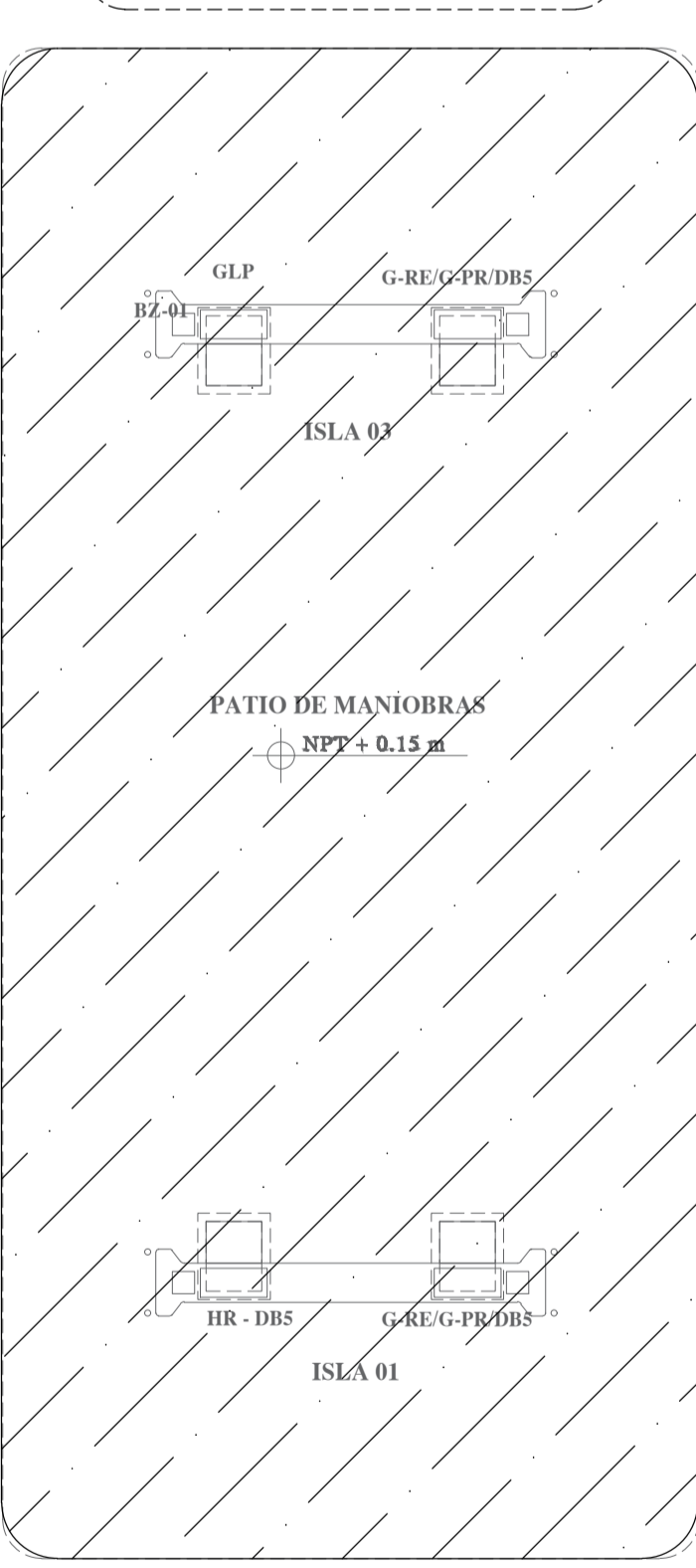
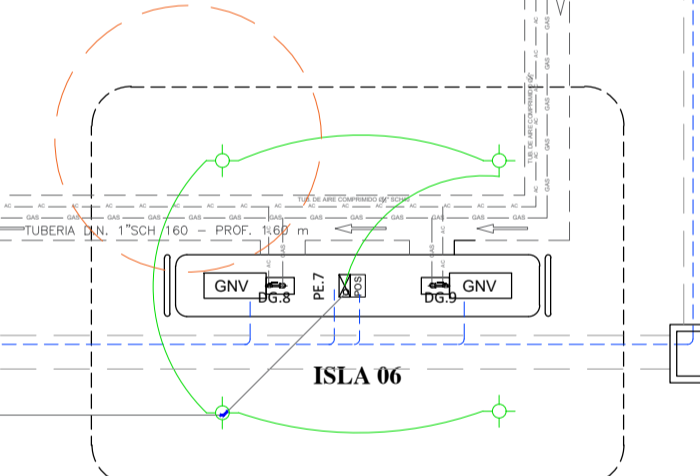
LISTA: MATERIALES PARA CONEXIONES DE EQUIPOS

POS.	DESCRIPCION	NORMA
1	UNION UNIVERSAL CONDUIT	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
2	SELLADOR	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
3	TUBERIA CONDUIT RIGIDO	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
4	CURVA 90° CONDUIT	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
5	CONECTOR CONDUIT	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
6	CAJA DERIVACION GUAT	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
7	INTERRUPTOR SIMPLE APE	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
8	LUMINARIA APE CLASE 1, DIV. 1	NEC/CEC UL Standard CSA Standard
9	TUBERIA CONDUIT FLEXIBLE	NEC/CEC UL Standard

VER DETALLE 1



VER DETALLE 1



AGUA/AIRE
Rubén Macedo Velásquez
 CIP N° 120440
 IGS N° 01906

PROPIETARIO: ESTACIONAMIENTO ESTACIONAMIENTO ESTACIONAMIENTO
 DIRECCION: M.A. SUB LOTE 3A ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL, DIST. Y PROV. SULLANA, DEPT. PIURA
 PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV-CI)
 DESCRIPCION: RED DE DISTRIBUCION DE LUMINARIAS
 EMPRESA INSTALADORA: INGENISTAL S.A.C.
 Aprobado: Ing. RUBÉN MACEDO VELÁSQUEZ Registro IGS: 01906 Registro NIG: 00327
 Revisado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 40253 Formado: AD
 Proyectado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro CIP: 40253 Escala: 1:125
 Revisión: FIG-2 - CONFORME A OBRA Unidad: Metros Fecha Emisión: 15/12/2024

ESTACIONAMIENTO

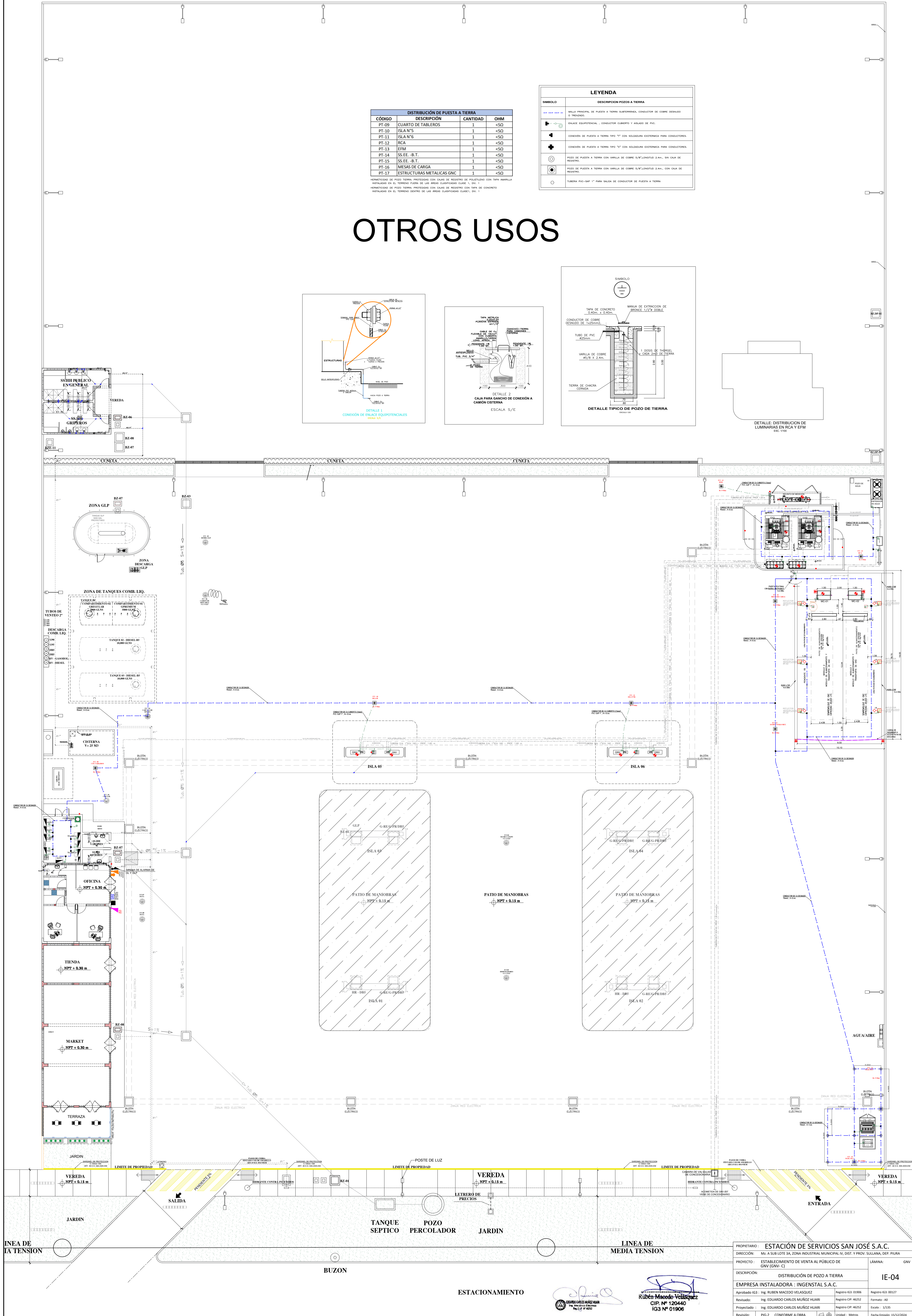
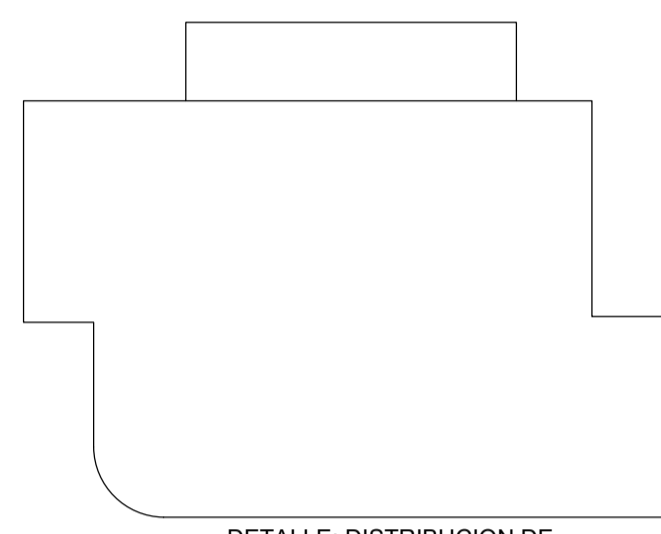
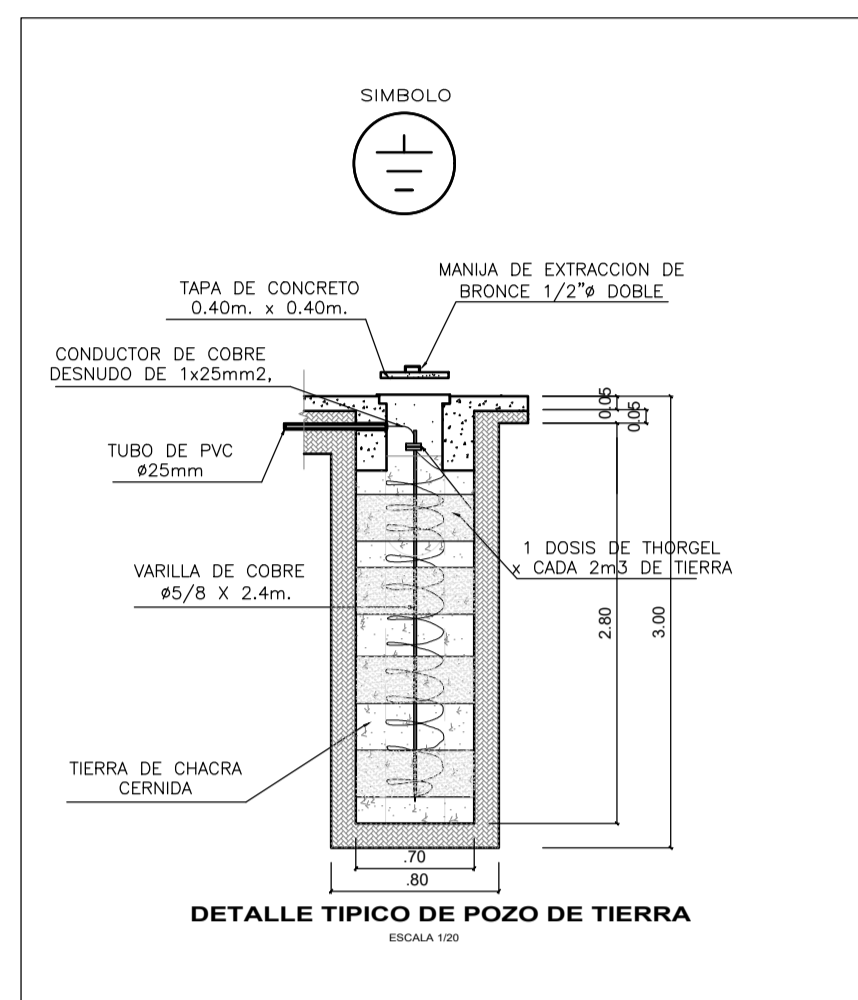
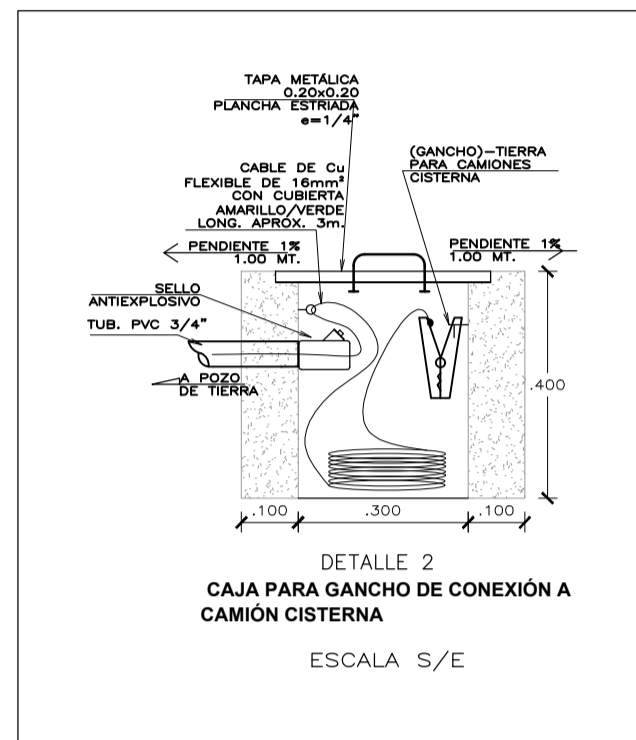
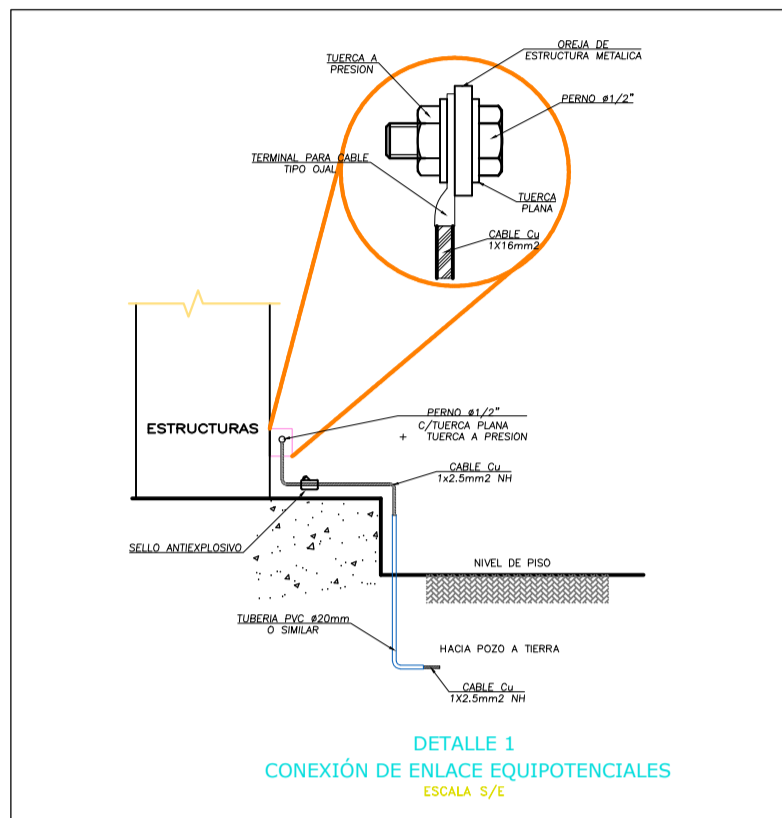
IE-03

DISTRIBUCIÓN DE PUESTA A TIERRA			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OHM
PT-09	CUARTO DE TABLEROS	1	<50
PT-10	ISLAN'S	1	<50
PT-11	ISLAN'S	1	<50
PT-12	RCA	1	<50
PT-13	EFM	1	<50
PT-14	SS.EE. - B.T.	1	<50
PT-15	SS.EE. - B.T.	1	<50
PT-16	MESAS DE CARGA	1	<50
PT-17	ESTRUCTURAS METÁLICAS GNC	1	<50

HEMISFERIOS DE POZO TIERRA PROFESIONAL CON CÁMERA DE REGISTRO DE POLIÉSTER CON TAPA MALLADA METÁLICA EN EL TERMINO PUERNA DE LAS ÁREAS CLASIFICADAS CLASE 1, DIV. 1.
HEMISFERIOS DE POZO TIERRA PROFESIONAL CON CÁMERA DE REGISTRO CON TAPA DE CONCRETO METÁLICAS EN EL TERMINO DENTRO DE LAS ÁREAS CLASIFICADAS CLASE 1, DIV. 1.

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN POZOS A TIERRA
	MALLA PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA SUPERFICIA, CONDUCTOR DE COBRE OSEADO O TRENZADO.
	ENLACE EQUIPOTENCIAL, CONDUCTOR CUBIERTO Y AISLADO DE PVC.
	CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA TIPO "T" CON SOLDADURA EXTERNA PARA CONDUCTORES.
	CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA TIPO "T" CON SOLDADURA EXTERNA PARA CONDUCTORES.
	POZO DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE S/Ø 12MM (2.4M) SIN CÁMERA DE REGISTRO.
	POZO DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE S/Ø 12MM (2.4M) CON CÁMERA DE REGISTRO.
	TIERRA PVC-S&P 1" PARA SALIDA DE CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA.

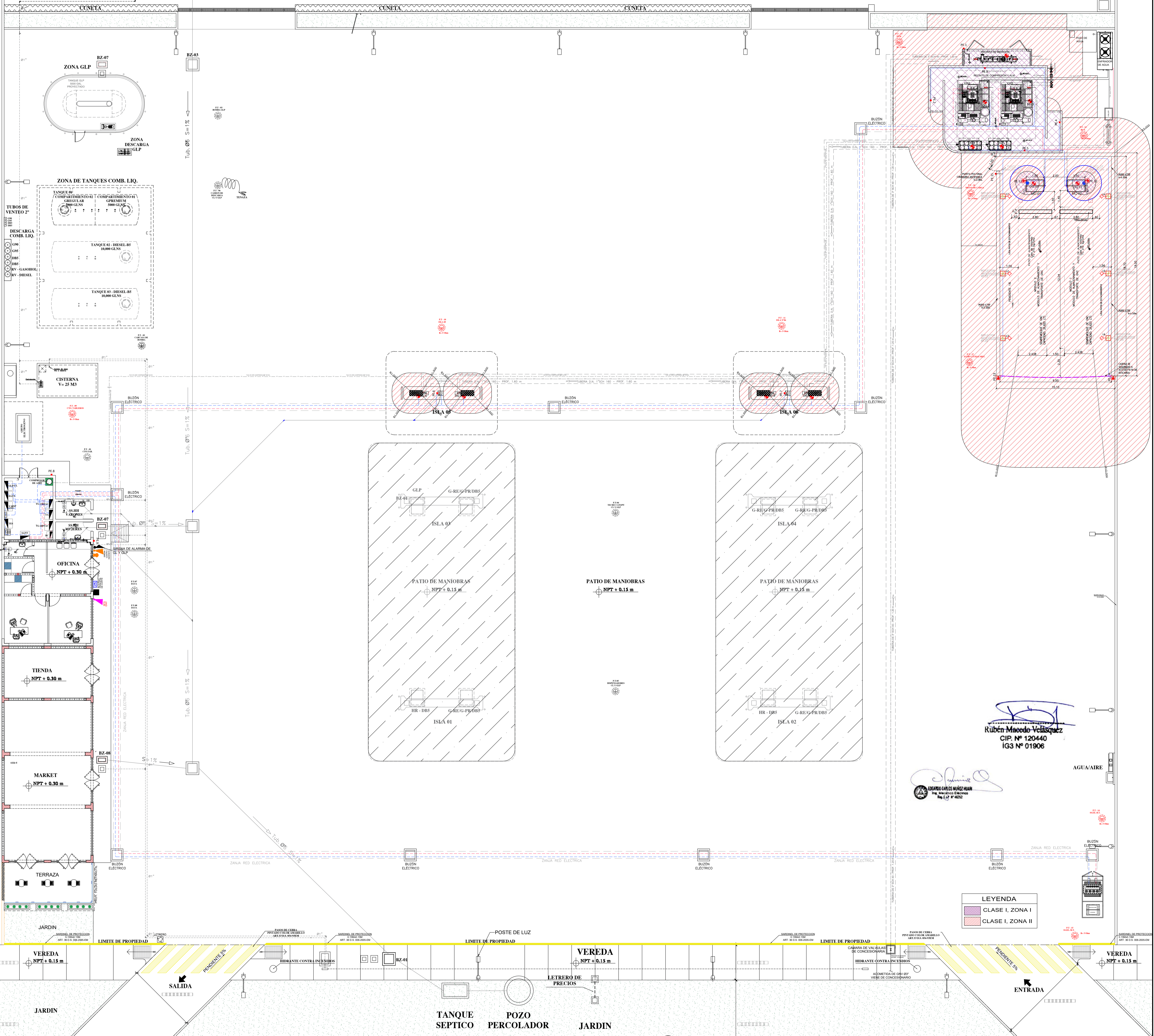
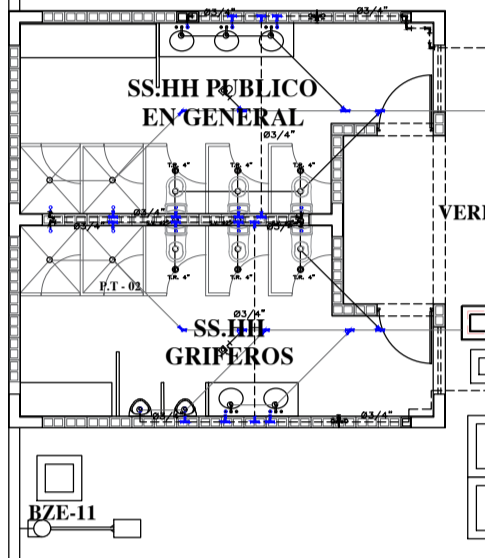
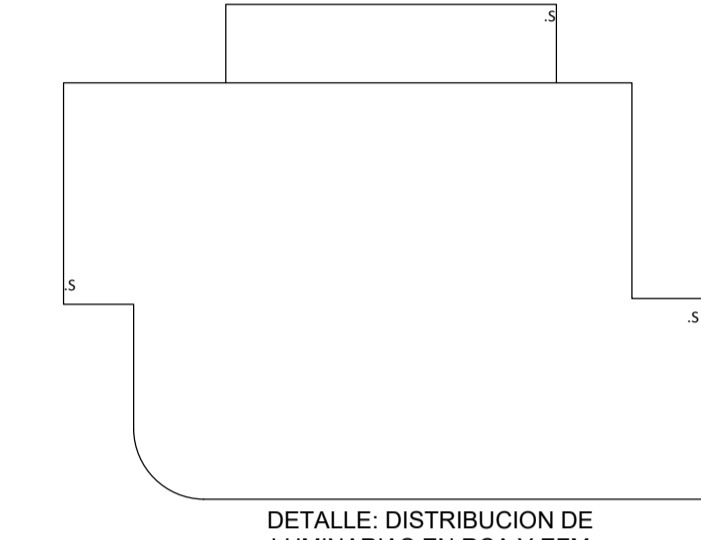
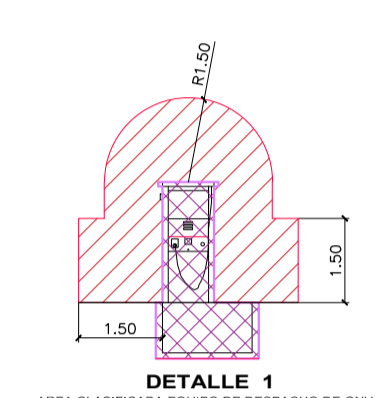
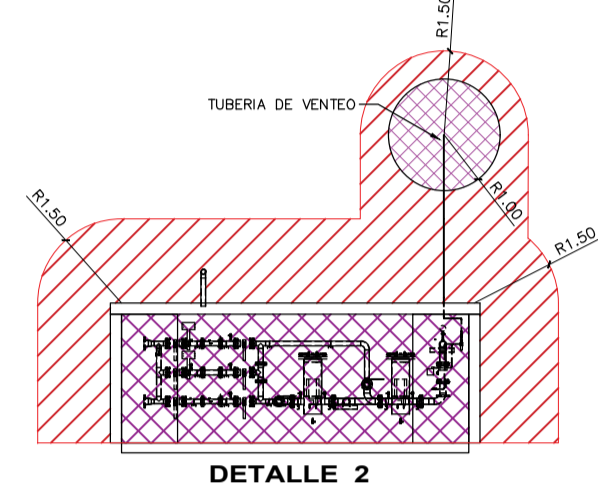
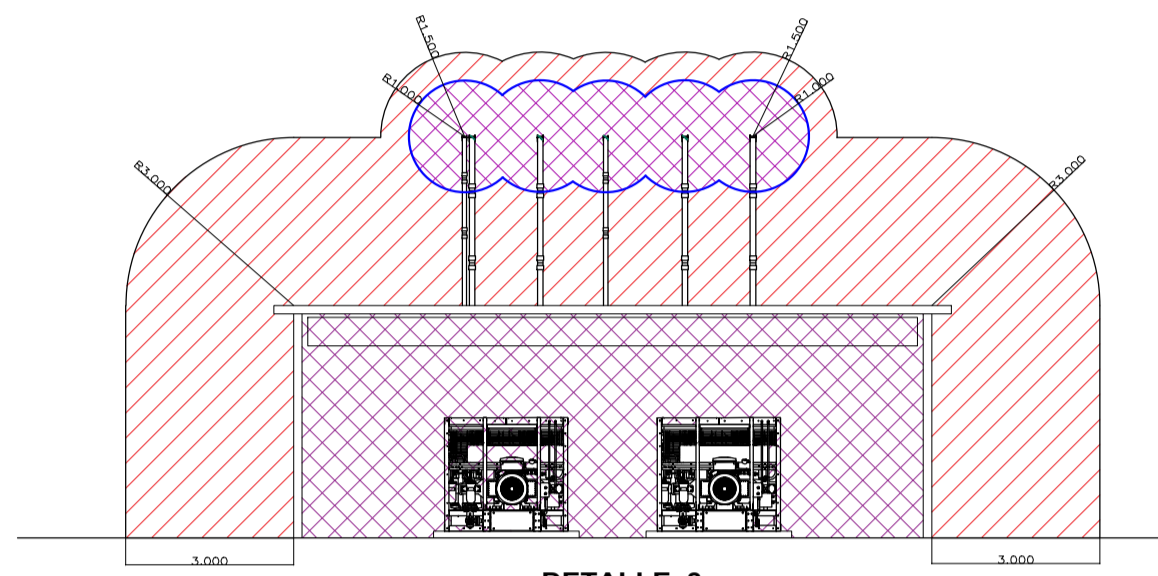
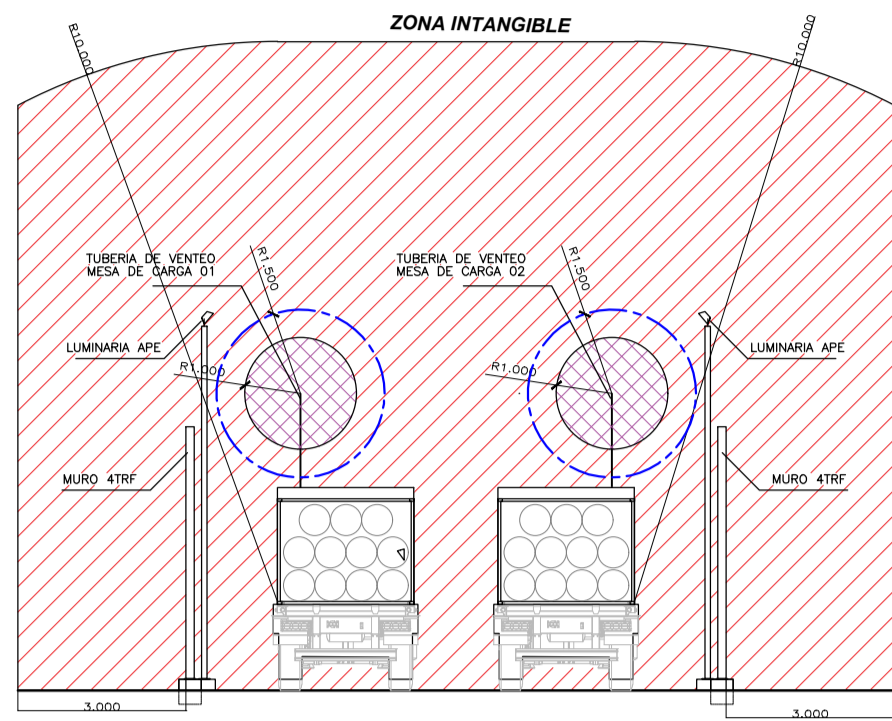
OTROS USOS



PROPIETARIO: ESTACIÓN DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.
 DIRECCIÓN: Mo. A SUB LOTE 3A ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL, DIST. Y PROV. SULLANA, DEPT. PIURA
 PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV - CI) LÁMINA: GNV
 DESCRIPCIÓN: DISTRIBUCIÓN DE POZO A TIERRA IE-04
 EMPRESA INSTALADORA: INGENISTAL S.A.C.
 Aprobado: Ing. RUBÉN MACEDO VELÁSQUEZ Registro: 031-01906 Registro: 031-00327
 Revisado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro: 031-46253 Formato: A0
 Proyectado: Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI Registro: 031-46253 Escala: 1:125
 Revisión: FIG. 2 - CONFORME A OBRA Unidad: Metros Fecha Emisión: 15/12/2024

ESTACIONAMIENTO
 Rubén Macedo Velásquez
 CIP. Nº 120440
 IG3 Nº 01906

OTROS USOS



Rubén Macedo Velásquez
CIP. Nº 120440
IG3 Nº 01906

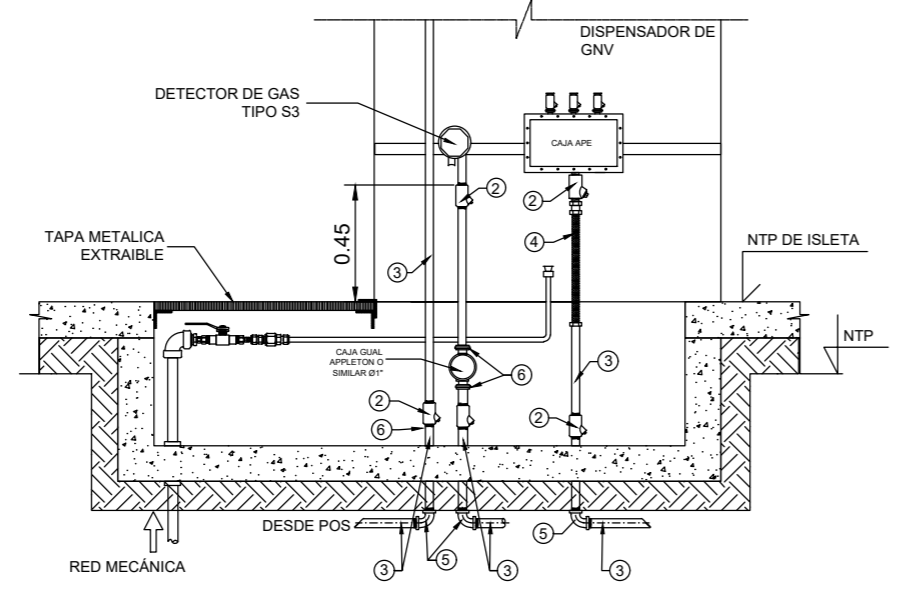
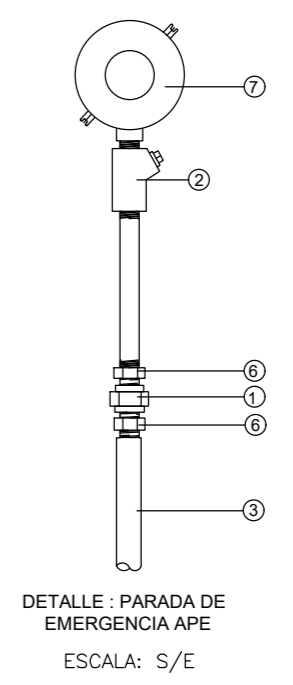
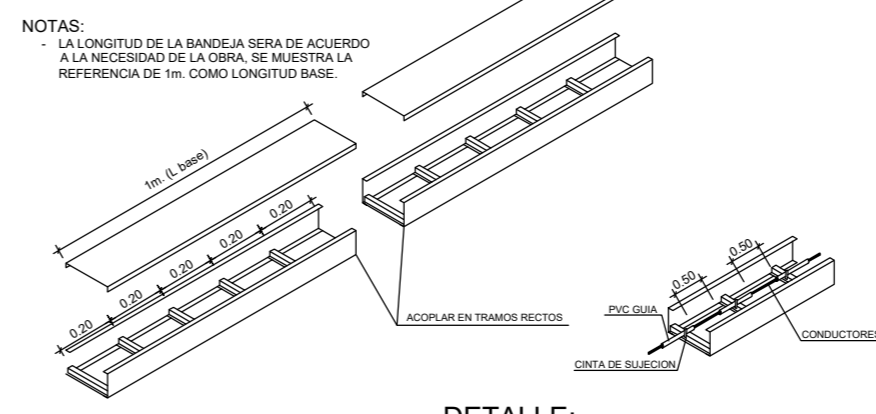
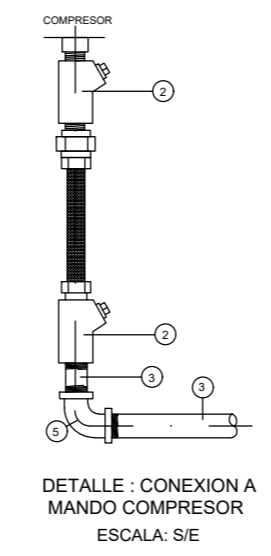
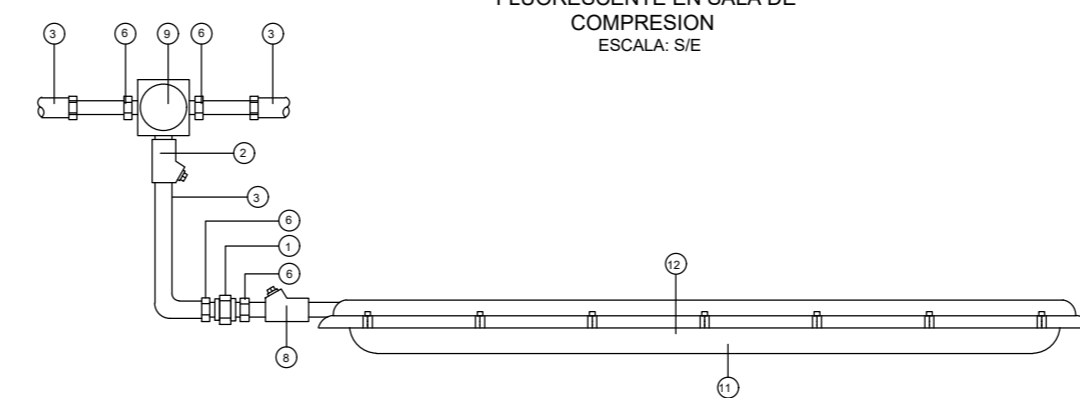
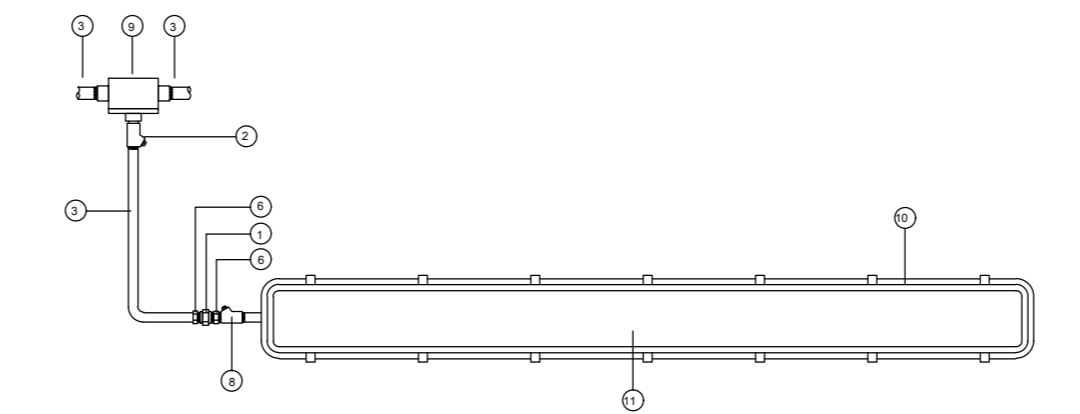
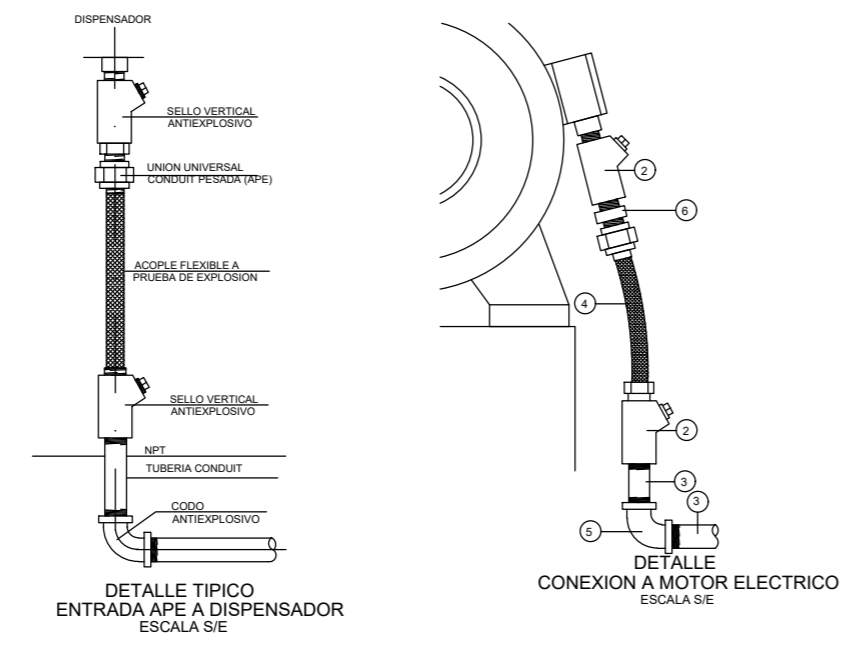
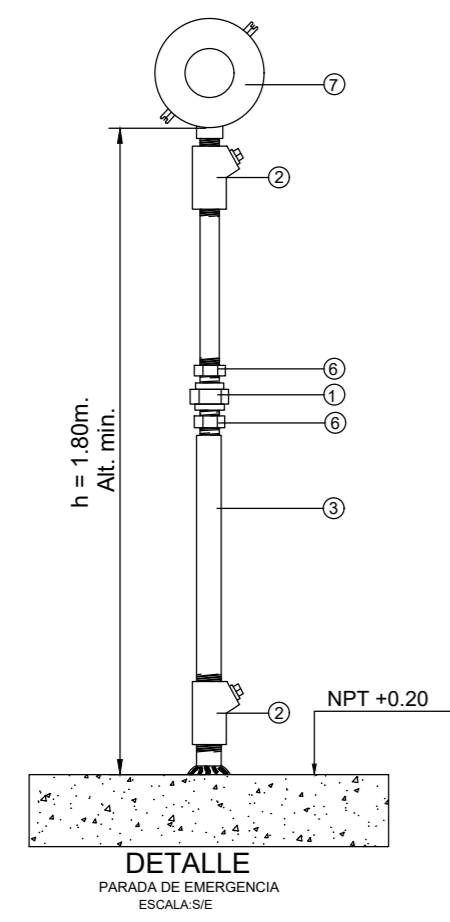
LEYENDA

[Pink Shaded Area]	CLASE I, ZONA I
[Red Shaded Area]	CLASE I, ZONA II

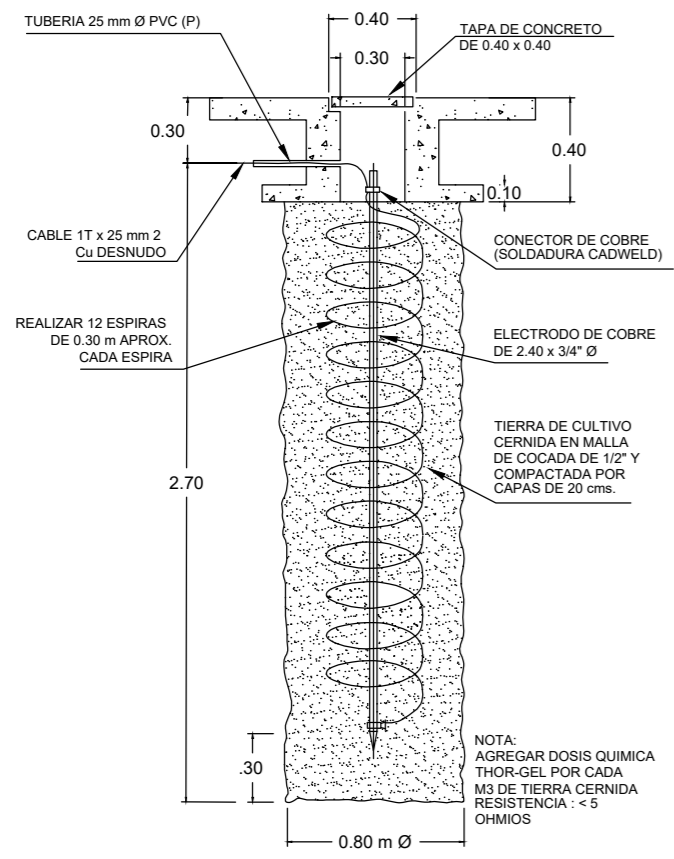
PROPIETARIO:	ESTACIÓN DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.		
DIRECCIÓN:	MO. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL, DIST. Y PROV. SULLANA, DEPT. PIURA		
PROYECTO:	ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV - CI)		
DESCRIPCIÓN:	ÁREAS CLASIFICADAS		
EMPRESA INSTALADORA:	INGENISTAL S.A.C.		
Aprobado:	Ing. RUBÉN MACEDO VELÁSQUEZ	Registro ICJ: 01906	Registro N.º: 00327
Revisado:	Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 40253	Formado: AD
Proyectado:	Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 40253	Escala: 1:125
Revisión:	FIG. 2 - CONFORME A OBRA	Unidad: Metros	Fecha Emisión: 15/12/2024

ESTACIONAMIENTO

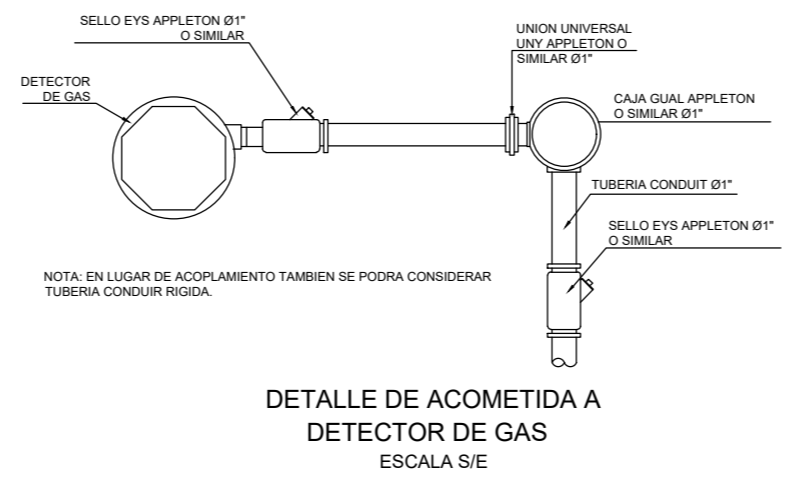
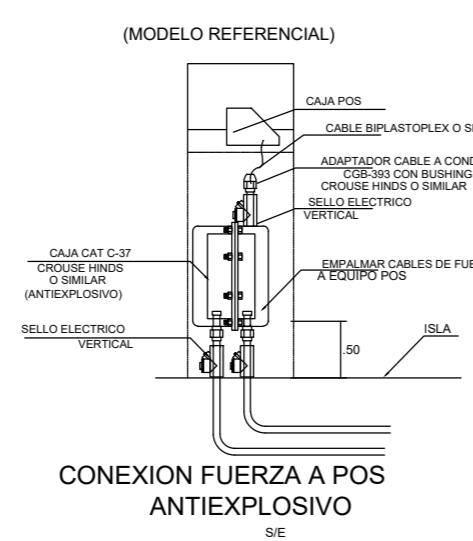
LISTA DE MATERIALES		
POS	DESCRIPCION	NORMA
1	UNION DOBLE	NECEC
2	SELLADOR VERTICAL APE	NECEC
3	TUBERIA CONDUIT	NECEC
4	TUBERIA FLEXIBLE	NECEC
5	CODO DE FIERRO GALVANIZADO	NECEC
6	ENTRERROSCA	NECEC
7	BOTONERA DE PARADA DE EMERGENCIA	NECEC



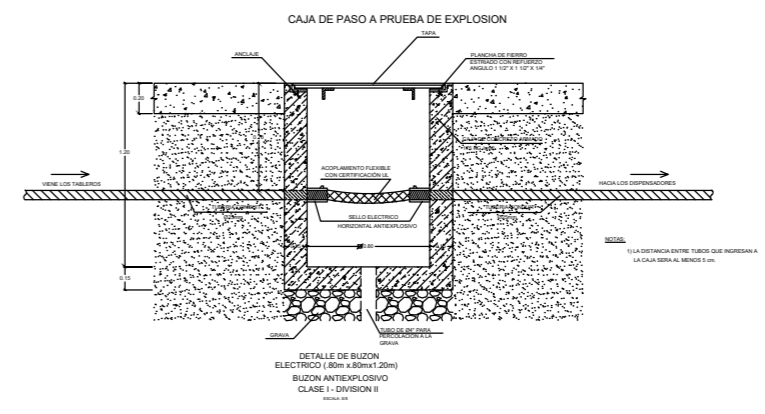
DETALLE : ENTRADAS APE A DISPENSADOR GNV ESCALA: S/E



DETALLE DE POZO DE TIERRA S/E



DETALLE DE ACOMETIDA A DETECTOR DE GAS ESCALA S/E



LISTA DE MATERIALES PARA CONEXIONES DE EQUIPOS			
POS	DESCRIPCION	NORMA	CODIGO
1	UNION DOBLE	NECEC UL Standard CSA Standard	886 C22.2NF30
2	SELLADOR VERTICAL APE	NECEC UL Standard CSA Standard	886 C22.2
3	TUBERIA CONDUIT	NECEC UL Standard	886
4	TUBERIA FLEXIBLE	NECEC UL Standard	886
5	CODO DE FIERRO GALVANIZADO	NECEC UL Standard	886
6	ENTRERROSCA	NECEC UL Standard	886
7	BOTONERA DE PARADA DE EMERGENCIA	NECEC UL Standard	886
8	SELLADOR HORIZONTAL	NECEC UL Standard CSA Standard	886 C22.2
9	CAJA GUAT	NECEC UL Standard CSA Standard	886 C22.2NF30
10	ART. DE ILUMINACION FLUORESCENTE APE	NEC UL Standard	1570
11	CUBIERTA PROTECTORA EXTERNA IP65	NECEC UL Standard	886
12	ART. DE ILUMINACION FLUORESCENTE APE	NECEC UL Standard	886
13	CAJA GUAL	NECEC UL Standard	886

Rubén Macedo Velásquez
CIP. N° 120440
IG3 N° 01906

EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI
Ing. Mecánico Eléctrico
Reg. CIP. N° 46252

PROPIETARIO :	ESTACIÓN DE SERVICIOS SAN JOSÉ S.A.C.		
DIRECCIÓN :	Mz. A SUB LOTE 3A, ZONA INDUSTRIAL MUNICIPAL IV, DIST. Y PROV. SULLANA, DEP. PIURA		
PROYECTO :	ESTABLECIMIENTO DE VENTA AL PÚBLICO DE GNV (GNV- C)	LÁMINA:	GNV
DESCRIPCIÓN :	DETALLES ELÉCTRICOS DE GNV-C		IE-06
EMPRESA INSTALADORA : INGENSTAL S.A.C.			
Aprobado IG3 :	Ing. RUBEN MACEDO VELASQUEZ	Registro IG3: 01906	Registro IG3: 00127
Revisado:	Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 46252	Formato : A2
Proyectado :	Ing. EDUARDO CARLOS MUÑOZ HUARI	Registro CIP: 46252	Escala : S/E
Revisión:	PIG-2 _ CONFORME A OBRA	Unidad :	Fecha Emisión: 15/12/2024