



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Experiencia Profesional en
una Empresa de Equipos
Industriales de Gas**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Mecánico

P R E S E N T A

Juan Carlos Vivanco Perez

ASESOR DE INFORME

M.I. Antonio Zepeda Sánchez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2024

Índice

1. Perfil de la Empresa	3
1.1. Giro de la Empresa	3
1.2. Historia de la Empresa	3
1.3. Productos y Servicios	3
1.4. Organigrama	4
2. Perfil del Puesto	4
2.1. Ubicación en el Organigrama	4
2.2. Perfil Requerido	4
2.3. Responsabilidades	4
2.4. Vínculos con otras Áreas	4
3. Proyectos Desarrollados	5
3.1. Reacondicionamiento de Autoclave	5
3.1.1. Descripción del Proyecto	5
3.1.2. Responsabilidades	6
3.1.3. Retos Enfrentados	6
3.2. Horno de Recocido	7
3.2.1. Descripción del Proyecto	7
3.2.2. Responsabilidades	7
3.2.3. Retos Enfrentados	7
3.3. Otros Proyectos y Responsabilidades	8
4. Conclusiones	8
5. Anexos	10
5.1. Dibujos Mecánicos	10
5.2. Isométricos	11
5.3. Diagramas de Control	12
5.4. Diagrama de Tuberías e Instrumentación (P&ID)	14
6. Referencias	15

1. Perfil de la Empresa

1.1. Giro de la Empresa

Con una sólida trayectoria de más de 26 años, nuestra empresa se especializa en la ejecución de proyectos relacionados con equipos industriales de gas. Nos destacamos en actividades que abarcan desde la automatización hasta la fabricación, mantenimiento e instalación de dichos equipos. Este amplio espectro de servicios nos ha permitido consolidar nuestra posición como una opción confiable y versátil en el sector.

Centrados en la ejecución eficiente y segura de proyectos de equipos industriales de gas, nos esforzamos por ofrecer soluciones integrales que cumplan con los estándares de la industria y satisfagan las necesidades de nuestros clientes. A lo largo de los años, hemos acumulado experiencia en la manipulación y optimización de estos equipos, permitiéndonos ser reconocidos como contratistas preferidos por diversas empresas internacionales con plantas en nuestro estado.

En el dinámico mundo de los equipos industriales de gas, buscamos ofrecer servicios de calidad mientras mantenemos relaciones sólidas a largo plazo con nuestros clientes. Nuestra dedicación a la excelencia nos ha permitido no solo crecer como empresa, sino también contribuir al desarrollo y eficiencia de las industrias que servimos.

1.2. Historia de la Empresa

Fundada inicialmente como una empresa de distribución de tanques de gas y accesorios, nuestra empresa ha experimentado una transformación significativa a lo largo de sus más de 26 años de existencia. En 1997, el actual dueño, un ingeniero electromecánico con visión y determinación, tomó las riendas de la empresa y decidió cambiar radicalmente su giro.

En un giro estratégico, se decidió dejar atrás el modelo de distribución para adentrarse en el mundo de los servicios especializados. Comenzó ofreciendo servicios de mantenimiento para equipos industriales de gas, consolidando rápidamente una reputación basada en calidad y eficiencia. Con el tiempo, esta visión se expandió para abarcar áreas adicionales, incluyendo la automatización, fabricación e instalación de equipos industriales de gas.

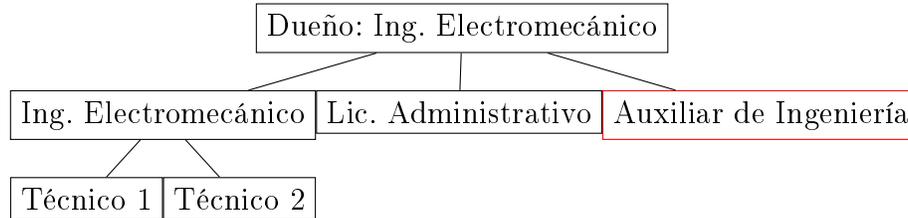
1.3. Productos y Servicios

Nos destacamos en ofrecer soluciones especializadas en equipos industriales de gas:

- **Automatización:** Diseñamos e implementamos sistemas para optimizar procesos y garantizar un funcionamiento seguro.
- **Fabricación:** Producimos componentes y equipos a medida, comprometidos con estándares rigurosos de calidad.
- **Mantenimiento:** Ofrecemos servicios integrales para asegurar el rendimiento óptimo y la durabilidad de los equipos industriales de gas, abordando tanto las necesidades preventivas como las correctivas.

- Instalación: Nuestro equipo especializado se encarga de la instalación de equipos industriales de gas, asegurando cumplimiento normativo y funcionamiento óptimo.

1.4. Organigrama



2. Perfil del Puesto

2.1. Ubicación en el Organigrama

Como auxiliar de ingeniería, mi puesto está ubicado justo debajo del dueño e ingeniero principal. Colaboro con él para corrección, actualización y dibujo de nuevos planos, así como con el otro ingeniero y los técnicos como línea de comunicación de la información contenida en los planos para trabajos de fabricación y mantenimiento.

2.2. Perfil Requerido

El ocupante de mi puesto debe poseer habilidades técnicas sólidas, especialmente en el manejo de herramientas de diseño asistido por computadora (CAD). La atención meticulosa a los detalles y la capacidad para trabajar eficientemente en equipo son aspectos esenciales.

2.3. Responsabilidades

Mi rol implica la creación y revisión de planos técnicos utilizando herramientas de CAD. Esta tarea es esencial para garantizar la precisión y claridad en la comunicación de los diseños a todo el equipo de trabajo.

2.4. Vínculos con otras Áreas

Colaboro estrechamente con los ingenieros electromecánicos para comprender los requisitos específicos de los proyectos. Además, mantengo comunicación regular con el equipo de instalación y fabricación para garantizar la ejecución efectiva de los planos en el terreno. Este puesto desempeña un papel integral en la materialización de los diseños conceptuales, actuando como un eslabón crucial entre la planificación y la ejecución.

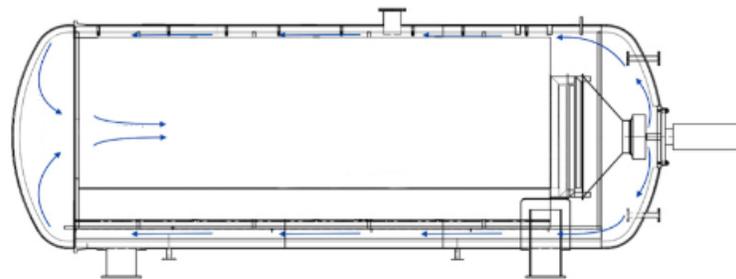
3. Proyectos Desarrollados

3.1. Reacondicionamiento de Autoclave

3.1.1. Descripción del Proyecto

Este primero proyecto lo realizamos para la empresa EM, dedicada a la manufactura de piezas para la industria automotriz. Una de sus áreas de trabajo es la fabricación de sellos elastoméricos, y un nuevo producto de esta rama requiere de un tratamiento con vapor para fijación dimensional.

En el pasado la empresa había usado un autoclave en una de sus plantas, pero en este caso no había sido operada en varios años, además de que no tenían caldera para suministrar de vapor a la autoclave. Nosotros fuimos contratados para instalar una caldera, darle mantenimiento a la autoclave y automatizar el uso de la misma para realizar los tratamientos de las piezas con curvas de presión y temperatura específicas.



(a)



(b)

Figura 1: (a) Diagrama general de autoclave. (b) Interior de autoclave similar a la utilizada en el proyecto.

3.1.2. Responsabilidades

Como ingeniero de diseño, mi principal responsabilidad en el proyecto fue la elaboración de los dibujos de control y los dibujos mecánicos del sistema de la autoclave utilizando AutoCAD 2023. Para ello, utilicé medidas precisas y datos proporcionados por el equipo de ingenieros. Me aseguré de que los dibujos fueran precisos, completos y cumplieran con todas las especificaciones técnicas.

3.1.3. Retos Enfrentados

Este fue uno de los primeros proyectos importantes en los que participé cuando empecé a trabajar, por lo que no tenía muy claro cuáles eran mis responsabilidades o cómo era la dinámica de trabajo. Algunos retos a los que me enfrenté en este proyecto fueron:

- Interpretar con precisión los datos proporcionados por los ingenieros: Para asegurar la exactitud de los dibujos, establecí una comunicación constante con el equipo, aclarando cualquier duda que me surgiera sobre los datos y asegurándome de comprender completamente la información técnica. Este proceso requirió un análisis meticuloso y la capacidad de traducir la información técnica en representaciones gráficas precisas.
- Representar fielmente los componentes mecánicos complejos: La complejidad de algunos componentes me obligó a utilizar herramientas de AutoCAD que no había usado antes. Exploré y aprendí sobre funcionalidades como bloques dinámicos, referencias externas y capas para crear dibujos de alta calidad que capturaran con detalle a los componentes.
- Garantizar la claridad y facilidad de comprensión de los dibujos: Sabía que estos serían utilizados por los técnicos que realizarían la instalación, por lo que era importante que la información fuera precisa y accesible. Realicé una revisión exhaustiva, enfocándome en la simplicidad y legibilidad de los planos, evaluando constantemente la claridad de la información y la organización de los elementos gráficos para asegurar que los dibujos fueran fáciles de interpretar.
- Estar en comunicación constante con ingenieros y técnicos: La comunicación en todo momento fue esencial para mí en este proyecto. Era importante saber qué se estaba haciendo y cómo se hacía, principalmente para familiarizarme con la dinámica de trabajo. Además, los tecnicismos que usan los ingenieros con los que trabajo y las frases coloquiales con las que los técnicos se refieren a herramientas o procesos eran muy diferentes y esto debía reflejarse en los planos que me pedían ingenieros y técnicos, la simbología con la que estoy familiarizado (como la usada en DTIs, bajo la norma ISA S5.1 “Símbolos de Instrumentación e Identificación”) no le servía a los técnicos, quienes preferían únicamente dimensiones y descripciones generales.

3.2. Horno de Recocido

3.2.1. Descripción del Proyecto

El proyecto consistió en el diseño y fabricación de un horno de recocido para la empresa ST. Uno de sus productos se fabrica a partir de hoja metálica e implica dos procesos de embutido. Para evitar piezas dañadas se realiza un recocido entre las etapas de embutido en un horno. Nos contrataron para diseñar y fabricar un horno que calentara más rápido y de manera más uniforme las piezas antes de moverlas a la siguiente etapa.

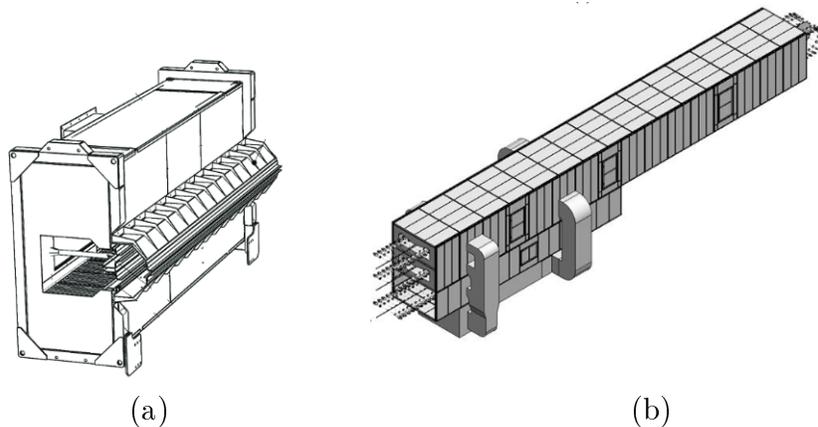


Figura 2: (a), (b) Hornos de banda transportadora, similares al horno del proyecto.

3.2.2. Responsabilidades

En este proyecto, el diseño lo realizó el dueño de la empresa (mi jefe) y trabajé con él para asegurar que los planos cumplieran con los requisitos. Elaboré los planos de control y los dibujos mecánicos del sistema del horno de recocido. Estos incluían planos de conjunto y detalles de cada componente, esquemas eléctricos y listas de materiales. Revisé y validé los planos con el equipo de ingenieros de ST para asegurar que cumplieran con todos los requisitos técnicos y las normas aplicables. Además de la elaboración de los planos, también participé en la supervisión del proceso de fabricación del horno. Seguí el proceso de fabricación para asegurar que se ajustaba a los planos y las especificaciones, así como hacer cambios a los planos conforme se fueran haciendo ajustes para facilidad de fabricación y mejoras operativas.

3.2.3. Retos Enfrentados

Uno de los principales retos fue la complejidad del sistema. Los planos debían ser precisos y completos, y debían reflejar con detalle todos los componentes del horno y su interconexión. Esto fue un reto más grande de lo que esperaba, ya que el horno tendría que ser parte de una línea de producción en un espacio cerrado, por lo que fue necesario visitar la planta en varias ocasiones para tomar medidas y ubicar ciertos medidores y puntos de acceso para mantenimiento correctamente en el diseño del horno. Para lograr esto, trabajé en estrecha colaboración con el equipo de ingenieros de ST para comprender completamente el diseño del sistema y asegurar que los planos fueran precisos.

Otro reto importante fue la necesidad de cumplir con las normas y estándares de la industria. Los planos debían ser legibles, estar correctamente acotados y contener toda la información técnica necesaria para la fabricación y el montaje del horno. Para cumplir con estos requisitos, me familiaricé con las normas y estándares relevantes y aseguré que los planos se ajustaran a ellos.

3.3. Otros Proyectos y Responsabilidades

Además de los dos proyectos más importantes de mi tiempo en la empresa, he realizado planos isométricos y de planta para reportes de verificación de instalaciones industriales de gas (trabajamos con una unidad de verificación certificada) y para mantenimiento de instalaciones existentes. Además, realizo los cálculos de caída de presión en el contexto de la verificación de estas mismas instalaciones, así como la revisión de las instalaciones con el objetivo de corroborar los datos que llevan los informes como consumo de equipos, longitud, dimensiones y otras características de las tuberías, tipo de accesorios, entre otros. Para instalaciones que no operan con gas LP o natural, he realizado diagramas de tubería e instrumentación (DTIs o P&ID en inglés).

Es importante resaltar que las instalaciones y trabajos de verificación se hacen siempre alineadas con la NOM-004-SEDG-2004 (Instalaciones de Aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y Construcción) y normas relacionadas; como NOM-011, NOM-012, NOM-18 y en algunas ocasiones NOM-001. También es importante mencionar que por la ubicación de la empresa (en Baja California, cerca de la frontera), muchos de nuestros clientes se adhieren a normas estadounidenses, sumadas a las mexicanas, por lo que siempre es necesario discutir requisitos con ellos antes de empezar los trabajos.

Para trabajos menos estrictos y planos que no salen de la empresa, nos apegamos a en lo posible a los estándares de otros trabajos, pero en general favorezco claridad y simplicidad para los ingenieros y los técnicos con los que trabajo por encima de normatividad.

Siempre estoy presente en los trabajos que se realizan, independientemente de que se necesite realizar algún dibujo o diagrama. Soy responsable de la documentación de las actividades que se realizan, ya sea mantenimiento, instalación, revisión, etc. Es importante llevar un registro no solo de las actividades que estamos realizando si no también de parámetros de operación, características importantes de la instalación y áreas de mejora para tomar en consideración en el futuro.

4. Conclusiones

Al igual que muchos de mis compañeros de carrera y carreras similares, esperaba ser capaz de contribuir inmediatamente en la empresa en la que terminara trabajando, una vez terminado con mis créditos. Desafortunadamente, este no suele ser el caso. A pesar de que logré obtener un empleo en mi área de especialidad (equipos y sistemas de gas, directamente relacionado al campo de profundización en termofluidos) me tomó varios meses familiarizarme con los conocimientos necesarios para realizar mi trabajo efectivamente.

El plan de estudios de Ingeniería Mecánica me proporcionó una excelente base teórica, sin embargo, fue necesario estudiar, observar y trabajar durante meses para convertir ese

conocimiento en habilidades prácticas. Estudiantes de otras universidades, especialmente locales (estoy trabajando fuera de la zona metropolitana) tienen la ventaja de tener prácticas profesionales como requisito de egreso, a diferencia de las carreras ofrecidas en la facultad, que si bien no siempre es un factor decisivo, suele ser muy útil para el desarrollo de habilidades y conocimientos para la resolución de problemas reales de ingeniería.

Personalmente, considero que los conocimientos que adquirí durante mi tiempo en la facultad fueron adecuados. Aunque no totalmente necesario, creo que tener materias del área de automatización (no optativas) me hubiera ayudado, pero hago uso diario de conocimientos de CAD, caídas de presión en tuberías, reguladores y otros accesorios; y todos ellos los adquirí durante mis estudios y mejoré durante mi trabajo.

5. Anexos

Por políticas de privacidad y respeto a las empresas para las que se realizaron los diseños aquí presentados he omitido partes de los planos y retirado o modificado datos importantes.

5.1. Dibujos Mecánicos

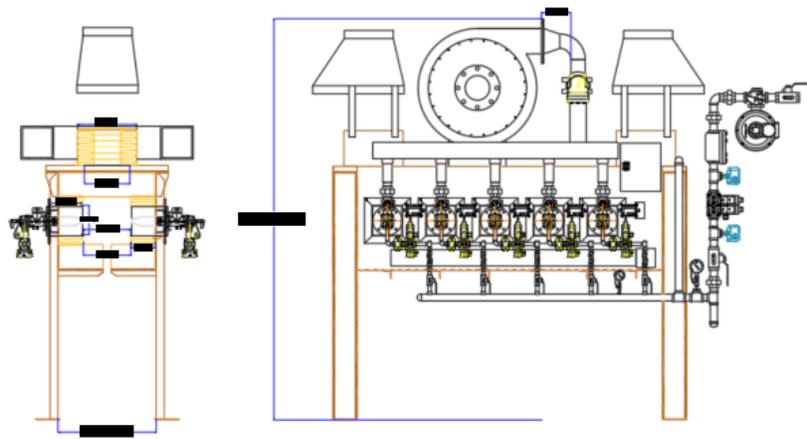


Figura 3: Horno de Recocido.

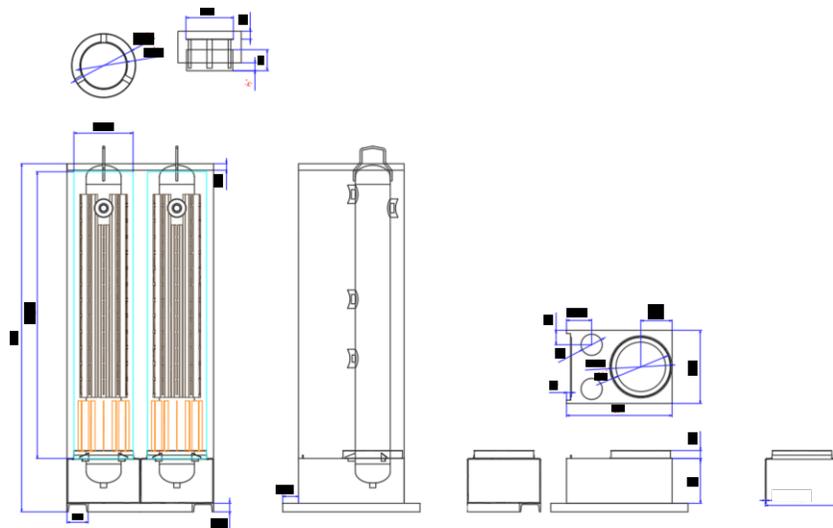


Figura 4: Planos para mantenimiento de vaporizador.

5.2. Isométricos

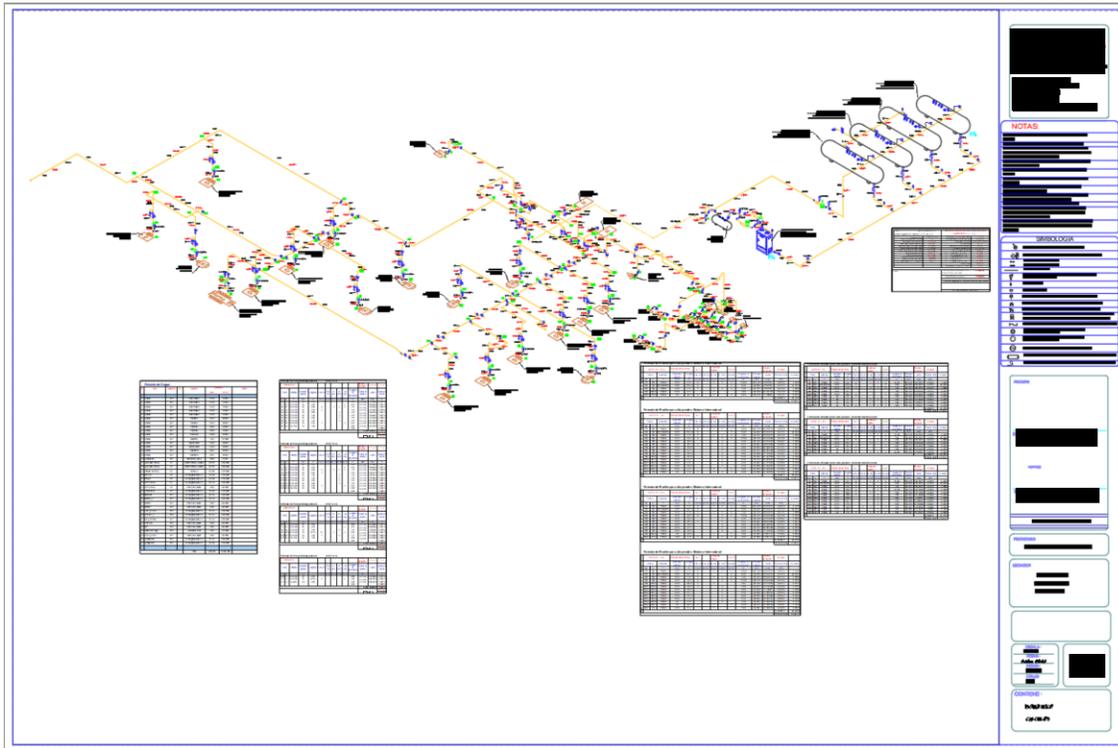


Figura 5: Plano isométrico de instalación de gas LP y cálculos de caída de presión para unidad de verificación.

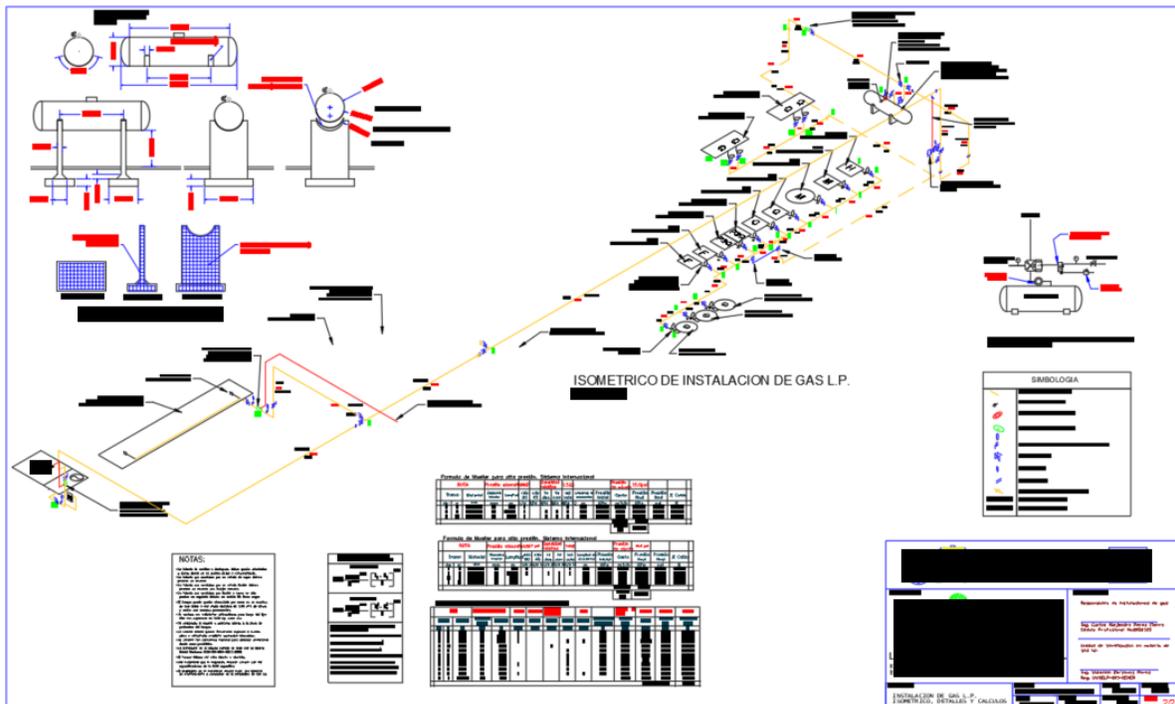


Figura 6: Plano isométrico de instalación de gas LP y cálculos de caída de presión.

5.3. Diagramas de Control

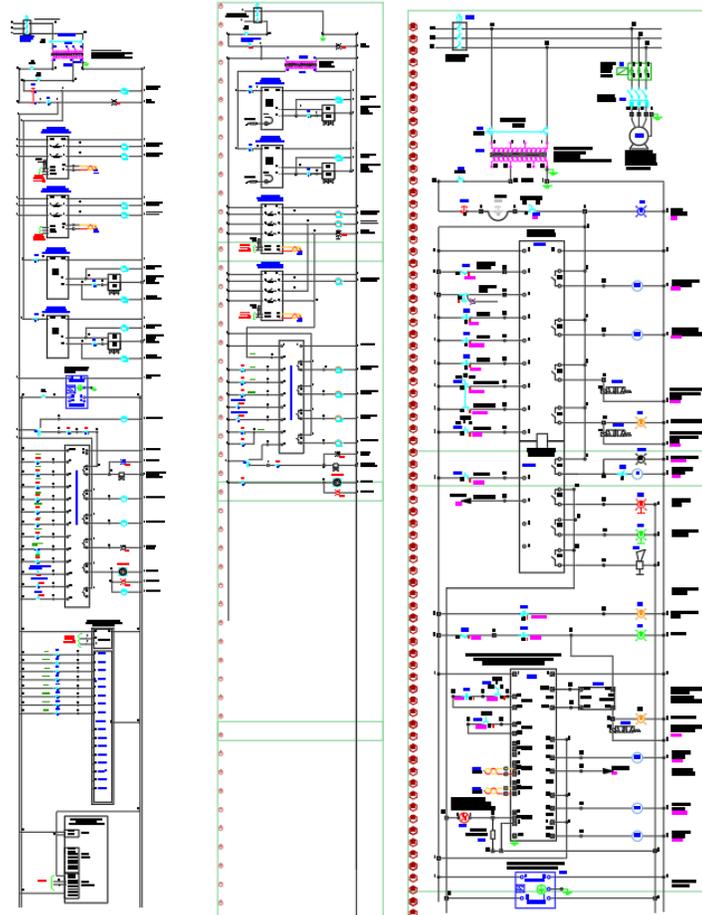


Figura 7: Ejemplos de diagramas eléctricos para tableros de control.

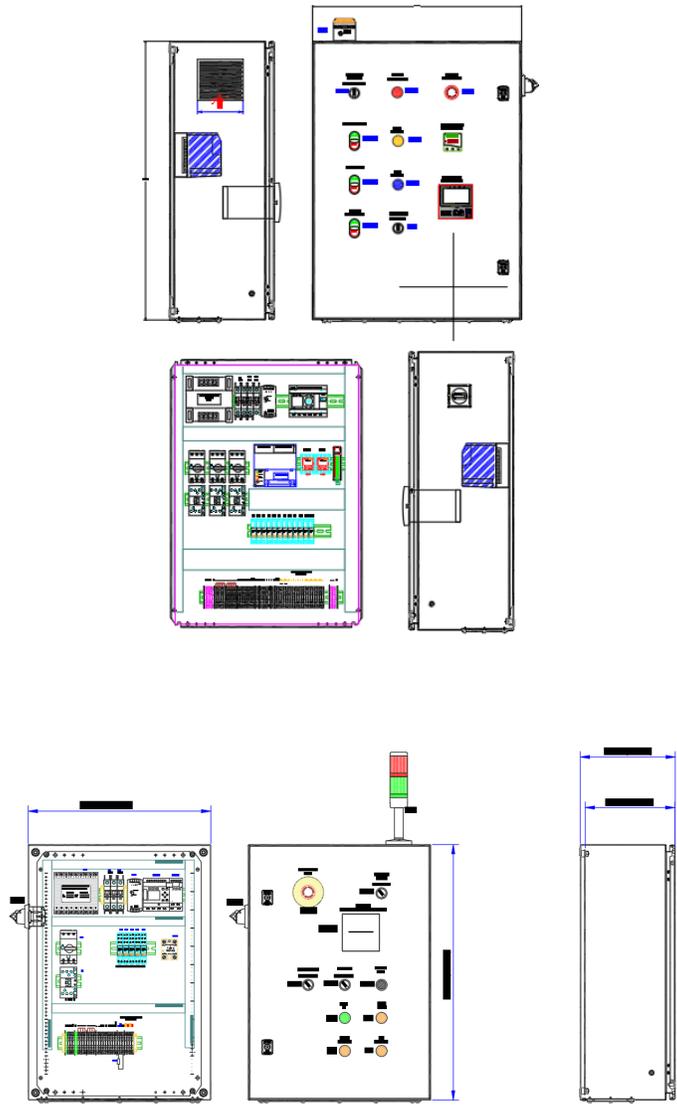


Figura 8: Ejemplos de diagramas de tableros de control.

5.4. Diagrama de Tuberías e Instrumentación (P&ID)

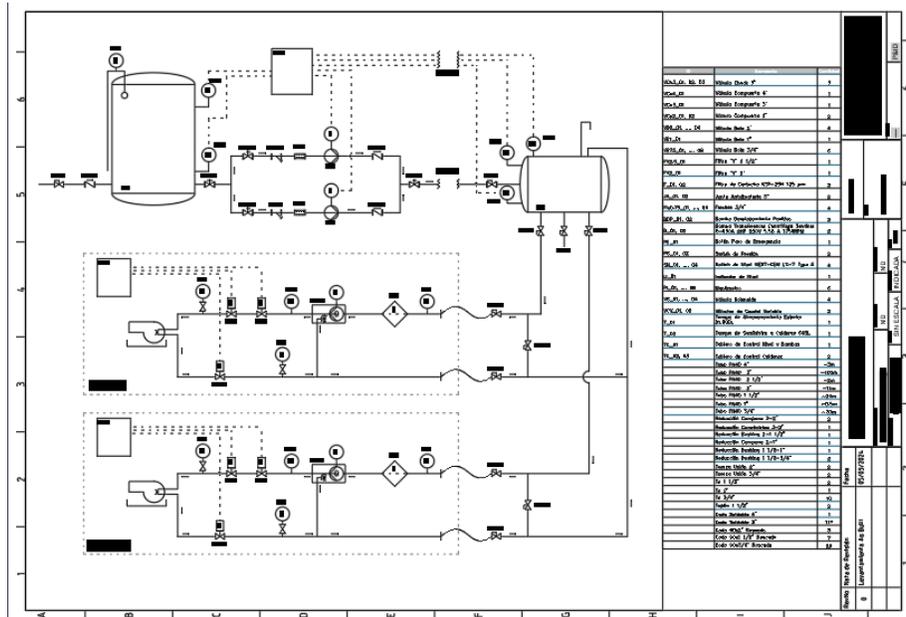


Figura 9: Diagrama de Tuberías e Instrumentación (P&ID)

6. Referencias

- ISA, A. (2009). ISA-5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification Standard. International Society of Automation.
- Jitwiriya, W., Chantrasmi, T., Nontakaew, U., and Yongyingsakthavorn, P. (2021). Heat loss analysis of continuous drying oven with outside conveyor chain. *Applied Science and Engineering Progress*, 14(3), 387-396.
- Nele, L., Caggiano, A., and Teti, R. (2016). Autoclave cycle optimization for high performance composite parts manufacturing. *Procedia CIRP*, 57, 241-246.
- Oyawale, F. A., and Olaoye, A. E. (2007). Design and Construction of an Autoclave.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2004). NOM-004-SEDG-2004, Instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y construcción. Ciudad de México: DOF.
- Suvanjumrat, C., and Loksupsaiboon, K. (2020). Improvement of thermal distribution in the rubber-glove former conveyor oven by OpenFOAM. *Engineering Journal*, 24(2), 109-120.