

**AUTORIZA A REBORN ELECTRIC MOTORS SPA,  
PROYECTO ESPECIAL “MÓDULO DE LLENADO DE  
HIDRÓGENO PARA BUS” UBICADO EN LA COMUNA  
DE RANCAGUA, REGIÓN DEL LIBERTADOR  
GENERAL BERNARDO O’HIGGINS, SEGÚN SE  
INDICA**

---

**VISTOS:**

Lo dispuesto en la Ley N° 18.410; Orgánica de esta Superintendencia, el DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería; Decreto Supremo N°13, de 2022, del Ministerio de Energía; la Resolución N°36, de 2014, de la Contraloría General de la República, y;

**CONSIDERANDO:**

1° Que, mediante presentación ingreso SEC N°308896, de fecha 11.03.2025, la empresa Reborn Electric Motors SpA (en adelante REM), RUT 77.155.166-1, representada legalmente por don Ricardo Repenning Bzdigian, presentó ante esta Superintendencia, a través del instalador don Ángel Gómez Cristi, solicitud de autorización de proyecto especial de hidrógeno de tipo desarrollo aplicado, denominado “Módulo de llenado de hidrógeno para bus”, el que consiste en el desarrollo de un módulo de presurización y dispensado de hidrógeno gaseoso para vehículos, suministrado por terceros ya sea mediante cilindros de hidrógeno o a través de un tube trailer, ubicado en las instalaciones de REM en Avenida Cachapoal 946, LT-A1, comuna de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, específicamente en las coordenadas GPS: Lat.= 34°11’04.6”, Long.= -70°44’38.0” a una altitud de 510 metros.

2° Que, en el artículo 2° del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería, se establece la obligación de los propietarios, de inscribir las instalaciones que sirvan para producción, importación, exportación, refinación, transporte, distribución, almacenamiento, abastecimiento, regasificación o comercialicen hidrógeno y/o combustibles a partir de hidrógeno, cuyo registro es establecido y llevado por esta Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Para ello, el proyecto especial denominado “Módulo de llenado de hidrógeno para bus”, deberá contar previamente con la autorización de este Organismo Fiscalizador.



3° Que, el proceso general del proyecto especial contempla el suministro externo de hidrógeno a 150-200 bar mediante racks de cilindros (entre 35 a 90 Nm<sup>3</sup> en total) o por un tube trailer a 180 bar (con un estimado de 1000 Nm<sup>3</sup>, dividido en cilindros que pueden ser abiertos por separado), así como un módulo de dispensado, y un sistema de aire comprimido. El módulo de dispensado permite mediante un circuito de válvulas, y una pistola de recarga WEH TK16 en una primera instancia trasvasiar el hidrógeno de los cilindros al sistema de almacenamiento del bus por diferencia de presiones a una velocidad controlada. Luego, cuando se alcanza el equilibrio de presiones, se enciende un booster neumático Haskell, para que este comprima el resto de hidrógeno de los cilindros hacia el bus, a una velocidad de 120 bar/h o menos, hasta llegar a 350 bar, o hasta que la presión de los cilindros de suministro descienda hasta 25 bar (lo que ocurra en primera instancia). Finalmente, el proceso termina cuando el hidrógeno es cargado en el bus de hidrógeno.

El objetivo del presente proyecto es utilizar un módulo para pruebas piloto del primer bus a hidrógeno hecho en Chile, acotadas en tiempo, y como segundo objetivo se espera que pueda utilizarse para realizar pruebas de aceptación de fábrica a futuras unidades producidas por REM.

4° Que, mediante Oficio ORD. SEC N°275943, de fecha 25.03.2025, esta Superintendencia remitió observaciones al instalador, solicitando antecedentes para subsanar y/o complementar la solicitud de autorización señalada en el primer considerando.

5° Que, mediante presentación ingreso SEC N°312327, de fecha 08.04.2025, el instalador don Ángel Gómez Cristi, en representación de Reborn Electric Motors SpA, da respuesta a lo ordenado en Oficio ORD. SEC N°275943, de fecha 25.03.2025, aportando la información requerida por este Servicio.

6° Que, en el marco del proyecto especial, se ha elaborado una matriz normativa de seguridad con el propósito de identificar los requisitos mínimos de seguridad y su aplicación en el diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término definitivo de operaciones de la instalación, conforme a la siguiente normativa seleccionada:

- NFPA 2 2020 – “Hydrogen Technologies Code”
- ISO 19880 2020 – “Gaseous hydrogen – Fuelling stations”

6.1 Capítulos NFPA 2 (2020) – “Hydrogen Technologies Code”.

N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
1	Capítulo 6. Requisitos	6.5.1 Tuberías y fittings deben cumplir con ASME B31. No se debe utilizar tuberías,	Tuberías, fittings y válvulas de acero inoxidable 316.



Caso:2197659 Acción:3912775 Documento:4499462  
V°B° DRD/KBV/GGT/PLS/MLZ/IMC/NMM

N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
	generales de hidrógeno	válvulas y fittings de hierro fundido, maleable, o con alto contenido de silicio.	
		6.5.1.2 Los materiales para las uniones deben tener punto de fusión superior a 538°C.	Fittings de acero inoxidable 316, cuyo punto de fusión es alrededor de 1400 °C.
		6.5.1.5 Debe existir prevención de contraflujo que pueda generar descargas no autorizadas o condiciones peligrosas.	Sistema cuenta con válvulas antirretornos en distintos puntos.
		6.5.2.1. Componentes (válvulas, gauges, fittings, otros) deben estar especificado para su uso con hidrógeno.	Componentes utilizados forman parte del catálogo de componentes compatibles con hidrógeno de fabricante.
		6.5.2.2. Componentes deben estar protegidos contra daño físico y manipulación, y a la vez deben ser accesibles.	Módulo con puertas para acceder a los componentes, las cuales cuentan con llave.
		6.7.1.1. Se puede utilizar una protección contra el clima sin ser clasificado como uso en interior. Para esto se debe cumplir con requerimientos 6.7.1.4.	Instalación de almacenamiento de H2 funciona como zona de resguardo en el exterior. Cumple con requerimientos indicados en 6.7.1.4. al:  1) No ser de materiales inflamables 2) Hay pared en un solo lado 3) N/A 4) La zona cuenta con menos de 140 m2 (20.2 m2) 5) Se encuentra a distancia de deslindes o vías públicas. 6) N/A
		6.8.1.1. Si este estándar en algún punto requiere alguno de los siguientes, se debe contar con sistema de conexión eléctrica en stand by: 1) Ventilación mecánica 2) Sistemas de tratamiento 3) Control de temperaturas 4) Alarmas 5) Sistemas de detección.	Los sistemas de detección y alarmas, con los que cuenta el sistema, permanecerán conectados a la energía de la red constantemente.
		6.9 (Donde se requiera por regulaciones) Se debe contar con alarma para advertir a empleados de tomar acciones necesarias ante emergencia.	Se contará con alarma manual de incendio que activará baliza y alarma sonora. Todos los empleados cuentan con capacitación de riesgos del hidrógeno y qué hacer en caso de emergencia.
		6.12.1 Se debe proveer una alarma manual contra incendios.	Se contará con alarma manual de incendio que activará baliza y alarma sonora.
		6.13.1 El equipo de detección debe estar listado o aprobado.	Equipos de detección de H2 con declaración de conformidad del fabricante para la NFPA 2. Mantención, inspección y calibración se realizará por personal capacitado en la materia.
		6.13.2 Donde se instale dispositivos de detección de H2, deben estar diseñados,	Se siguió instrucciones de instalación según indica el fabricante. Se



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		instalados y mantenidos según el fabricante indique.	reemplazará módulo de detección a los 5 años, como indica este.
		6.14 Se debe proveer de iluminación natural o artificial en las áreas de almacenamiento o uso.	La zona donde se ubica el módulo y el almacenamiento de H2 cuenta con iluminación natural, al tener 2 costados y la cara frontal abierta (con reja) permitiendo la entrada de luz.
		6.16.1 Las estanterías de cilindros usados para el almacenamiento de estos deben estar contruidos de materiales no combustible y deben soportar el peso de estos.	Sistema no cuenta con almacenamiento. El hidrógeno es provisto por terceros en racks de acero y su uso está validado en la industria nacional.
		6.17 Los venteos que den servicio a válvulas de liberación de presión deben estar acorde a CGA G-5.5	La terminación de ambos venteos está acorde a CGA G-5.5. Incluyendo tapón de goma para línea de venteo de válvula de liberación de presión, y terminación en T con corte en ángulo para línea de despresurización.
		6.17.1. Las terminaciones de venteos deben estar a mínimo 3 metros sobre el suelo, al menos 0,61 metros de equipos adyacentes y 1,5 metros sobre techo.	Los venteos terminan a más de 3 metros de altura, y a más de 1,5 del techo.
		6.17.2 Las salidas de venteos deben estar ubicadas en el exterior, lejos de entradas de aire, fuentes de ignición o aperturas de edificios.	Salida de venteo en techo de galpón, sin fuentes de ignición cercanas, ni entradas de aire a edificios.
		6.18 Almacenamiento y áreas de uso indoor deben contar con ventilación mecánica o natural.	Zona de uso y almacenamiento corresponde a zona outdoor según esta normativa (protección contra el ambiente).
2	Capítulo 7. Hidrógeno gaseoso	7.1.2.1 Sistemas de GH2 deben ser diseñados para el uso que se busca, por personas competentes en la materia.	Sistemas de GH2 diseñados por personas especializadas, con años de experiencia en el área. Se cuenta con aprobador con licencia clase 5 de SEC.
		7.1.6.1 Los contenedores deben estar etiquetados.	Cilindros de GH2 incluyen etiqueta indicando tipo de gas, rombo NFPA, y consideraciones de seguridad.
		7.1.6.4.1 Piping systems. El piping debe estar etiquetado de la siguiente forma: 1) La marca debe indicar el nombre del gas y dirección del flujo 2) N/A (piping que podría llevar distintos gases) 3) Las etiquetas deben estar en las siguientes ubicaciones: a) En cada válvula de proceso b) En cada penetración al suelo, techo o pared c) En cada cambio de dirección d) Cada 6,1 metro o menos	Piping etiquetado según DS13 de H2 (amarillo, indicando hidrógeno con letras negras, con anillos rojos, y con dirección del flujo). Etiquetas ubicadas en cada válvula crítica de proceso, en cada zona en que flujo cambie de dirección, cada 6,1 m o fracción como mínimo, así como antes de salidas por pared del módulo.
		7.1.6.5.2 Área del sistema de H2 debe tener un cartel permanente con lo siguiente: WARNING: HYDROGEN – FLAMMABLE GAS – NO SMOKING – NO OPEN FLAMES	Se incluyen señaléticas indicando cada uno de esos puntos.



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		7.1.7.1 Cilindros de GH2 y sistema de H2 deben estar protegidos de un desplazamiento accidental y de personal no autorizado.	El sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, el hidrógeno será provisto mediante racks que aseguran que los cilindros no se desplacen. Si los racks cuentan con ruedas se instalarán cuñas.
		7.1.7.2 Almacenamiento de H2 debe estar en una zona de acceso restringido y debe contar con una estructura fija de soporte, que impida que se caigan o rueden.	Sistema será operado solo en propiedad privada, con acceso restringido.
		7.1.7.3.1 Cilindros, contenedores o tanques que puedan estar expuestos a daño físico deben estar protegidos.	Sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, el hidrógeno será provisto en racks en estructuras que protege sus cilindros. Además, sistema será operado en zona de acceso restringido.
		7.1.7.3.2 Postes u otras medidas deben ser aplicadas para proteger cilindros, contenedores, o sistemas indoor o outdoor de daño vehicular.	Se utilizarán barreras New Jersey para limitar el ángulo de entrada de los vehículos a la zona de dispensado, de manera de evitar colisiones con el sistema.
		7.1.7.4 Cilindros de GH2 deben estar asegurados para prevenir que se caigan.	Sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, el hidrógeno será provisto en racks que sostiene cilindros.
		7.1.8.1. Válvulas de tanque deben estar protegidas de daño físico	Sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, el hidrógeno será provisto en racks, con estructura que protege conexión de salida de los cilindros. Además, sistema estará en zona de acceso restringido.
		7.1.9.1 Cilindros deben estar separados de materiales y de condiciones que presenten un riesgo	Zona donde se almacenarán cilindros mantiene distancia de cualquier material inflamable o potencial fuente de ignición. Se mantendrán al menos 7,5 metros (excepto donde hay pared RF120).
		7.1.9.1.1 Residuos combustibles, vegetación, o similares deben estar a un mínimo de 3,1 metros.	Zona donde se almacenarán cilindros mantiene distancia de cualquier material inflamable o potencial fuente de ignición. Se mantendrán al menos 7,5 metros (excepto donde hay pared RF120).
		7.1.9.1.3 Los cilindros no deben estar expuestos a temperaturas más de 52°C	No habrá fuentes de calor cercanas. Además, las zonas donde se operará no presentan históricos mayores a 45°C.
		7.1.9.1.4 Caída de objetos. Los cilindros no deben estar ubicados en áreas donde puedan ser dañados por caídas de objetos.	Zona donde se almacenarán cilindros no tendrá almacenamiento de materiales en altura cerca.
		7.1.9.1.6 Fuentes de ignición. No se deben usar dispositivos de alta temperatura o fuentes de ignición de una manera que puedan crear una condición peligrosa.	Se prohibirá presencia de fuentes de ignición (incluido fumar) a 7,5 metros de la zona de dispensado y la de almacenamiento (vehículo no se considera fuente de ignición).
		7.1.9.1.7 Exposición a químicos. Los cilindros no deben estar expuestos a	Zona donde se almacenarán cilindros mantiene distancia de 15 metros de cualquier proceso o humo de escape



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		químicos o humos corrosivos que puedan dañarlos.	(no considerando vehículos que pasan a 4 metros).
		7.1.9.1.8 Exposición a circuitos eléctricos. Cilindros, contenedores y tanques no deben estar ubicados en una zona donde puedan convertirse en parte de un circuito eléctrico.	Zona donde se almacenarán cilindros solo cuenta con circuito de sensores y solenoide, el cual se encuentra aislado en canalización.
		7.1.10 Modificaciones, mantenimiento o reparación deben ser realizados por personal capacitado.	Solo se realizarán mantenimientos o modificaciones con personal capacitado de Reborn Electric Motors.
		7.1.11 Los cilindros no deben ser usados para otra cosa que no sea contener el producto para el que fue diseñado.	El sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, los contenedores con los que sea provisto el hidrógeno no serán utilizados para otro fin y serán devueltos al proveedor una vez vacíos.
		7.1.12 Cilindros que hayan sido expuestos total o parcialmente a fuego, no debe ser usados hasta ser recertificados.	El sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, se informará a proveedor de hidrógeno en el caso de que haya alguna exposición a fuego o algún daño físico de los contenedores, y se dejará de utilizar.
		7.1.13.1 Cilindros o componentes corroídos, dañados o que fuguen deben ser removidos de servicio.	Se incluye en pauta de mantenimiento el inspeccionar componentes ante fuga o daño. Se reemplazarán en caso de tener tales hallazgos. No aplica para cilindros puesto que sistema no cuenta con almacenamiento, sin embargo, se informará a proveedor en caso de detectar cilindros dañados y se rechazará tal paquete.
		7.1.14.1 Cilindros deben estar protegidos de contacto directo con superficies donde se pueda acumular agua.	El sistema no cuenta con almacenamiento. Sin embargo, el hidrógeno será provisto mediante racks que aseguran que los cilindros no tengan contacto con el suelo.
		7.1.15.1 Las válvulas utilizadas en sistemas de GH2 deben ser diseñadas para el gas y deben ser accesibles.	Todas las válvulas utilizadas son parte de catálogo de componentes de H2 de los fabricantes. Además, mediante aberturas para hacer inspecciones, o retiro de placa trasera (extraíble sacando pernos), para hacer trabajos.
		7.1.15.2 Manillas de válvulas de corte de flujo requeridas no deben ser removidas o alteradas para limitar el acceso.	Las válvulas de corte de flujo (frontal y de suministro) mantienen su manilla.
		7.1.16 Sistema de venteo deben estar según norma CGA G-5.5, Hydrogen Vent Systems.	La terminación de ambos venteos está acorde a CGA G-5.5. Incluyendo tapón de goma para línea de venteo de válvula de liberación de presión, y terminación en Tee con corte en ángulo para línea de despresurización.
		7.1.16.2.1 Venteo debe estar dirigido a una ubicación aprobada.	Los venteos terminan a más de 3 metros de altura, y a más de 1,5 del techo.





N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		7.1.19 Equipos de compresión y procesamiento de gas integral a sistemas de almacenamiento de hidrógeno comprimido debe ser adecuado para presiones y temperaturas a las que se vea enfrentada en condiciones de operación.	Sistema de compresión seteado a 350 bar de salida, con válvula de liberación de presión a 380 bar. Piping y válvulas con presión de trabajo máxima de 414 bar (y válvulas de liberación de presión a 414 bar). Temperaturas de operación mínima esperada de -15°C (mínima de ambiente histórica), y 85°C máxima (por aumento de temperatura al presurizar, con monitoreo en sistema de almacenamiento del vehículo). Todos los componentes son aptos para estos rangos.
		7.1.19.1 Equipamiento de compresión debe tener válvulas de liberación de presión	Sistema compresor booster cuenta con válvula de liberación de presión seteado a 380 bar.
		7.1.20.1 a) Las válvulas deben estar instaladas de tal manera que cada compresor pueda ser aislado por mantenimiento. b) La línea de descarga debe contener válvulas antirretornos para evitar contraflujos de gas desde fuentes de alta presión hacia aguas abajo del compresor.	Válvulas instaladas tal que compresor (booster) se puedan aislar para mantenimiento y se prevenga sobrepresión.
		7.1.20.3 Si se instala un sistema de apagado de emergencia, su activación debe apagar el compresor.	Tanto las paradas de emergencia como los sensores de llama y H2 cortan el suministro de aire, que es el propulsor del compresor (booster) de aire.
		7.1.20.4 Cada compresor debe contener una válvula de liberación de presión, y esta debe estar dirigida a una línea de venteo según 7.1.16	Sistema de compresión seteado a 350 bar de salida, con válvula de liberación de presión a 380 bar. Su salida está dirigida a venteo a más de 3 metros de altura, y más de 1,5 metros del techo.
		7.1.20.5 Presión en la línea de descarga del compresor debe ser monitoreada por un sistema de control y compresor se debe apagar en caso de sobrepasar presión de operación máxima.	El compresor se apaga automáticamente al llegar a 350 bar (o al bajar de 25 bar en la línea de suministro). Además, el sistema se conecta al bus REM mediante un cable que, mientras monitorea la presión de los tanques del vehículo (que es igual a la de salida del compresor), es capaz de detener el flujo de hidrógeno y de aire que propulsa el compresor (booster). Además, el proceso será monitoreado constantemente por operador.
		7.1.23.1 Válvulas manuales o automáticas de corte en caso de emergencia deben ser provistas.	Se proveerá de válvula manual de corte de bola (1/4 de vuelta). Además, se cuenta con válvula solenoide para corte, la cual se activa ya sea en caso de:  1) Activación de parada de emergencia



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
			2) Activación de sensor de llama o de hidrógeno  3) Detección de parámetro (temperatura o presión) fuera de rango en estanques del bus (salida del compresor)  4) Corte de energía (válvula normalmente cerrada)  5) Activación de alarma de incendio.
		7.1.23.1.1. Las válvulas manuales de corte en emergencia o dispositivos que activen una automática deben estar identificadas por una señal.	Se incluye señalética indicando válvula de corte y parada de emergencia
		7.1.23.2 Las válvulas de emergencia deben localizarse en el punto de uso, y en los tanques o fuente de suministro.	Válvula eléctrica de corte ubicada en dispensador (en su entrada). Válvula manual de corte en línea de suministro, próximo a cilindros, aguas abajo de válvula antirretorno.
		7.1.24.1 Se debe proveer algún método aprobado de aislamiento en caso de emergencia. (métodos en 7.1.24.2)	En el siguiente punto se explica métodos aplicados.
		7.1.24.2 Métodos aprobados para aislamiento de emergencia deben incluir alguno de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Válvulas de cortes automáticos, ubicadas tan cerca de la fuente de H2 como sea práctico, ligado a equipos de detección de fuga</li> <li>2) Estaciones de control presencial donde personal capacitado puede monitorear alarmas y supervisar señales y activar respuestas de emergencia</li> <li>3) Estación de control monitoreada constantemente con una alarma y un método de corte de flujo remoto del suministro de gas.</li> <li>4) Válvulas de exceso de flujo en la fuente.</li> </ol>	Se incluye válvula de corte automática activada por sensores de llama, hidrógeno, o de presión o temperatura en el bus siendo recargado, así como parada de emergencia que puede ser activada por operador que supervisa durante toda la operación. Además, se incluye válvula de exceso de flujo en la entrada al módulo de dispensado.
		7.1.24.4 Los requerimientos de 7.1.24.1 no aplican para: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piping de conexiones de entrada diseñados para prevenir contraflujo en la fuente.</li> <li>2) Piping de válvulas de liberación de presión.</li> </ol>	-
		7.1.25.1 Equipos que puedan producir estática deben estar conectados a tierra.	Módulo de llenado está eléctricamente unido desde el almacenamiento hasta la pistola de recarga, y módulo de dispensado se encuentra conectado a tierra.
		7.1.25.2 Señales de no fumar y no llama abierta deben incluirse en zonas que contengan H2, prohibiendo su uso a 7,6 metros del área de almacenamiento.	Se incluyen señalética de prohibido fumar y no fuentes de ignición.
		7.1.26 Para instalaciones que requieran alguna operación de equipos por parte del usuario, a este se le deben instruir sobre la operación y sobre los	Sistema será operado solo por personal capacitado de REM.





N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		procedimientos de apagado de emergencia. Además, se deben mantener instrucciones en el sitio de la operación.	
		7.2.1.1 Cilindros de hidrógeno deben estar separados de materiales incompatibles según tabla 7.2.1.1.	En punto inferior se especifica cumplimiento.
		Tabla 7.2.1.1. Establece distancia de 6,1 metro para gases: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tóxicos</li> <li>- Pirofóricos</li> <li>- Oxidantes</li> <li>- Corrosivos</li> <li>- Reactivos inestables clase 2,3 o 4</li> </ul> Para gases inflamables se referencia Tabla 7.1.10.2 de NFPA 55 Para el resto de los gases no se requiere distancia	No hay almacenamiento de ninguna de estas sustancias/materiales a las distancias establecidas.
		7.2.1.1.1 GH2 en sistemas outdoor debe estar separado de otros gases comprimidos según tabla 7.3.2.3.1.1 (A) (a). (No aplica para GH2 en sistemas de tuberías cerrado).	Tabla establece distancia de 3 metros a otros gases inflamables, para el caso de sistemas de H2 de entre 3000 a 7500 psig. No se tiene almacenamiento de gases inflamables en las cercanías de la zona donde se almacenará el H2 suministrado por externos.
		7.2.1.1.5 Cilindros sin válvulas de liberación de presión no deben ser almacenados sin separación de gases inflamables y pirofóricos con válvula de liberación de presión.	Sistema no contiene almacenamiento. Sin embargo, zona donde se ubicará cilindros provistos por terceros mantendrá distancia mayor a 7,5 metros de cualquier almacenamiento de gases inflamables o pirofóricos.
		7.2.1.2 Sistema de hidrógeno gaseoso comprimido debe estar eléctricamente unido y conectado a tierra.	Módulo de llenado está eléctricamente unido desde el almacenamiento hasta la pistola de recarga, y módulo de dispensado se encuentra conectado a tierra.
		7.2.2.3.2 Outdoor storage. El uso o almacenamiento de H2 en el exterior debe estar ubicado a distancias de deslindes, calles públicas, o edificios no relativos a H2 según la tabla 7.2.2.3.2.	En punto inferior se especifica cumplimiento.
		Tabla 7.2.2.3.2 Establece distancias desde almacenamiento non bulk H2, para áreas de almacenamiento de menos de 4225 pies cúbicos (área de almacenamiento es de 2120 ft³): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancias con otras zonas de almacenamiento: 5 pies (1,5 mt)</li> <li>- Distancia a deslindes: 5 pies (1,5 m)</li> <li>- Distancia a calles: 5 pies (1,5 m)</li> <li>- Distancia a otros edificios en la misma propiedad: 5 pies (0 si hay barrera RF120)</li> </ul>	Todas las distancias se cumplen. Hay un edificio colindante, pero con pared RF150.
		7.2.2.3.2.1 Las distancias mínimas establecidas en la tabla 7.2.2.3.2 no deben aplicar cuando haya barreras con resistencia al fuego de 2 horas (RF120).	En punto superior se especifica cumplimiento.



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
3		7.2.4.3 Solo se debe utilizar cuerdas, eslingas, o cadenas para levantar cilindros si hay un punto manufacturado para su anclaje en estos (o en estructuras que los soporten).	Sistema no contempla almacenamiento. Sin embargo, cilindros de terceros que provean el hidrógeno, serán descargados por ellos, utilizando sus métodos y puntos de anclaje aprobados, con supervisión de personal capacitado de REM.
		7.3.2.3.1.1 Distancia mínima para ubicaciones sobre el suelo. Las distancias mínimas deben estar en concordancia con la tabla 7.3.2.3.1.1 (A)(a)	Tabla establece distancia de 4 metros a deslindes, 3 metros a vehículos estacionados, y 3 metros a edificios, combustibles, entre otros. Se muestra distancias consideradas en archivo PLANO CON DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD.
	Capítulo 10. Instalaciones de repostaje de vehículos de hidrógeno gaseoso.	10.2.1.1 Ingeniero con experiencia en la materia debe certificar que las instalaciones de dispensado cumplen con los requerimientos de este código.	Sistemas de GH2 diseñados por personas especializadas, con años de experiencia en la industria. Se cuenta con aprobador con licencia clase 5 de SEC.
		10.2.1.2. Se debe realizar un análisis de riesgos en la instalación por ingenieros calificados.	Análisis de riesgo realizado. Se incluye matriz en archivo MATRIZ HAZID-HAZOP.
		10.2.2. Certificaciones de componentes del sistema. Deben estar aprobados los siguientes componentes: 1) Mangueras y sus conexiones 2) Pistola de recarga 3) Equipos eléctricos que usen GH2 4) Detectores de H2 y alarmas 5) Dispensadores de H2 6) Medidores de presión 7) Breakaway 8) Compresor	Todos los componentes del sistema cuentan con certificado o declaración de conformidad. De la misma forma, los proveedores cuentan con certificado de gestión de calidad. Certificados presentes en carpeta "Calidad" de los archivos adjuntos.
		10.2.3 Los vehículos no deben ser considerados una fuente de ignición para los requerimientos de esta norma. Sin embargo, si será considerado si tienen equipos que contengan llama, tales como food trucks u otros.	Bus a hidrógeno con el que es compatible este módulo de llenado de H2 no contiene equipos que contengan llama.
		10.2.4 En el caso de que un dispositivo de sobrepresión actúe, un técnico calificado debe examinar la instalación antes de que vuelva a operar.	Línea de venteo de sobrepresión cuenta con una tapa de goma roja. Antes de operar el módulo se debe verificar que esta se encuentre en su posición. De no estarlo, esto significaría que ocurrió una sobrepresión. En tal caso, se suspendería la maniobra hasta que personal capacitado de REM establezca la razón y se solucione el fallo.
		10.3.1.1 Componentes de cilindros deben estar diseñados e instalados para que su operación no se vea afectada por lluvia gélida, aguanieve, nieve, lodo, insectos o escombros.	Sistema no contempla almacenamiento. Sin embargo, zona de almacenamiento está ubicada bajo techo (con ventilación superior). Se evitará operación del módulo bajo condiciones de lluvia o nieve.
		10.3.2.3 Presión de seteo de equipos de liberación de presión no debe exceder	Equipos de liberación de presión



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		138% de la presión de servicio que entrega la pistola de recarga.	- Hay equipos de protección ante la sobrepresión (válvulas de liberación de presión), en el sistema de dispensado.  - La presión seteada en las PRVs (414 bar) no excede el 138% de la presión de servicio de la boquilla de recarga (350 bar)."
		10.3.3.1 Si el ajuste de la válvula es externo se debe proveer de algún sello para evitar manipulación.	Válvulas de liberación de presión solo son accesibles mediante llave. Además, PRVs cuentan con contratuerca para evitar desajustes accidentales.
		10.3.3.3 El ajuste debe ser hecho solo por el productor o por empresas con personal capacitado.	Ajuste realizado por personal de REM capacitado, en base a instrucciones de los fabricantes. En el caso de PRV de sistema de compresión (booster), esta viene calibrada de fábrica con tag con la presión de seteo.
		10.3.3.4 Al hacer el ajuste, se debe incluir un tag con la presión de seteo.	Se incluye tag con la presión de seteo en todas las válvulas de liberación de presión.
		10.3.4.1 Los manómetros deben ser capaces de leer al menos 1,2 veces la presión máxima de trabajo	Manómetros - Manómetros de presión son capaces de leer como mínimo 1.2 veces la presión máxima de trabajo permitida en el sistema (414 vs 600 bar).
		10.3.4.2 Se debe incluir un manómetro u otro que sea capaz de medir la presión de descarga del dispensador.	Hay un manómetro en el sistema que permite leer la presión de descarga de la boquilla.
		10.3.4.3 Manómetros deben estar contruidos de tal manera que protejan al personal en caso de sobrepresión (por ejemplo, blow-out back o contención secundaria y descarga)	Gauges diseñados para romperse por detrás en caso de ruptura (blow-out back).
		10.3.6.1 Tuberías y fittings deben ser adecuados para uso con hidrógeno, y para las presiones y temperaturas de trabajo.	Líneas y piping de hidrógeno  Tuberías y fittings son compatibles con uso de hidrógeno (se encuentra en los catálogos de H2 de los fabricantes), con las presiones máximas y temperatura mínima y máxima de trabajo.
		10.3.6.1.1 No se debe utilizar hierro fundido, maleable, dúctil o de alto contenido de silicio en válvulas y fittings.	Válvulas y fittings de acero inoxidable 316.
		10.3.7.1 Materiales de la manguera deben ser resistentes a la corrosión y a la exposición a hidrógeno.	Manguera de kevlar reforzado con PTFE con fittings de acero inoxidable. Materiales de sello resistentes a hidrógeno.
		10.3.7.5 En un sistema de dispensado solo debe haber manguera para la pistola de recarga.	El sistema solo contempla uso de manguera para la pistola de recarga. El resto del piping es con tubo de acero inoxidable 316.
		10.3.7.6 Se debe instalar un dispositivo "breakaway" que detenga el flujo del hidrógeno entre el dispensados y la pistola de recarga.	Se cuenta con breakaway WEH TSA1 para H2, el cual incluye la línea de recarga y de venteo de la pistola de recarga.



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		10.3.7.6.1 El breakaway debe poder ser separado con 667N o menos.	Breakaway tiene una fuerza de breakaway de 222-667N
		10.3.8.1 Todos los componentes deben estar aprobados para el uso con hidrógeno, para las presiones y temperaturas a las que operarán.	Todos los componentes son parte de los catálogos de productos para hidrógeno de los proveedores.
		10.3.8.1.1. Las válvulas de corte deben tener un rating de presión igual o mayor al del resto del sistema, diseñado con un factor de seguridad de al menos 3.	Proveedor de válvulas manuales utiliza factor de presión de trabajo v/s presión de ruptura de al menos 3. En el caso de la válvula eléctrica, cuenta con presión de ruptura de 2000 bar.
		10.3.9 Sistemas de transferencia deben ser capaces de despresurizarse para facilitar desconexión	Sistema cuenta con línea de despresurización con descarga de venteo localizada según requerimientos de este estándar.
		10.3.11.1 La pistola de recarga de GH2 debe estar testeada según la norma SAE J2600	Pistola WEH TK16 testeada por fabricante según norma SAE J2600:2002
		10.3.11.2 El uso de adaptadores de transición de la pistola al vehículo debe estar prohibido.	La pistola va conectada directamente al receptáculo del vehículo, sin adaptadores de transición.
		10.3.11.3 La conexión debe prevenir que haya escape del gas en caso de que no haya una conexión correcta o que se separe la pistola del receptáculo del vehículo	El flujo de H2 solo comienza cuando hay un acople adecuado entre la pistola de recarga y el receptáculo. Al girar la manilla para desacoplarlos, antes de poder separarlos, el hidrógeno es venteado a través de la línea de venteo de la pistola de recarga.
		10.3.11.4 El hidrógeno que sea venteado cuando se desconecta la pistola debe ser dirigido a un punto seguro de descarga.	La línea de venteo de la pistola de recarga va dirigida hacia una ubicación segura acorde a los requerimientos de este estándar (a más de 3 metros de altura y más de 1,5 del techo, lejos de potenciales fuentes de ignición).
		10.3.13 Equipamiento de dispensado debe contar con sensor de hidrógeno gaseoso, sensor de fuga y de llama.	En el área de recarga hay un sensor de hidrógeno y sensor de llama. Estos actúan una válvula solenoide (normalmente cerrada) que corta el flujo de hidrógeno, así como el de aire comprimido que propulsa el booster compresor de H2 ante cualquier emergencia.
		10.3.13.1 La activación de los sistemas de detección debe cortar automáticamente el dispensado y activar corte del flujo. La reactivación del flujo debe ser manual.	Los sistemas provocan corte de válvula solenoide de flujo del H2, y de aire comprimido que propulsa booster compresor de H2.
		10.3.13.2 La carcasa del dispensador debe estar diseñada para evitar acumulación de gas en ella.	Carcasa cuenta con aperturas para ventilación en la zona inferior (entrada de aire) y con salidas en la zona superior. La apertura de la zona superior está además al extremo del "techo" de la carcasa del dispensador, el cual cuenta con pendiente para evitar acumulación de H2.
		10.3.14.1.1 Cada grupo de cilindros de almacenamiento con una capacidad combinada máxima de 283 Nm3 de H2	Sistema no cuenta con cilindros de almacenamiento. Sin embargo, en



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		debe contener su propia válvula manual de corte.	todas las alternativas de proveedor se cumple el requisito.
		10.3.14.1.2 Una válvula manual de corte debe ser instalada tan cerca del grupo de cilindros como sea práctico.	Una válvula de cierre manual instalada en la línea de ingreso H2 desde los tanques de almacenamiento. Está aguas abajo de válvula de no retorno cercana al almacenamiento.
		10.3.14.1.3 La válvula de 10.3.14.1.2 debe estar ubicada aguas debajo de la válvula antirretorno especificada en 10.3.14.2	La válvula se encuentra aguas abajo de la válvula antirretorno.
		10.3.14.2 La línea de descarga de los cilindros de almacenamiento debe estar equipada con una válvula antirretorno cerca de los cilindros.	Válvulas de no retorno ubicadas a lo largo del sistema, una lo más cerca posible a los tanques de almacenamiento, que evitará la salida de H2 en caso de la ruptura de una línea o fitting, otra a la entrada a la carcasa del dispensador. Hay más válvulas de este tipo en la entrada y salida del sistema booster.
		10.3.14.3 Donde se utilicen válvulas de exceso de flujo, el flujo de cierre debe ser mayor que el flujo de diseño del sistema, y menor que lo que pueda causar en una falla de la línea entre esta válvula y lo que haya aguas debajo de ella.	El flujo de activación depende de la presión del sistema en ese punto. Para un valor intermedio de 100 bar en la línea de suministro, se activará a alrededor de 15 g/s. El flujo deseado es inferior a tal valor. De la misma forma, los componentes de recarga están diseñados para 60 g/s.
		10.3.14.5 Una parada de emergencia debe ubicarse en el área de dispensado, y en una ubicación remota.	Se cuenta con una parada de emergencia en el dispensador, y otra ubicada de forma remota.
		10.3.14.5.1 Las paradas de emergencia deben cortar el suministro energético y de gas del área de dispensado.	Las paradas de emergencia cortan el flujo de H2 y de aire comprimido que propulsa el booster compresor de H2.
		10.3.14.5.3 Las paradas de emergencia deben indicarse con una señal permanente.	Paradas de emergencia señalizadas.
		10.3.14.6 Tras una activación de la parada de emergencia, o una desenergización, debe haber una reactivación manual cuando se haya vuelto a una condición de operación segura.	Cuando hay activación de parada de emergencia (por actuación manual o de sensores), solo se puede iniciar el proceso nuevamente reiniciando el sistema manualmente.
		10.3.14.7 La parada de emergencia debe estar conectada a una válvula de corte de flujo en el suministro de H2.	Las paradas de emergencia cortan el flujo de H2 y de aire comprimido que propulsa el booster compresor de H2.
		10.3.14.7.1 La válvula de 10.3.14.7 debe cerrarse cuando haya una activación de la parada de emergencia.	Las paradas de emergencia cortan el flujo de H2 y de aire comprimido que propulsa el booster compresor de H2.
		10.3.14.7.2 La válvula de 10.3.14.7 debe ser normalmente cerrada.	Las válvulas solenoides de corte de flujo son normalmente cerradas.
		10.4.1 Sistemas de dispensado deben estar protegidos de daño de vehículos y vandalismo	Sistema de dispensado está ubicado en propiedad privada con seguridad. Dentro de ella, solo es accesible el panel frontal del dispensador, donde no es posible activar las válvulas del suministro (solo válvula general para cortar el flujo). Para acceder al interior del dispensador o al





N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
			suministro, se debe ingresar a un espacio "protector del ambiente", cerrado con rejas y llave.
		10.4.3.4 Las uniones mecánicas deben estar en una ubicación accesible.	Las uniones mecánicas son accesibles por detrás del módulo, ya sea a través de dos puertas con llave detrás y al costado del dispensador, o retirando la placa trasera de la carcasa (removible mediante tornillos). Solo el frontal del dispensador es accesible sin entrar a zona cerrada con llave.
		10.4.3.6 No se debe enterrar uniones mecánicas de piping de hidrógeno.	Ninguna parte del sistema ni tubería se encuentra enterrada.
		10.4.5.1 Sistema de dispensado debe ser testeado para fugas luego de la instalación final a la presión de servicio del sistema.	Después de la instalación, sistema de dispensado de hidrógeno fue sometido a pruebas de fugas en cada tramo, a la presión normal de operación, usando hidrógeno.
		10.4.5.4 El ensamblaje debe ser testeado para fugas usando hidrógeno.	Después de la instalación, sistema de dispensado de hidrógeno fue sometido a pruebas de fugas en cada tramo, a la presión normal de operación, usando hidrógeno.
		10.4.6.1 El equipamiento eléctrico debe estar clasificado según la tabla 10.4.6.1, e instalados según NFPA 70.	Se adquirió componentes Clase I División I, grupo B, o Clase 1 División II Grupo B para el dispensador y sus alrededores.
		Tabla 10.4.6.1 de instalaciones eléctricas, establece 1,5 mt desde el dispensador para división 2, 1,5 mt para división 1 desde el punto de descarga de venteo, 4,6 mt para división 2 desde el punto de descarga del venteo, y 4,6 mt a 15 grados desde el punto y dirección del venteo para división 1.	Se adjunta clasificación de áreas según tabla 10.4.6.1. en documento PLANO DE ÁREAS CLASIFICADAS.
		10.4.6.3 Las áreas clasificadas no deben extenderse más allá de una pared sin perforaciones, techo o partición hermética.	Se adjunta clasificación de áreas según tabla 10.4.6.1. en documento PLANO DE ÁREAS CLASIFICADAS. En esta, se considera tal indicación.
		10.4.7 Debe haber un extintor a menos de 15,2 mt del dispensador de tipo ABC	Hay un extintor de químico seco ABC de mínimo 4,5 kg.
		10.4.8 Debe haber señalización de advertencia indicando peligro por hidrógeno.	Se incluye señalética indicando peligro por H2, así como rombo NFPA.
		10.4.8.4.1 La clase de presión (H35) debe estar indicada en la pistola de recarga.	Se incluye sticker indicando clase de presión en la pistola de recarga.
		10.4.8.4.2 Las instrucciones de operación deben mostrarse en el dispensador.	Al costado del dispensador se incluye checklist de operación. En dispensador se muestra indicación para realizar maniobra siguiendo este checklist. La maniobra solo puede ser realizada por personal REM capacitado.
		10.5.1.1.5.1 Se debe detener el dispensado de hidrógeno si la presión o temperatura del hidrógeno se desvían de los parámetros de operación.	Dispensador solo funciona (se abren las válvulas de H2 y de propulsión de booster mediante aire) si se encuentra conectado a bus mediante conector de control. Mediante esto el bus monitorea temperatura y presión



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
			de los tanques (equivalente a gas de salida del módulo de llenado). Si la temperatura o presión salen del rango previsto (más de 350 bar, o temperaturas fuera del rango de -40 a 85°C), el dispensado se detiene.
		10.5.1.2.1 Un sistema de almacenamiento de H2 no debe recargarse a más de la presión que se indique en este, considerando compensación por diferencia de temperatura desde los 15°C.	Sistema se detiene automáticamente al llegar a 350 bar. Esto lo ejecuta en primera instancia un sistema mecánico dentro del sistema booster, y en segunda instancia electrónicamente el bus cortando el flujo de H2 y de aire que propulsa el booster mediante las válvulas solenoides. Existe liberación de presión a 380 y 414 bar en caso de fallo de estos sistemas. Toda la maniobra es supervisada por operador, el cual cuenta con múltiples vías (válvulas de corte y paradas de emergencia) para detener el flujo en caso de sobrepresión.
		10.5.1.2.2 Un sistema de almacenamiento de H2 no debe recargarse a más del 125% de su presión de servicio.	Sistema se recarga solo hasta la presión nominal de los componentes (independientemente de la temperatura, la presión máxima siempre será 350 bar).
		10.5.1.3.2.1 Los dispensadores deben tener maneras de evitar la recarga a vehículos no diseñados para el uso del dispensador.	La recarga solo puede realizarse si se conecta el dispensador al vehículo mediante conector de control especialmente diseñado para ser compatible solo con el bus a hidrógeno REM.
		10.5.1.3.2.2 Personal capacitado puede tener autorización para realizar protocolos no estándar de llenado.	Personal que realizará la recarga será solo de REM, y deberá contar con capacitación en seguridad del hidrógeno, así como de la operación del módulo de llenado.
		10.5.1.3.4 Se debe poder medir la temperatura lo más cercano posible al breakaway, y no puede ser menor a -40°C.	La temperatura se mide en el bus, y este está programado para enviar señal de corte de flujo del módulo de llenado si la temperatura sale del rango de -40 a 85°C.
		10.5.1.3.5 El dispensador solo debe dispensar hidrógeno cuando la temperatura ambiente se encuentre entre -40 y 50°C.	No se utilizará el módulo de llenado a temperaturas fuera del rango de -15 a 40°C. El sistema permanece despresurizado si no está en uso.
		10.5.1.3.6 La tasa de llenado no debe exceder 60 g/s.	Tasa de llenado esperada es de máximo 5 g/s. Se cuenta con válvula de exceso de flujo que se activa a máximo 20 g/s (su flujo de activación depende de la presión de suministro).
		10.5.2.2.1.4 El dispensador debe cumplir con las distancias de la tabla 10.5.2.2.1.4	Justificación en punto siguiente.
		Tabla 10.5.2.2.1.4 Establece distancias de seguridad. Debe haber más de 3 metros desde el dispensador hacia: - Deslindes, otro edificios o fuentes de ignición. - Calle o vereda más cercana	Se cumple con distancias requeridas hacia deslindes, potenciales fuentes de ignición, calle o vereda, y vía de tren. Existe edificio colindante a zona de módulo de llenado, pero se cuenta con pared RF150 entre ambos.



N°	Capítulo	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
		- Vía de tren más cercana.	
		10.5.2.2.1.5 Se puede permitir que el punto de dispensado esté a menor distancia de edificios si hay una pared con resistencia al fuego de al menos 2 horas. Sin embargo, debe haber al menos 3 metros desde aperturas de edificios.	Existe edificio colindante a zona de módulo de llenado, pero se encuentra pared RF150 entre ambos.
		10.6.1.1 Los sistemas de dispensado deben ser mantenidos según indique los fabricantes.	Se realizará inspecciones según requerimiento de los fabricantes. Se incluye en protocolo de uso.
		10.6.1.2 El dueño debe mantener un registro de los mantenimientos.	Se mantendrá registro de mantenimientos en zona del módulo de llenado, indicando labor realizada, profesional que la ejecutó, y fecha del próximo mantenimiento.
		10.6.1.3 Se debe hacer test de fugas cuando se haga cualquier mantenimiento que involucre desconectar una conexión, o al menos una vez al año.	Se indica el requerimiento de realizar test de fuga tanto en la capacitación del personal que realizará las maniobras, así como en programación de mantenimientos.
		10.6.1.4.1 El dueño debe mantener registro de mantenimiento de los detectores.	Se mantendrá registro de mantenimientos en zona del módulo de llenado, indicando labor realizada, profesional que la ejecutó, y fecha del próximo mantenimiento. Esto incluye detectores.
		10.6.2.1 Las mangueras, boquilla. Breakaway deben ser examinados mensualmente o según lo indique el fabricante (el que tenga menor período).	Se incluye inspección mensual (proveedor solicita cada 3 meses)
		10.6.2.2 Las mangueras deben ser parte de testeos de fugas, utilizando H2 o gas inerte.	Al realizar test de fuga al poner en servicio el sistema (o volver a hacerlo tras mantenimiento), se incluye manguera en el proceso, hasta pistola de recarga.
		10.6.2.4 Se debe mantener registro de las inspecciones y testeos.	Se mantendrá registro de mantenimientos en zona del módulo de llenado, indicando labor realizada, profesional que la ejecutó, y fecha del próximo mantenimiento.
		10.6.3.2 Se debe testear válvula de liberación de presión al menos una vez cada 5 años.	Se incluye testeo cada 5 años de válvulas de liberación de presión.
		10.6.3.5 Cada sistema de dispensado debe indicar fecha de último mantenimiento, y fecha del próximo.	Se mantendrá registro de mantenimientos en zona del módulo de llenado, indicando labor realizada, profesional que la ejecutó, y fecha del próximo mantenimiento.
		10.6.4 Personal de mantenimiento debe estar capacitado en detección de fugas.	Personal que realizará maniobras de mantenimiento será solo de REM y con capacitación de seguridad del H2 y de funcionamiento del sistema.
		10.6.5 Personal que este realizando mantenimiento debe estar capacitado y utilizar elementos de protección personal según indique la HDS del gas.	Personal que realizará maniobras de mantenimiento será solo de REM y con capacitación de seguridad del H2 y de funcionamiento del sistema. Se utilizará casco, lentes de seguridad, zapatos de seguridad y guantes.



6.2 ISO 19880 – “Gaseous hydrogen – Fuelling stations”

N°		Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto
4	Capítulo 8. Sistemas de dispensado	8.2.2.2 El dispensador debe contar con un sistema de apagado de emergencia. Su activación debe cortar el flujo de hidrógeno.	Ante una emergencia, el corte del flujo puede inducirse por un botón de emergencia manual, por la activación del sensor de H2 y/o de llama, o por una señal desde el bus. Cualquiera de los dispositivos anteriores cierra una válvula solenoide y se corta el flujo. También corta el flujo de aire comprimido que propulsa el sistema booster de compresión.
		8.2.2.3 Debe haber un método para detectar falla en el control de la presión y, si es necesario, ejecutar un apagado de emergencia. Esta acción no debe ocurrir a más del 125% de la presión máxima operativa.  Además, se debe incluir una válvula de liberación de presión, o equivalente, en la línea de dispensado para proteger ante sobre presurización. Esta válvula debe estar seteada a no más del 138% de la presión nominal de trabajo.	El bus tiene conexión directa (by wire) con el dispensador. Si la presión del sistema de almacenamiento del bus (que es la misma que la de salida del dispensador) excede los 355 bar, se iniciará apagado de emergencia del dispensador.  Además, se cuenta con válvulas de liberación de presión de 380 bar en sistema de compresión, y 414 bar en circuito de dispensador.  Por último, todo el proceso es monitoreado por personal capacitado, quien tendrá a disposición medios para detener el proceso a través de válvulas manuales o parada de emergencia.
		8.2.2.6 Se debe proveer una manera de limitar el flujo de hidrógeno para limitar el flujo de hidrógeno en caso de una fuga potencialmente peligrosa. Ejemplos de esto son:  -detección de presión de dispensado menor al valor objetivo según protocolo de llenado (no aplica) -detección de baja presión de dispensado y activación de parada de emergencia -detección de una reducción sin explicación en la presión de dispensado, y activación de la parada de emergencia -detección de un flujo de dispensado mayor a lo esperado, y activación de la parada de emergencia -detección de flujo mayor al esperado y cierre de válvula de exceso de flujo.	Se cuenta con:  - Detector de H2. Ante activación, se detiene el flujo de H2. - Sensor de llama. Ante activación, se detiene el flujo de H2. - Válvula de exceso de flujo con corte a menos de 20 g/s (a menor presión de suministro, será menor) - Además, monitoreo de presión con manómetro durante toda la operación, con posibilidad de cortar flujo por válvula manual, o mediante parada de emergencia.
		8.2.2.5 La desconexión del breakaway debe (directa o indirectamente) cortar el proceso de llenado y aislar el sistema aguas arriba de este.	Al ser desconectado, el breakaway mecánicamente corta el flujo y aísla el sistema aguas arriba.  Además, todo el proceso es supervisado por operador calificado, el cual tiene a su disposición medios para detener el proceso (a través de



			válvulas manuales o parada de emergencia).
		8.2.2.8 Se debe considerar posibles accidentes o incidentes que resulten en daños al dispensador. En caso de que no se provea medidas de protección física adecuadas se debe incluir sensado de perturbación física, que debe apagar el sistema en caso de activarse.	Se contará con barreras new jersey y conos que limitarán zona para que no se acceda a ella a menos que se quiera recargar. El proceso será realizado solo por personal calificado REM, quienes tienen capacidad de distinguir si hay anomalías o daños en el dispensador, y que tendrán acceso a paradas de emergencia.

7° Que, en lo que respecta a la seguridad de las instalaciones del proyecto especial, se ha implementado, en particular, una evaluación de riesgos utilizando el método IPER, que distingue diferentes etapas, tales como: almacenamiento y suministro de hidrógeno, operación sistema de recarga de hidrógeno, mantenimiento, puesta en marcha, entre otras.

Asimismo, se han establecido medidas de mitigación en concordancia con los riesgos identificados. Tanto la evaluación de riesgos y las correspondientes medidas de mitigación se detallan en el archivo Excel “MR\_2.3.5.2.a”. Además, la matriz de evaluación de riesgos tipo HAZID/HAZOP, incluye las salvaguardas para mitigar el riesgo, desde el punto de vista de la ingeniería y diseño, en el archivo Excel “MR\_2.3.5.2.b”.

Adicionalmente, se incorpora una clasificación detallada de las zonas de riesgo, así como un estudio de cálculo de las áreas clasificadas, cuyo análisis resalta de manera evidente las áreas críticas que demandan especial atención y protección.

En último lugar, se realiza una descripción detallada de los sistemas de seguridad, abarcando aspectos generales y específicos en cada etapa de la cadena de valor de la instalación, que comprende el almacenamiento y suministro de hidrógeno (externo) y dispensado de hidrógeno.

8° Que, en relación con la evaluación de conformidad de los elementos que componen el almacenamiento y suministro de hidrógeno (externo) y dispensado de hidrógeno del proyecto especial, a continuación, se indican los equipos cuyos certificados de conformidad están pendientes de presentar:

Certificados de conformidad pendientes:

- Booster neumático marca Haskel AGT 32/62
- Pistola de recarga vehicular marca WEH TK16

9° Que, analizados los antecedentes presentados, es posible concluir que el proyecto especial es concordante con la normativa técnica





acompañada en la solicitud de autorización, e incorpora elementos de seguridad que mitigan los riesgos en el manejo y uso del hidrógeno, respecto de los siguientes aspectos en particular:

**9.1.** La presentación incluye un análisis de cumplimiento de la normativa técnica seleccionada por el proyecto, respecto de su contenido relevante y de sus aplicaciones en el diseño del proyecto.

**9.2.** Las especificaciones técnicas de los equipos principales y las obras civiles señaladas en el proyecto contemplan normas, requisitos y condiciones de seguridad específicas que deben ser considerados por las empresas que proveerán los equipos o los contratistas que ejecutarán las obras, según corresponda.

**9.3.** La presentación contempla una evaluación del riesgo y las medidas para mitigar los riesgos levantados.

**9.4.** La presentación contempla protocolos de seguridad que describen los sistemas de seguridad y los procedimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

**10°** Que, a la luz de las consideraciones que preceden, se ha verificado que el proyecto especial presentado cumple con los estándares de seguridad establecidos en la normativa referida en el considerando 6° y en consecuencia, corresponderá autorizar el proyecto especial denominado “Módulo de llenado de hidrógeno para bus”, destinado a ser implementado en las instalaciones de REM, ubicadas en Avenida Cachapoal 946, LT-A1, comuna de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins; la instalación de hidrógeno en comento, deberá cumplir con todas las disposiciones señaladas en el citado proyecto, así como con lo señalado en el artículo 2°, del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería y con la reglamentación vigente sobre la materia, en lo que corresponda.

#### RESUELVO:

**1°** Autorízase el proyecto especial denominado “Módulo de llenado de hidrógeno para bus”, presentado por la empresa Reborn Electric Motors SpA, RUT 77.155.166-1, representada legalmente por don Ricardo Repenning Bzidigian, a través del instalador don Ángel Gómez Cristi, destinado a ser implementado en las instalaciones de Reborn Electric Motors SpA, ubicadas en Avenida Cachapoal 946, LT-A1, comuna de Rancagua, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, de acuerdo con los antecedentes y especificaciones técnicas presentadas en el proyecto aludido y que pasan a ser parte integrante de la presente Resolución, sin perjuicio de las normas técnicas que se dicten en lo sucesivo sobre la materia, y del cumplimiento de otras autorizaciones y permisos sectoriales.

**2°** La responsabilidad por el diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término definitivo de



la instalación objeto de autorización, quedará radicada exclusivamente en la empresa Reborn Electric Motors SpA.

**3°** El operador de la instalación deberá comunicar a esta Superintendencia, los accidentes o incidentes que acontezcan en sus equipos o instalaciones, dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del hecho, o de su detección.

**4°** Previo a la entrada en operación, y a efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Considerando 10° de la presente Resolución, la instalación de hidrógeno en comento deberá ser inscrita ante esta Superintendencia, de acuerdo con lo señalado en el artículo 2°, del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería, utilizando para ello, el formulario que se adjunta en la presente Resolución, y acompañando los siguientes antecedentes:

- 4.1. Formulario de declaración, según formato que se adjunta a la presente Resolución.
- 4.2. Fotocopia de la cédula de identidad del representante legal del propietario y operador de la instalación.
- 4.3. Copia legalizada de la constitución legal de Reborn Electric Motors SPA.
- 4.4. Certificado de vigencia de Reborn Electric Motors SPA del Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces respectivo (con fecha límite de emisión, 60 días previos a la fecha de ingreso de la solicitud de inscripción en SEC).
- 4.5. Plano de Layout general de la instalación "As Built".
- 4.6. Plano de redes de gas "As Built".
- 4.7. Memoria técnica general del proyecto.
- 4.8. Informe de pruebas y ensayos de fuga conformes de los sistemas y subsistemas y equipos, según especificaciones técnicas y normas.
- 4.9. Informe de verificación del montaje de la instalación en conformidad con las exigencias del proyecto autorizado, con las firmas del profesional proyectista responsable, según lo efectivamente instalado en terreno ("As Built").
- 4.10. Cronograma de operación de la planta piloto de hidrógeno.
- 4.11. Manual de seguridad de la instalación de hidrógeno.
- 4.12. Plan de emergencias y accidentes de la instalación de hidrógeno.
- 4.13. Certificados de conformidad pendientes, señalados en el considerando 8° de la presente Resolución.
- 4.14. Copia de la Resolución que autoriza el presente proyecto especial.

**5°** Que, la autorización concedida para el presente proyecto especial es exclusiva para el uso de tecnologías de hidrógeno y no exime del cumplimiento de las demás obligaciones sectoriales conexas a su contenido.



6° La presente resolución sólo es válida con los antecedentes tenidos a la vista por esta Superintendencia, cualquier modificación sobre el particular, deberá ser informada por el solicitante para su evaluación.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE**

**MARTA CABEZA VARGAS**

Superintendente de Electricidad y Combustibles

