

**AUTORIZA A TOYOTA CHILE S.A. PROYECTO ESPECIAL “PLANTA DE HIDRÓGENO TOYOTA CHILE” UBICADO EN LA COMUNA DE PUDAHUEL, REGIÓN METROPOLITANA, 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; y las Resoluciones N°6, N°7 y N°8, todas de 2019, de la Contraloría General de la República, y;

**CONSIDERANDO:**

1° Que, mediante presentación ingreso SEC N° 237332, de fecha 10.10.2023, la empresa TOYOTA Chile S.A., RUT 86.740.500-3, representada legalmente por don Ignacio Funes Cavagnaro, presentó ante esta Superintendencia, solicitud de autorización de proyecto especial de hidrógeno de tipo industrial/comercial titulado “Planta de hidrógeno Toyota Chile”, el que comprende un sistema de generación, compresión, almacenamiento y dispensado de hidrógeno cuyo objetivo es abastecer un dispensador destinado a vehículos Toyota Mirai, ubicado en Avenida Américo Vespucio N°098, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana de Santiago.

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 “Planta de hidrógeno Toyota Chile”, deberá contar previamente con la autorización de este Organismo Fiscalizador.

3° Que, la descripción general del proyecto especial consiste en la construcción de una planta de generación de hidrógeno para abastecer un dispensador de hidrógeno para vehículos de su marca Toyota Mirai, dentro de la misma instalación. El objetivo del proyecto es generar una cantidad de 20 kg/día de hidrógeno, con un consumo eléctrico máximo de 117 kVA y potencia nominal de 87,5 kW.

El proyecto está diseñado para proporcionar hidrógeno al Toyota Mirai, un vehículo que utiliza este gas para generar movimiento a través de la electromovilidad, mediante una reacción electroquímica entre el oxígeno y el hidrógeno. Para lograr esto, se ha empleado un sistema modular que produce y dispensa el hidrógeno necesario. Además, se emplean sistemas neumáticos, principalmente para controlar válvulas relacionadas con el proceso.

El sistema de generación y dispensado de hidrógeno considera 3 componentes; el Chiller, el tablero general y el sistema SimpleFuel. Las especificaciones de los componentes se describen a continuación:



Equipo	Descripción
Chiller	Es el encargado de mantener la temperatura adecuada en el Simplefuel, manteniendo así la fiabilidad del proceso.
Tablero	Su misión es energizar y controlar las distintas etapas de la producción de hidrógeno: <ul style="list-style-type: none"><li>• Suministrar energía general de los sistemas, con las protecciones eléctricas asociadas.</li><li>• PLC y HMI general.</li><li>• Sistema de rectificación AC/DC, para alimentar el stack del electrolizador.</li><li>• Controlar los sistemas de refrigeración.</li><li>• Sistemas neumáticos que se encuentran dentro.</li><li>• Sistema de seguridad operacional.</li></ul>
SimpleFuel	Genera, comprime, almacena y dispensa el hidrógeno para posteriormente cargar los vehículos con protocolo de carga H70.

Asimismo, el equipo Simplefuel enclosure incluye las siguientes etapas de la cadena de valor, en particular:

Etapas	Equipo	Resumen características técnicas
Generación de hidrógeno	Electrolizador	-1 electrolizador Tipo PEM, con capacidad de generación de 1.0 a 9.5 Nm <sup>3</sup> por hora, aproximadamente 20 kg/día de hidrógeno gaseoso. -Equipo Marca Plug Power -Presión máxima de salida 25 barg.
Almacenamiento	Compresor de hidrógeno	- Equipo encargado de elevar la presión para almacenamiento. Presión de entrada 20-30 barg, y presión de salida para almacenamiento 400 barg. -Sistema Booster Fill, esta función aumenta la capacidad de carga hasta 700 barg, en el tanque del vehículo.
	Almacenamiento	-El almacenamiento lo componen 5 cilindros de 511 barg máximo, cada cilindro es de 41,6 L, donde se almacena el hidrógeno a 400 barg.
Dispensado	Dispensado	-En la etapa de dispensado, se carga el hidrógeno con una tobera SAEJ2601/4. La presión de salida del H2 es 400 barg, directo de almacenamiento, y 700 Barg con sistema de compresión booster fill, al tanque del vehículo.

4° Que, mediante Oficios ORD. SEC N° 199709, 204035, 207550 y 213513 de fechas 13.11.2023, 14.12.2023, 12.01.2024 y 27.02.2024, respectivamente, esta Superintendencia remitió observaciones a Toyota Chile S.A., solicitando antecedentes para subsanar y/o complementar la solicitud de autorización señalada en el primer considerando.

5° Que, mediante las presentaciones de ingreso SEC N° 245703, 248809, 257065 y 260519 de fechas 29.11.2023, 20.12.2023, 09.02.2024 y 06.03.2024, respectivamente, el Sr. Francisco Pauppein Duperat, en representación de Toyota Chile S.A., da respuesta a lo ordenado en Oficios ORD. SEC N° 199709, 204035, 207550 y 213513 de fechas 13.11.2023, 14.12.2023, 12.01.2024 y 27.02.2024, respectivamente, aportando la información requerida por este Servicio.

6° Que, mediante reunión de Lobby realizada el 18.03.2024, entre representantes de esta Superintendencia y de Toyota Chile S.A., se comunicaron observaciones técnicas a subsanar, a modo de complementar la información señalada en el primer y cuarto considerando.

7° Que, mediante la presentación de ingreso SEC N° 165083, de fecha 08.04.2024, el Sr. Francisco Pauppein Duperat, en representación de Toyota Chile S.A., da respuesta a las observaciones reportadas en la reunión mencionada en el sexto considerando, aportando la información requerida por este Servicio.

8° Que, en el marco del proyecto especial, Toyota Chile S.A. ha elaborado una matriz de comparación 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:



Caso:1950154 Acción:3615102 Documento:4012346  
V°B° FNH/KBV/GGT/PLS/MLZ/IMC/NMM

8.1. NFPA 2 (2020) -" Hydrogen Technologies Code".

N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
1	6.4 Clasificación de ocupación.	6.4.1.1.1 Se debe contar con válvulas de alivio de presión que venteen directo al exterior, en casos que se exceda a los valores de la tabla 6.4.1.1.1.	Considerado en instalación de acuerdo a manuales del fabricante.
		6.4.1.5.1.3 Hidrógeno gaseoso es permitido en habitaciones que cumplen con 10.4.3.3 en cantidades superiores a las permitidas en tabla 6.4.1.1.1 para ensambles, educación, institución, residencial y comerciales.	Considerado en instalación de acuerdo a manuales del fabricante.
2	6.5 Piping. Se considera que el diseño e instalación de tuberías debe aplicar las secciones de ASME B31 y 701.1.2.3, 704.1.2.4 y 704.1.2.5 de ICC Internacional Fuel Gas Code.	6.5 Se considera que el diseño e instalación de tuberías debe aplicar las secciones de ASME B31 y 701.1.2.3, 704.1.2.4 y 704.1.2.5 de ICC Internacional Fuel Gas Code.	Tuberías de acero inoxidable 316 y de 1/4" diámetro.
		6.5.1.2 Las uniones deben tener un punto de fundición de 538°C.	Conexiones estándar de acero inoxidable 316.
		6.5.1.5 Sistemas de prevención de Back Flow (contraflujo) NFPA 55 7.3.1.3.2.	Válvulas de retención entre equipos para evitar retornos de purgas y venteos O2/H2/H2O.
		6.5.2 Ensamblaje de partes tuberías y componentes.	Todos los componentes en contactos con H2 son indicados por el fabricante (Swagelok). Equipos dentro de laboratorio los cuales serán operados por personal capacitado.
3	6.8 Equipamiento eléctrico	6.8.1.1 Para el almacenamiento de GH2 se debe contar con equipos eléctricos conectados a un sistema eléctrico en stand by que consideren los requerimientos de NFPA 70. Equipos como: Ventilación mecánica, Sistemas de tratamiento, Control de temperatura, Alarmas, Detectores, Otros equipos eléctricos.	El electrolizador incluye alarmas, detectores internos, control de temperatura. Y para estanque H2 no aplica debido a que se encuentra en exterior rodeado.
		6.8.2 Energía de emergencia: cuando se requiera de energía de emergencia, el sistema considerar un sistema de nivel 2 que cumpla con los requerimientos de NFPA 110 o NFPA 111.	Para casos de emergencia, se considera un protocolo de emergencia de ventilación natural en SimpleFuel (ver ilustración 10, de Listado detallado de equipos de emergencia).
4	6.9 Sistema de alarmas para los empleados:	Requeridos por la regulación del gobierno local. Para avisar a los trabajadores de los riegos y procedimientos de mitigación o evacuación.	Se utilizará la alarma interna de los electrolizadores que detectan condiciones de fuga y detienen los equipos y avisan al sistema. No se requiere alarmas adicionales dado las condiciones de ventilación de la sala.
5	6.12 Sistema de alarma de fuego	6.12.1 Manual del sistema de alarma de incendio debe ser provisto.	Instalar alarma manual de incendio.
		6.12.2 El sistema de ser diseñado, instalado y mantenido de acuerdo con NFPA 72.	NFPA 72 (ver ilustración 10, de listado detallado de equipos de emergencia).



N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
6	6.13 Sistemas de detección de GH2:	6.13.1 Los sistema incorporados deben ser listados o aprobados.	Se considera el sistema de detección interna del electrolizador el cual esta diseñado por el fabricante y detecta fugas por diferencias de presión.
7	6.14 Iluminación:	Las áreas de uso y almacenamiento deben contar con luz natural o artificial (55:6.12).	Se considera iluminación artificial.
8	6.16 Estanterías de cilindros.	6.16.1 Deben ser contruidos en materiales no combustibles y diseñados para soportar el peso.	Construidos en estructuras de acero al carbono, los cilindros de almacenamiento fueron contruidos por el fabricante, y se encuentran dentro del SimpleFuel.
9	6.17 Terminación de ventilación	6.17.1 La salida del venteo debe estar al menos 3 metros sobre el suelo o 0.61 sobre los equipos adyacentes o 1.5 metros sobre el techo.	Se considera un venteo a una distancia de 3 metros a otros venteos y altura 1.5 m sobre el techo (ver ilustración 7 de listado detallado de equipos de emergencia).
		6.17.2 Las salidas deben estar ubicadas afuera y lejos de áreas de personal, fuentes de ignición, entradas de aire, áreas abiertas y voladizos.	Venteos y purgas fueras del contenedor y dirección contraria a ubicación de personal (ver ilustración 7 de listado de equipos de emergencia).
10	6.18 Ventilación: Almacenamiento en entornos cerrados y áreas de uso deben contar con ventilación mecánica o ventilación natural.	6.18.1 Tasas de ventilación: Debe proveer una tasa no menor a 0.0051m³/s/m² del área sobre el área de almacenamiento o uso.	Se considera la ventilación del sistema de aire acondicionado, la cual es sobredimensionada por 4 veces el mínimo 0.0051 m³/s/m².
		6.18.2 Sistemas mecánicos de ventilación. Debe cumplir con los requerimientos del manual del ventilador (mechanical code).	
		6.18.2.1.1 Operación continua.	Diseño de sistema de venteo (ver planos e ilustración 7 de listado detallado de equipos de emergencia).
		6.18.2.1.7 Descarga de la ventilación: la mezcla de aire+H2 debe terminar en un punto en el exterior no menor a 9.1 m de los límites de la propiedad, 3 m de las áreas abiertas de la estructura, 1.8 m de la pared exterior techo, 9.1 de paredes inflamables y áreas abiertas en el edificio que están en dirección de las descarga y 3 m sobre estructura contigua**.	
11	6.22 Limpieza y purga del sistema de piping.	Procedimientos, medidas y condiciones de limpieza y purga.	Los electrolizadores tienen un sistema de líneas purga y limpieza de estas el cual es automático. Esta considerado un procedimiento de puesta en marcha para asegurar calidad y niveles de pureza. Esto, está considerado por el fabricante.
12	7.1 Generalidades del hidrógeno gaseoso	7.1.5 Cilindros, contenedores y tanques.	El estanque utilizado cuenta con certificación europea 2006/42/CE donde se encuentra considerada la ASME B31:12 entre otras.



N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
		7.1.5.5 Sistemas de alivio de presión (CGA S-1.1 1.2 y 1.3 ).	El estanque considera válvulas de alivio de presión al estar al exterior el hidrógeno se difunde reduciendo el riesgo de desplazamiento de oxígeno y atmósfera explosiva.
		7.1.5.5.5 Las válvulas deben ser dispuesta de tal modo que liberen el gas a la atmósfera de forma segura (estructura adyacente, personal).	Válvula liberan gas a la atmósfera, de acuerdo a diagrama, esto se puede observar en PI&D.
		7.1.5.5.6 Diseñado en ubicaciones donde no pueda acumularse humedad y congelarse.	La estación de servicio está diseñada y construida, de acuerdo al fabricante, para estar a la intemperie, y, al tener una armazón que lo aísla térmicamente evita que se genere humedad y excesos de temperatura al interior del dispensador.
		7.1.7 Seguridad.	Se desarrolla en 7.1.7.2 y 7.1.7.3.
		7.1.7.2 Áreas.	Se mantendrá restringido el acceso y se complementará con señaléticas. (ver imagen 11 de listado detallado de equipos de emergencia).
		7.1.7.3 Protección física.	Se contemplan barreras físicas con la línea de procesos, tales como rejas, además del enclosure del SimpleFuel que cubre toda la línea de procesos (ver ilustración 11 de listado detallado de equipos de emergencia).
		7.1.8 Protección de válvulas de cilindros, contenedor o tanques.	Se desarrolla en 7.1.8.1.1 y 7.1.8.2.
		7.1.8.1.1 La válvulas deberán ser protegidas de cualquier daño físico por medio de tapas, collares o dispositivos similares.	El estanque al estar dentro de una estructura asegurada, la válvula estará protegida de daños físicos externos.
		7.1.8.2 Tapas protección de válvulas (se deberá mantener la tapa todo el tiempo, excepto cuando está vacío, reemplazo o conectado para usos.	Todas las válvulas se encuentran dentro de la estructura (enclosure) del SimpleFuel, esto hace que estén protegidas en todo momento.
		7.1.9 Separación para evitar condiciones de peligros.	Se desarrolla en 7.1.9.1.1 y 7.1.9.1.2.



N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
		7.1.9.1.1 Separación de 10ft o 3.1 m de cualquier residuo inflamable, vegetación, y materiales similares.	Se consideran distancias de seguridad con un radio de 6 metros donde no habrá materiales inflamables o fuentes de ignición, ya que el punto 7.1.9.1.1 exige mantener una distancia mínima de 3,1 metros.
		7.1.9.1.2 No debe existir elevadores, plataformas o alturas cercanas el estanque. Se debe evitar tener el tanque en alturas superiores a la mitad de la altura del tanque.	La planta se encuentra alejado de las zonas señaladas, además, este se encuentra a nivel de piso.
		7.1.9.1.3 Temperaturas extremas: No debe ser expuesto directamente al sol y no debe superar temperaturas ambientales de 52 °C.	El sistema se encuentra cubierto de tal forma que no llegara radiación solar directa a los equipos de la línea de procesos, que pueda elevar su temperatura. Las condiciones climáticas del lugar no alcanzan los 52°C ambiente.
		7.1.9.1.4 Caída de objetos.	Todo el sistema tiene una armazón que lo protege de caída de objetos que puedan dañar los equipos de almacenamiento y producción de hidrógeno.
		7.1.9.1.5 Sistemas de calefacción eléctricos.	El Chiller se encuentra fuera del enclosure, y respetando las distancias de seguridad, entrando únicamente mangueras con el fluido proveniente del Chiller.
		7.1.9.1.6 Fuentes de ignición.	No existen fuentes de ignición cercanas al contenedor.
		7.1.9.1.7 Expuesto a químicos.	No existen compuestos químicos peligrosos cercanos al contenedor.
		7.1.9.1.8 Expuesto a circuitos eléctricos.	Circuitos eléctricos no se encuentran en zona de estanque.
		7.1.10 Servicio y reparación debe ser realizada por personal capacitado.	Manteniones menores serán realizadas por personal interno capacitados, y mantención mayores realizadas por personal externo experto.
		7.1.11 Uso no autorizado. No debe ser utilizado para propósitos diferentes del cual diseñado.	Operación realizada por personal capacitado y uso de producción será autorizado por Toyota S.A.
		7.1.12 Cilindros expuesto a fuego: Los cilindros que fueron expuesto a fuego no deben ser utilizados	En caso de fuego ningún equipo será utilizado





N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
		hasta que no hayan sido revisados por personal experto.	antes de ser revisado por personal capacitado.
		7.1.13 Fugas, daño y corrosión.	Procedimientos de detención, reemplazo, reparación, manipulación en caso de fuga, daño o corrosión.
		7.1.14 Superficie: el cilindro debe ser protegido de corrosión, por lo que no debe estar en contacto directo con el suelo o de agua.	El estanque se encuentra dentro de la estructura Simple Fuel.
		7.1.15 Válvulas.	Las válvulas vienen construidas e instaladas de acuerdo a indicaciones de fabricante.
		7.1.16 Sistema de venteo.	Los sistemas de venteo cumplen con la CGA G5.5.
		7.1.19 Compresión y equipos de procesamiento: Deberá ser diseñado para el uso específico de gas de H2.	El sistema de compresión fue diseñado para trabajar con gas a las presiones adecuadas, como también el estanque de almacenamiento de hidrógeno gaseoso.
		7.1.19.3 Parada de emergencia.	Sistema de parado de emergencia se encuentra integrado en el electrolizador el cual se activa y se mantiene hasta que sea revisado por personal autorizado (revisar ilustraciones 8,6,4,3,1 de listado detallado de equipos de emergencia).
		7.1.23 Válvula de parada de emergencia.	El electrolizador considera una válvula de flujo que reacciona ante cualquier parada de emergencia, apagando el sistema. Adicionalmente existen válvulas manuales entre electrolizador y estanque que permiten cerrar el flujo de H2 ante cualquier emergencia.
		7.1.25 Fuentes de ignición.	Todos los equipos serán instalados y conectados adecuadamente a tierra para evitar cualquier fuente de ignición por arco eléctrico.
			Se consideran señaléticas de no fumadores o el uso de fuego en una zona no menor a 7.6 m. normativa chilena (ver ilustración 1 de listado detallado de equipos de emergencia).



N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
		7.1.26 Instrucciones Operación.	Se considera capacitación de operación en base a manuales de fabricantes y se mantendrá una copia del manual en español cercana a los equipos.
13	7.2 No a granel, bajas cantidades (Non Bulk)	7.2.2.3 Almacenamiento exterior.	El sistema de almacenamiento se encuentra a más de 6 metros de vías públicas, edificios, construcciones, que es mayor a lo indicado por la tabla 7.2.2.3.2. Artículos siguientes no aplican.
		7.2.3 Uso.	Cumple con las condiciones de uso exterior del punto 7.2.3.3.
14	7.3.2.3 Outdoor Storage	7.3.2.3.1.1 Distancias mínimas para instalaciones ubicadas sobre el nivel del suelo.	Se cumple con lo establecido en la tabla 7.3.2.3.1.1 (A)(b).
		7.3.2.3.1.5 Distancias eléctricas mínimas.	Se cumple con lo establecido en la tabla 7.3.2.3.1.5.
15	13 Sistemas de generación de H2	13.1.1.1 Este capítulo se aplicará a sistemas de generación de hidrógeno permanentes con una capacidad nominal mayor a 36 g/h y menor a 100 kg/h.	Aplica debido a que produce 833 gr/hr.
		13.2.2.1 Las tuberías, válvulas y accesorios del sistema desde la generación hacia otros equipos, incluidos los sistemas de almacenamiento, deben cumplir con la norma ASME B31 - Code for Pressure Piping.	Las tuberías fueron diseñadas e instaladas por fabricante, de acuerdo a normativa NFPA 2 VER 2020, cumpliendo con el punto 13.2.2.1 de esta norma.
		13.2.4 Los sistemas de generación de hidrógeno se instalarán cumpliendo con lo siguiente: (1) Sobre una base firme con capacidad de soportar el equipo y accesorios según ASCE-7 - Minimum Design Loads For Buildings and Other Structures. (2) En una ubicación anclada y protegida de bajas temperaturas y eventos sísmicos. (3) Debe considerar restricción de acceso a personas no autorizadas, garantizando accesos de emergencia para bomberos. (4) Fuera de algún área potencialmente peligrosa de acuerdo a lo definido en NFPA 70 - Artículo 500, a menos que esté aprobado para tales áreas. (5) La ventilación del sistema de generación debe cumplir con la sección 6.17. (6) Los controles de seguridad deben cumplir con la norma NFPA 79 (Estándar eléctrico para maquinaria industrial).	-Dispensador sellado y al alcance de sólo personal calificado. -Sistema construidos en estructuras de acero (no inflamable). -Cumplimiento norma chilena antisísmica. -No aplica, esta estático (diseñado fijo a piso). -Se considera venteo a una distancia de 3 metros a otros venteos y altura 1.5 m sobre el techo. Venteos y purgas fuera del contenedor y dirección contraria a ubicación de personal. Los electrolizadores consideran sistemas de detección de H2 diseñado por el fabricante a modo de seguridad del sistema.
		13.3.1.1.2 Los electrolizadores deben estar enlistados o aprobados para su uso.	Todos los equipos se encuentran certificados.



Caso:1950154 Acción:3615102 Documento:4012346  
V°B° FNH/KBV/GGT/PLS/MLZ/IMC/NMM



N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
		13.3.1.2.1 Si se requiere ventilación mecánica, se debe proporcionar un control que permita apagar el electrolizador en caso de pérdida de ventilación.	Aplica lo considerado en 6.18.1.
		13.3.1.2.3 La ventilación de los electrolizadores en interior se ajustará a las instrucciones de instalación del fabricante y al siguiente punto: (2) Uso de ventilación constante suficiente para mantener una concentración promedio de gas H2 dentro de la habitación por debajo del 25% de LFL basado en la fuga de hidrógeno máxima anticipada según lo determinado por las instrucciones de instalación del fabricante.	Aplica lo considerado en 6.18.1.
		13.4.1.2 Las tuberías, válvulas y accesorios de hidrógeno desde el electrolizador al sistema de almacenamiento deben estar de acuerdo con la normativa ASME B31.12 - Tuberías y tuberías de hidrógeno.	Véase 6.5.

8.2 NCh1508 :2014 - “Geotecnia - Estudio de mecánica de suelos”.

N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
1	Geotécnica- Estudio de mecánica de suelos.	Norma completa	Elaboración de estudio de mecánica de suelos para planta de generación y dispensado de hidrógeno.

8.3 DS61:2011 - “Aprueba reglamento que fija el diseño sísmico de edificios y deroga decreto N° 117, de 2010”.

N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
1	Reglamento que fija el diseño sísmico de edificios	Norma completa	Elaboración de memoria de cálculo sísmica para planta de generación y dispensado de hidrógeno.

8.4 Pliego Técnico Normativo RIC N°12 – “Instalaciones en ambientes explosivos”.

N°	Sección	Subsección	Aplicación en el proyecto
1	Instalación en ambientes explosivos	12.Instalación en islas de combustible	Se cumple con lo establecido en el punto 12.2.2.4.7 al tener la zona 2, una esfera de radio de 2 metros, y la zona 1 una esfera de radio de 1 metro en donde no puede haber ninguna fuente de ignición.

9° 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 HAZOP, que distingue diferentes actividades, tales como: operación de la planta (producción, compresión, almacenamiento y dispensado de hidrógeno) y mantención de la planta de hidrógeno (inspección general de la planta, mantenimiento específico de sistemas mecánicos/hidráulicos, mantención específica de sistemas eléctricos y de I&C, reemplazo de partes y piezas).



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 “Matriz de riesgos mediante matriz HAZOP”.

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 de los sistemas de seguridad, abarcando aspectos generales y específicos de cada componente del proyecto y de las distintas etapas de la cadena de valor de la instalación.

**10°** Que, en relación con la evaluación de conformidad de los elementos que componen el sistema de generación, almacenamiento y dispensado de hidrógeno del proyecto especial, a continuación, se indicarán los antecedentes relacionados a estas materias que han sido acompañados en este proyecto, así como aquellos cuyos certificados de conformidad están pendientes de presentar:

Antecedentes relacionados:

- Carta de conformidad dirigida a la Jefatura de la División de Ingeniería de Combustibles de esta Superintendencia, firmada por Ignacio Funes en representación de Toyota Chile S.A. y Ayman Al-Qasem en representación de PDC Machines LLC, empresa fabricante de la estación de hidrógeno. La carta presenta como objetivo declarar y certificar la correcta instalación y funcionamiento de la estación de producción y suministro de hidrógeno Simple Fuel Station.

Certificados de conformidad pendientes:

- Certificado de conformidad del electrolizador PEM marca Plug Power.
- Certificado de conformidad del compresor de hidrógeno.
- Certificado de conformidad de los cilindros de almacenamiento de hidrógeno.
- Certificado de conformidad del dispensador de hidrógeno.

**11°** 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:

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

**11.2.** 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.

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

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



Caso:1950154 Acción:3615102 Documento:4012346  
V°B° FNH/KBV/GGT/PLS/MLZ/IMC/NMM

**12°** Que, a la luz de las consideraciones que preceden y dado que el artículo 2°, del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería, establece la obligatoriedad de inscribir la referida instalación de hidrógeno en el registro que mantiene esta Superintendencia, corresponderá autorizar el proyecto especial denominado “Planta de hidrógeno Toyota Chile”, destinado a ser implementado dentro de las dependencias de TOYOTA Chile S.A., ubicada en Avenida Américo Vespucio N°098, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana de Santiago.

**RESUELVO:**

**1°** Autorízase el proyecto especial denominado “Planta de hidrógeno Toyota Chile”, presentado por TOYOTA Chile S.A., RUT 86.740.500-3 representada para estos efectos por don Ignacio Funes Cavagnaro, destinado a ser implementado en las dependencias de TOYOTA Chile S.A., ubicada en Avenida Américo Vespucio N°098, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana de Santiago, 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 Toyota Chile S.A.

**3°** Se hace presente, que la instalación deberá contar con los procedimientos de operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección de los respectivos equipos y accesorios que la componen, los cuales deberán estar en conocimiento del personal que operará las distintas partes de la instalación de hidrógeno, y a disposición permanente de esta Superintendencia, cuando lo solicite.

**4°** 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.

**5°** Previo a la entrada en operación, y a efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Considerando 12° 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:

- 5.1. Formulario de declaración, según formato que se adjunta a la presente Resolución.
- 5.2. Plano de Layout general de la instalación “As Built”.
- 5.3. Plano de redes de gas “As Built”.
- 5.4. Memoria técnica general del proyecto.
- 5.5. Informe de pruebas y ensayos de fuga conformes de los sistemas y subsistemas y equipos, según especificaciones técnicas y normas.
- 5.6. 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”).
- 5.7. Cronograma de operación de la planta piloto de hidrógeno.
- 5.8. Manual de seguridad de la instalación de hidrógeno.
- 5.9. Certificados de conformidad pendientes, señalados en el considerando 10° de la presente Resolución.
- 5.10. Copia de la Resolución que autoriza el presente proyecto especial.



**6°** 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.

**7°** 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**

**MARIANO CORRAL GONZÁLEZ**

Superintendente de Electricidad y Combustibles (S)

