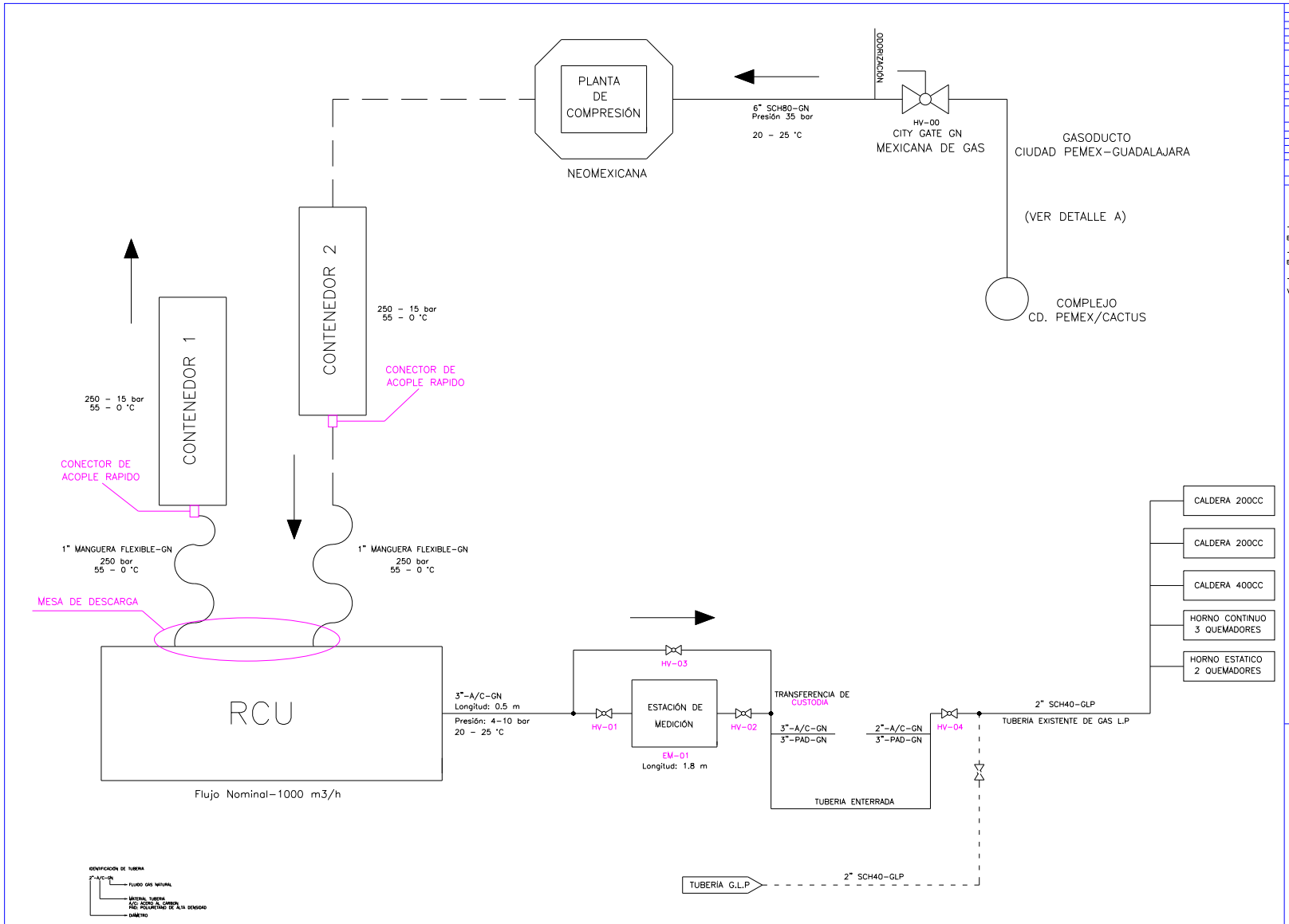


TAG	LEYENDA	DIÁMETRO	Pmáx	CLASE/PROTECCIÓN
HV-01	VÁLVULA MANUAL	Ø3"	10 bar	Clase #150
HV-02	VÁLVULA MANUAL	Ø3"	10 bar	Clase #150
HV-03	VÁLVULA MANUAL	Ø3"	10 bar	Clase #150
HV-04	VÁLVULA MANUAL	Ø2"	10 bar	Clase #150
EM01	ESTACIÓN DE MEDICIÓN	TURBINA Ø3"	20 bar	Clase #150

REVISIONES

REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	POR	APROB.
A000	Diseño Nuevo	15/09/2016	Aurelio	Cavero

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

DESCRIPCIÓN	REV

DATOS DE PROYECTO

RELACIÓN DE MATERIALES E INSUMOS

--RCU 100 ESPECIFICACIONES Y MATERIALES ANEXOS EN EN ANTEPROYECTO AGRANA FRUIT MEXICO S.A. DE C.V.

--2 CONTENEDORES TIPO LUXI 20 FT ESPECIFICACIONES Y MATERIALES ANEXOS EN RELACIÓN DE EQUIPOS

--ESTACIÓN DE MEDICIÓN DESCRIPCIÓN ANEXA EN RELACIÓN DE EQUIPOS VOLUMEN DEMANDADO DE HASTA 1,000 m3/h NOMINALES

DETALLE A
Red de gasoductos en México

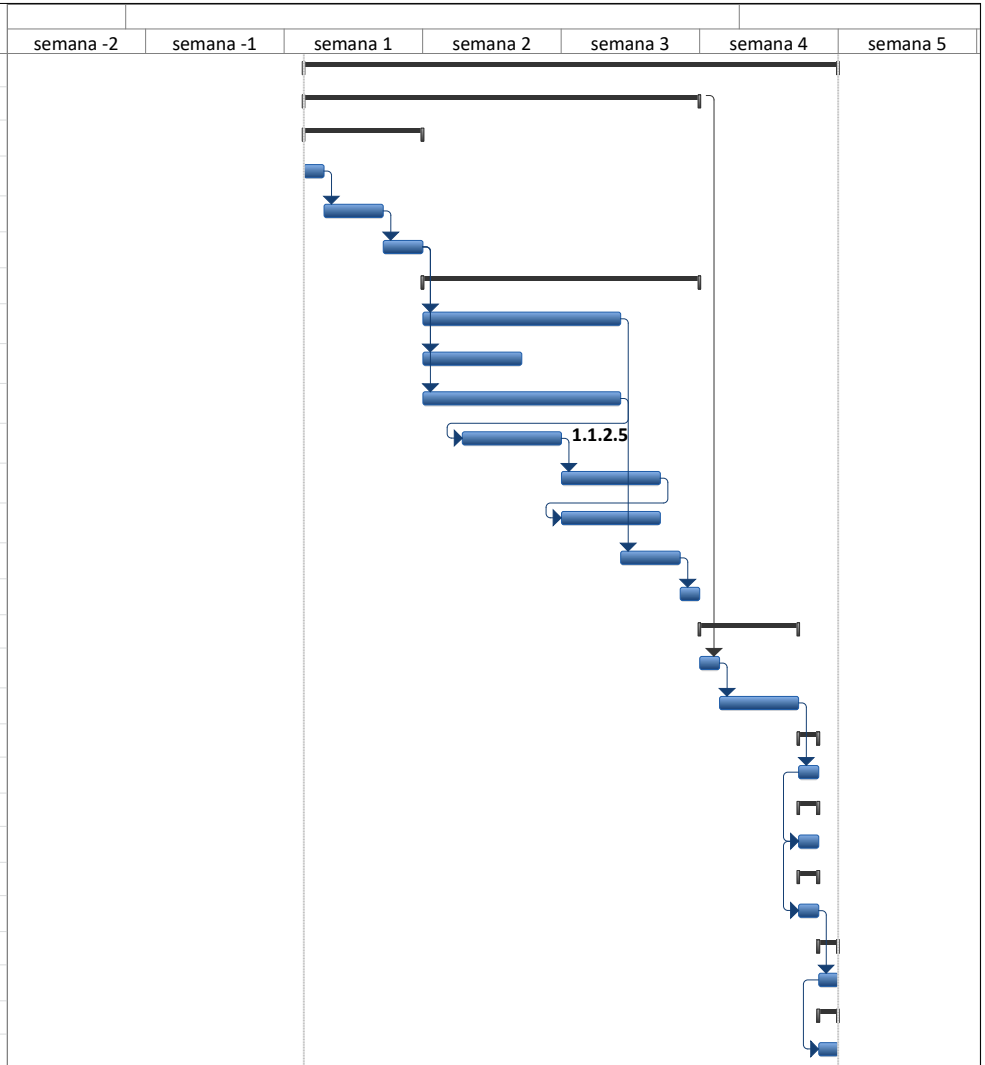
ESPECIFICACIONES NECESARIAS

ALOPEZ	15/09/2017	
MPINEDA	15/09/2017	
GOUVEA	15/09/2017	

RELACIÓN-DE-EQUIPOS
ESTACIÓN-DE-DESCOMPRESIÓN
RCU-1000-AGRANA_FRUIT_MEXICO_SA_DE_CV

Cliente: E-DE-60-110-MEX-0000-00-0001 Rev: A001
Fecha: 5/E Dibujo: Hoja: 1 de 1

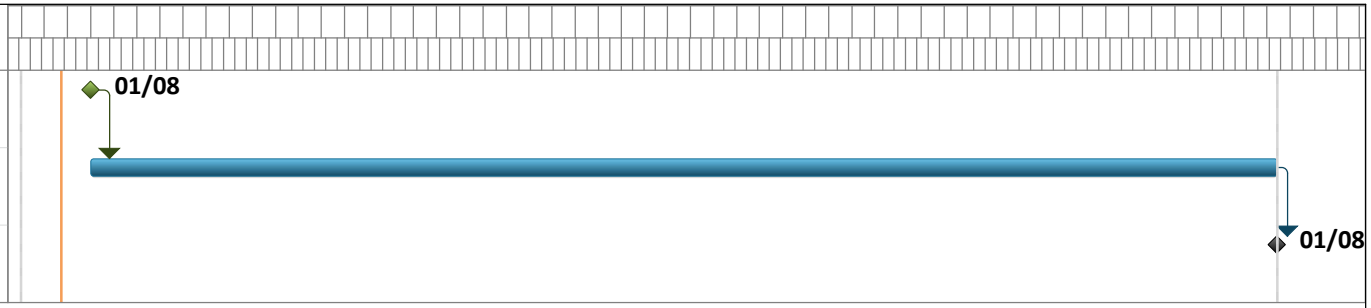
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración
1		**Proyecto**	**27 días**
2		**Obra civil y eléctrica**	**20 días**
3		**Trabajos Preliminares**	**6 días**
4		Trazo y nivelación	1 día
5		Excavación	3 días
6		Relleno con material Inerte	2 días
7		**Ejecución de Obra civil y eléctrica**	**14 días**
8		Terraceria para Tráfico	10 días
9		Instalación de Sistema de Tierras	5 días
10		Instalación de Centro de Carga	10 días
11		Fabricación de topellantas	5 días
12		Instalación de Malla Ciclonica	5 días
13		Instalación de Luminarias	5 días
14		Instalación de Pararrayos	3 días
15		Acta circunstanciada Eléctrica (UVIE) SEDE 001	1 día
16		**Electromecánica**	**5 días**
17		Llegada de Equipo de Descompresión	1 día
18		Instalación de Equipo	4 días
19		**Operaciones**	**1 día**
20		Interconexión de equipo	1 día
21		**HSE**	**1 día**
22		Visita de HSE a campo	1 día
23		**Protección Civil**	**1 día**
24		Inspección de protección civil	1 día
25		**Logística**	**1 día**
26		Contenedor para pruebas	1 día
27		**Arranque**	**1 día**
28		Inicio de Operaciones	1 día



Proyecto: Proyecto: Agrana fruit

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Fecha límite	
Tareas externas		Sólo duración		Progreso	

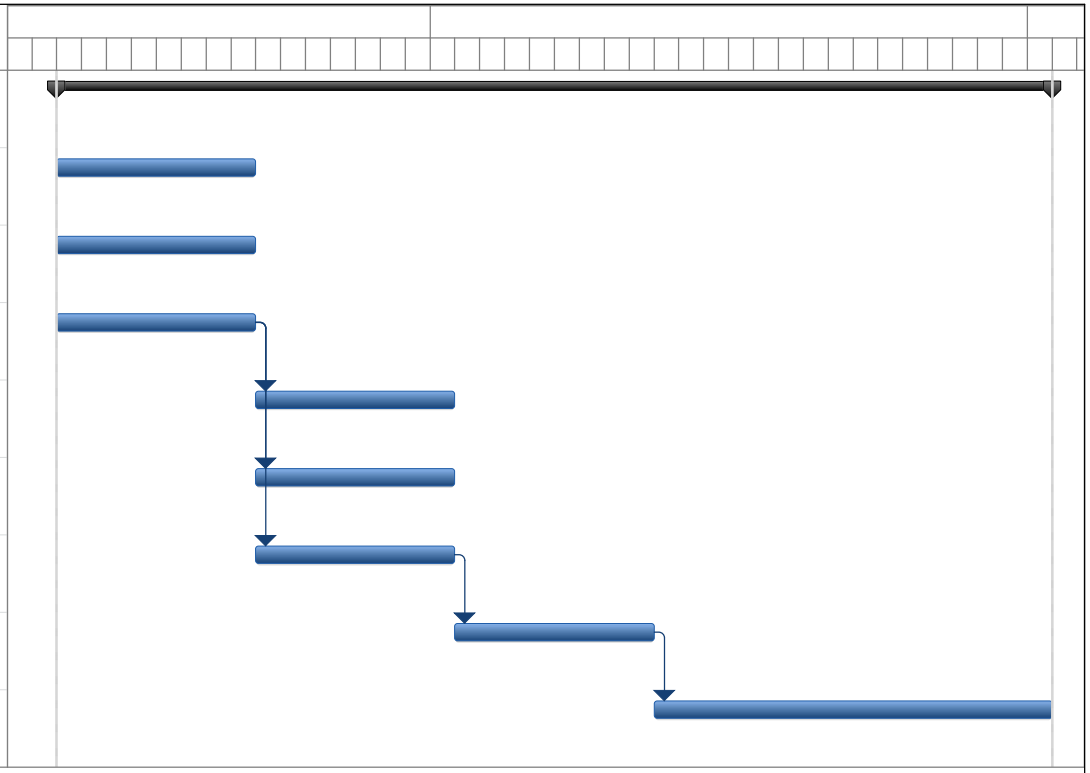
Id	Nombre de tarea
1	Inicio de Operaciones
2	Mantenimiento periodicos (10 Años)
3	Desmantelamiento



Proyecto: PROYECTO: AGRANA FR
Fecha: vie 03/05/19

Tarea		Resumen inactivo	
División		Tarea manual	
Hito		Sólo duración	
Resumen		Informe de resumen manual	
Resumen del proyecto		Resumen manual	
Tareas externas		Sólo el comienzo	
Hito externo		Sólo fin	
Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Progreso	

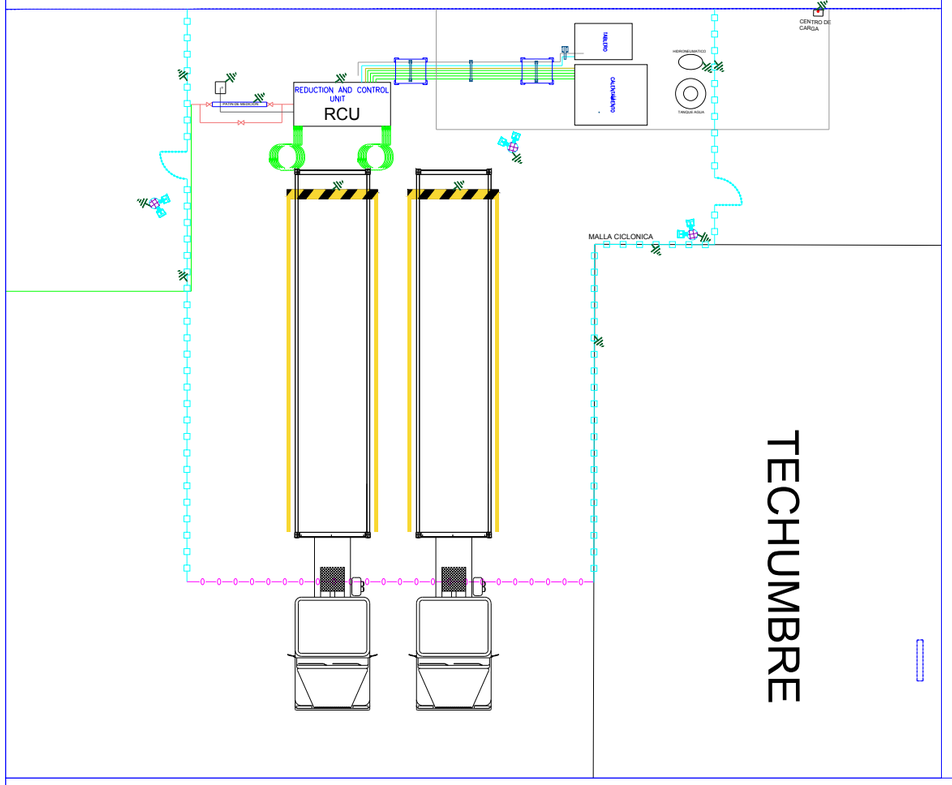
Id	Nombre de tarea	Duración
1	**Desmantelamiento**	**5 días**
2	Platica de seguridad industrial	1 día
3	Inspección de tubería	1 día
4	Desconexión de alimentación eléctrica	1 día
5	Desanclaje de equipo de descompresión	1 día
6	Desinstalación de tubería de G.N	1 día
7	Limpieza de equipos y barridos con nitrogeno	1 día
8	Carga de Equipo	1 día
9	Adecuación de área a condiciones contractuales	2 días



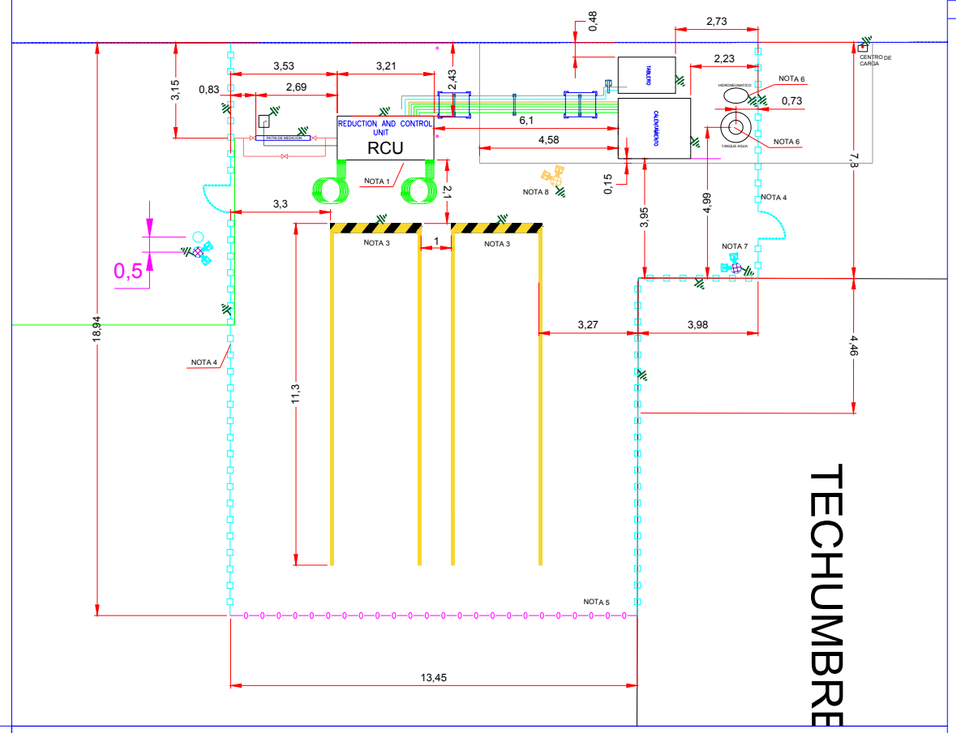
Proyecto: PROYECTO: AGRANA FR
Fecha: vie 03/05/19

Tarea		Resumen inactivo	
División		Tarea manual	
Hito		Sólo duración	
Resumen		Informe de resumen manual	
Resumen del proyecto		Resumen manual	
Tareas externas		Sólo el comienzo	
Hito externo		Sólo fin	
Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Progreso	

PLANO GENERAL



MEDIDAS



REVISIONES				
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORO	APROBADO
A000	Diseño nuevo	26/06/2017	Aurelio Lopez	Manuel Pineda

NOTAS GENERALES

MEDIDAS EN METROS

NOTA 1
- LA INSTALACIÓN DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN SERÁ SOBRE ASFALTO

NOTA 2
- INSTALACIÓN DE CENTRO DE CARGA PARA USO EN INTEMPERIE (NEMA TIPO 3) PARA ALIMENTAR:
  - TABLERO DE CONTROL CON TENSIÓN DE OPERACIÓN DE 220V TRIFÁSICO 60Hz CON POTENCIA DE 10KW CON PROTECCIÓN
  - DEBE LLEVAR:
    - 3 FASES 127 V
      - VOLTAJE DE LINE A LINEA DE 220V
      - VOLTAJE DE LINEA A NEUTRO 127V
    - 1 NEUTRO
    - 1 TIERRA
  - ALIMENTACIÓN DE LUMINARIAS CON PROTECCIÓN Y FOTO CELDA PARA ENCENDIDO AUTOMÁTICO DE LUMINARIAS
  - ALIMENTACIÓN PARA HIDRONEUMÁTICO CON PROTECCION.

NOTA 3
- TOPELLANTAS
- LOS TOPELLANTAS DEBEN SER PINTADOS DE COLOR AMARILLO CON NEGRO
- SE DEBE DEJAR TIERRA FÍSICA DETRÁS DE LOS TOPELLANTAS PARA ATERRIZAR LOS CONTENEDORES
- SE DEBEN PINTAR CUATRO RAYAS AMARILLAS DE 10 CM DE ANCHO POR 11 METROS DE LARGO PARA CAJONERAS DE LOS CONTENEDORES

NOTA 4
- MALLA CICLÓNICA PARA DELIMITACIÓN DE ÁREA

NOTA 5
- ENTRADA SEMI REMOLQUES

NOTA 6
- TANQUE DE AGUA SUAVIZADA E INSTALACIÓN DE HIDRONEUMÁTICO

NOTA 7
- ILUMINACIÓN A PARA INTEMPERIE

NOTA 8
- ILUMINACION A PRUEBA DE EXPLOSION.

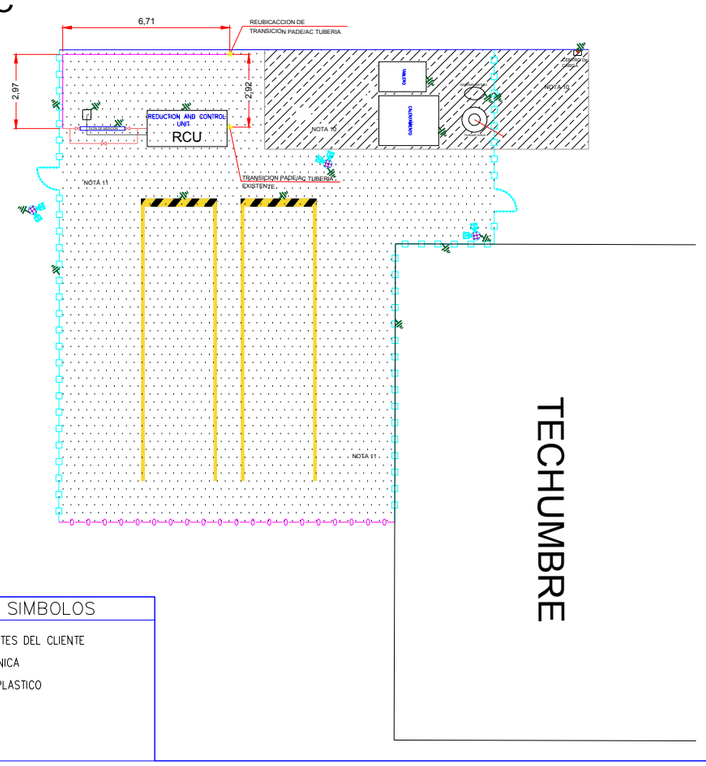
NOTA 9
- EL PARARRAYOS SERÁ INSTALADO POR EL CLIENTE Y TAMBIÉN SU DICTAMEN.

NOTA 10
- PLANCHA DE CONCRETO EXISTENTE, INSTALCION DE GAS LP.

NOTA 11
- ASFALTO PARA TRAFICO PESADO EXISTENTE.

DIMENSIONES EXPRESADAS EN METROS.

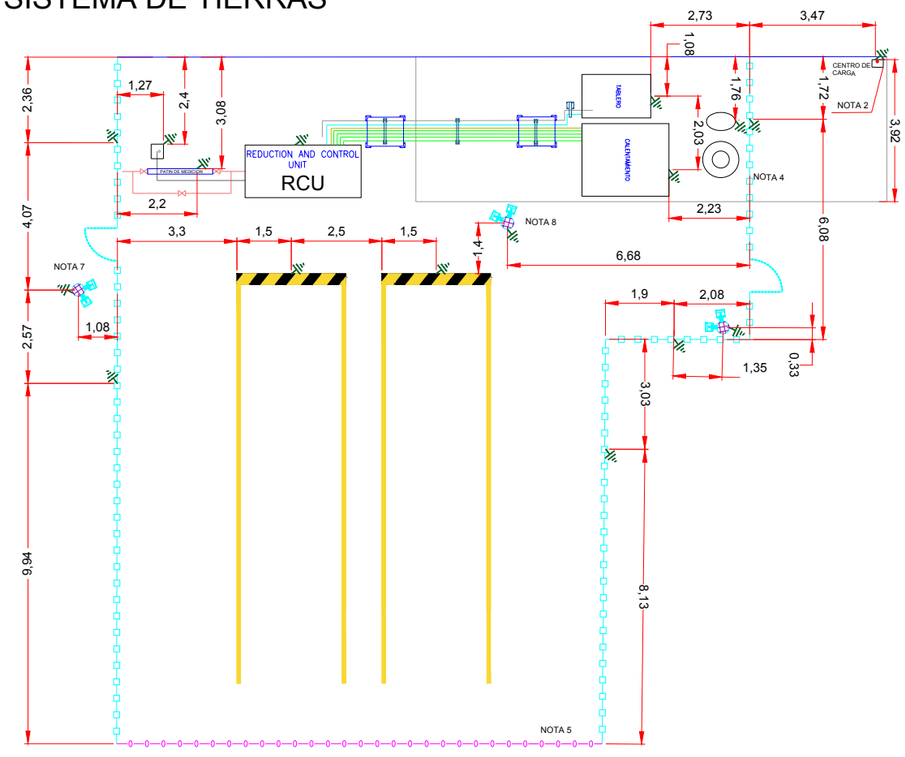
REUBICACION TRANSICION PADE/AC

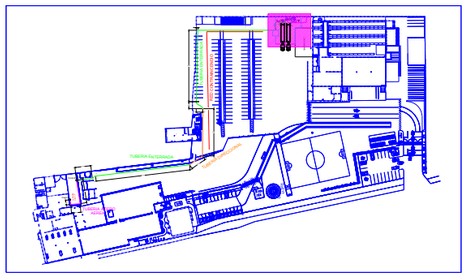


LEYENDA Y SIMBOLOS

- PAREDES LÍMITES DEL CLIENTE
- MALLA CICLONICA
- CADENA DE PLASTICO

SISTEMA DE TIERRAS





ITEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL PROPIEDAD DE NEOMEXICANA. ESTE DOCUMENTO E INFORMACIONES CONTENIDAS EN EL NO PUEDEN SER COPIADO, DIVULGADO O UTILIZADO PARA OTROS FINES SIN EL PERMISO ESCRITO HECHO POR NEOMEXICANA.

Medidas	1-6	6-30	30-100	100-300	300-1000
Tolerancias	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8

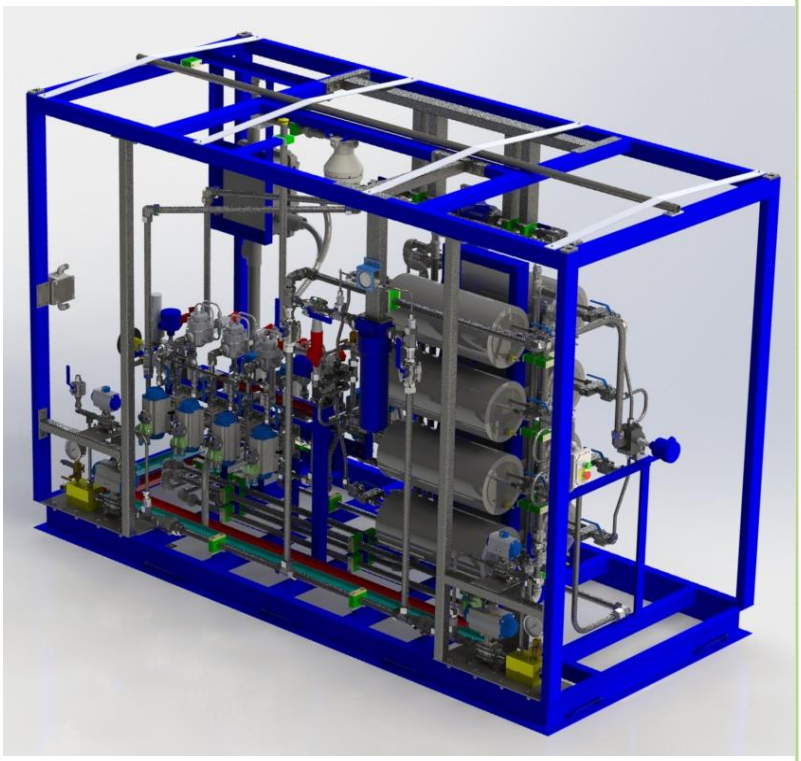
A1 SIZE

neomexicana

ESPECIFICACIONES NECESARIAS	Diseño: Manuel Pineda	Fecha: 26/06/2017	Título: OBRA CIVIL Y ELÉCTRICA AGRANA FRIUT
	Revisado por: Jaime Tejada	Fecha: 26/06/2017	
	Aprobado por: Carlos Gouvea	Fecha: 26/06/2017	Código: RCU Equipo: Rev.: A01

RCU – UNIDAD DE REDUCCIÓN Y CONTROL – 1000 m^3/h

LINEA INDUSTRIAL



NEOgás del Brasil S.A

Comercial

E-FD-17-100-0000-0000-00-0002

REV: A000

15/01/2014

CARACTERÍSTICA TÉCNICA DEL PRODUCTO

1. SISTEMA NEOgás

Características: La RCU (*Reduction and Control Unit*) es un equipo industrial que reduce presión y controla el proveimiento de GNC (Gas Natural Comprimido) a una dada presión ajustada en el equipo. El conjunto está compuesto por la RCU (con 02 mesas de descarga integradas en el equipo), tablero de control y un *skid* con unidad de calentamiento y aire comprimido. Este conjunto forma un sistema modular para uso sin edificación.

Estructura: La RCU está construida en tubo de acero estructural, perfil y enchapado en acero. El cierre lateral es compuesto de *sider*, facilitando la ventilación en el interior de la máquina.

Tratamiento Superficial: La superficie de la estructura es tratada con chorro de granalla, proporcionando una excelente base y una perfecta adherencia de la tinta y sumada al primer, la tinta de acabado forma una pintura de alto rendimiento.

Sistema de seguridad: El equipo posee dos sistemas de seguridad, siendo uno vía software que monitora el equipo permanentemente e identifica cualquier desvío en el proceso. El otro sistema es mecánico, compuesto por válvulas de alivio de presión en cada fase del sistema y en el punto de ingreso de gas en la RCU. El equipo también dispone de sensores de detección de fugas de gas.

Sistema de control: El equipo posee un sistema de control a través de un controlador lógico programable (CLP), este controlador monitora los transmisores por todo el proceso, realizando ajustes y control en el proveimiento de gas.

Sistema de Calentamiento: La RCU posee un sistema de calentamiento por intercambiador de calor del tipo de casco-tubo, usando agua como fluido de cambio. Su unidad de calentamiento hace el calentamiento del agua circule por los intercambiadores de calor. El combustible usado para el calentamiento es el propio GNC.

Sistema de Reducción de Presión: La reducción de presión es hecha en dos fases, siendo una de alta y la otra de baja presión. Antes de cada reducción, el GNC es calentado para evitar el congelamiento de las válvulas. Tanto la 1° como la 2° fase poseen una línea principal y otra

NEOgás del Brasil GNC S.A.
Calle: Erna Sirtole Uez, 248 – Caxias do Sul/RS – Brasil
Tel.: + 55 (54) 3026 5600 **Fax:** + 55 (54) 3026 5630
E-mail: neogas@neogas.com.br
Sitio: www.neogas.com.br

de *backup*, y que la línea de *backup* posee capacidad para proveer a flujo nominal de la máquina. Esa línea es activada automáticamente caso suceda falla de la línea principal.

2. DIMENSIONES DEL EQUIPO

RCU 1000

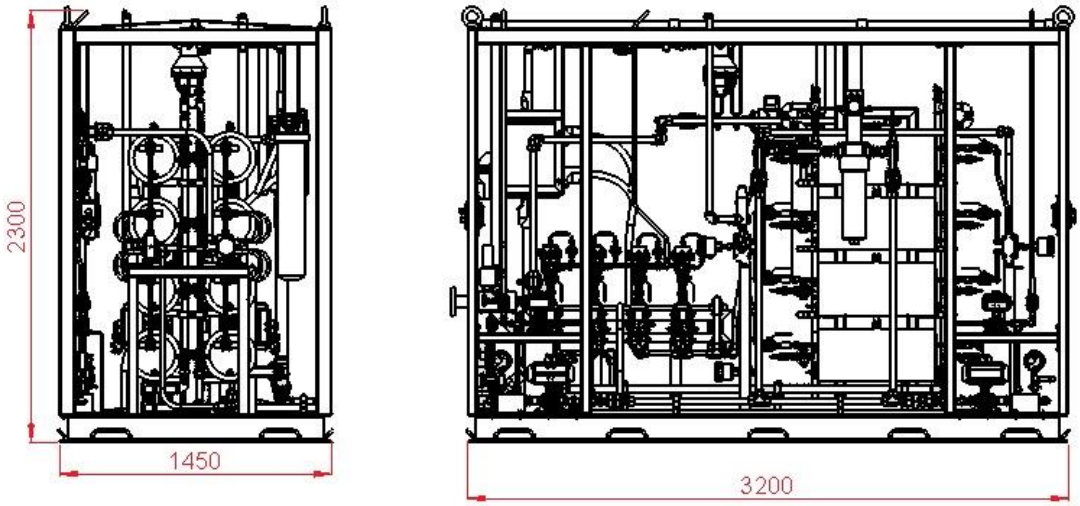


Figura 1 - RCU 1000

UNIDAD MODULAR

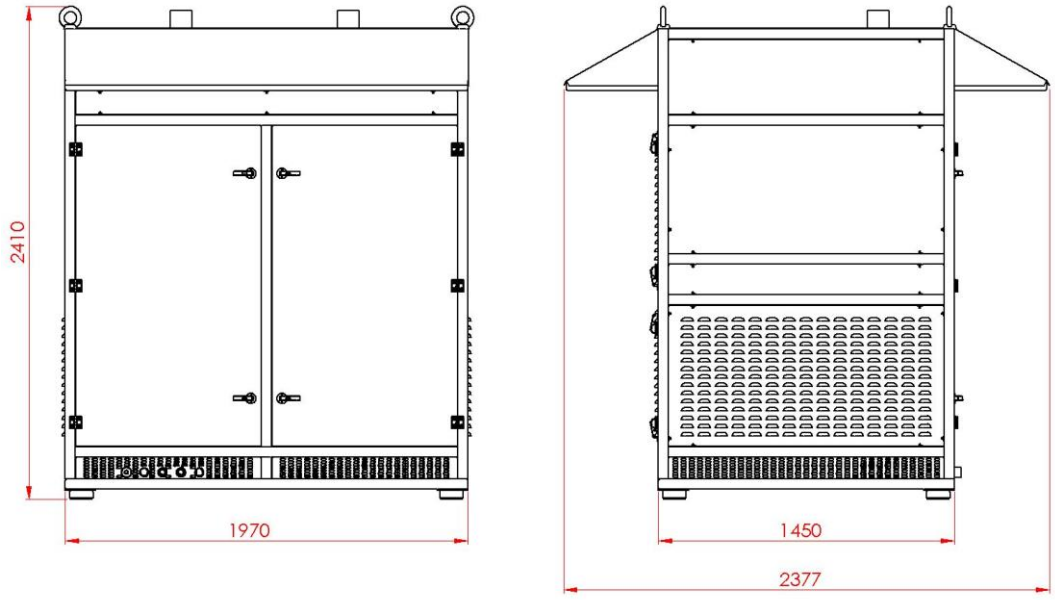


Figura 2 – Unidad modular - RCU 1000

NEOgás del Brasil GNC S.A.
Calle: Erna Sirtole Uez, 248 – Caxias do Sul/RS – Brasil
Tel.: + 55 (54) 3026 5600 **Fax:** + 55 (54) 3026 5630
E-mail: neogas@neogas.com.br
Sitio: www.neogas.com.br

TABLERO DE CONTROL

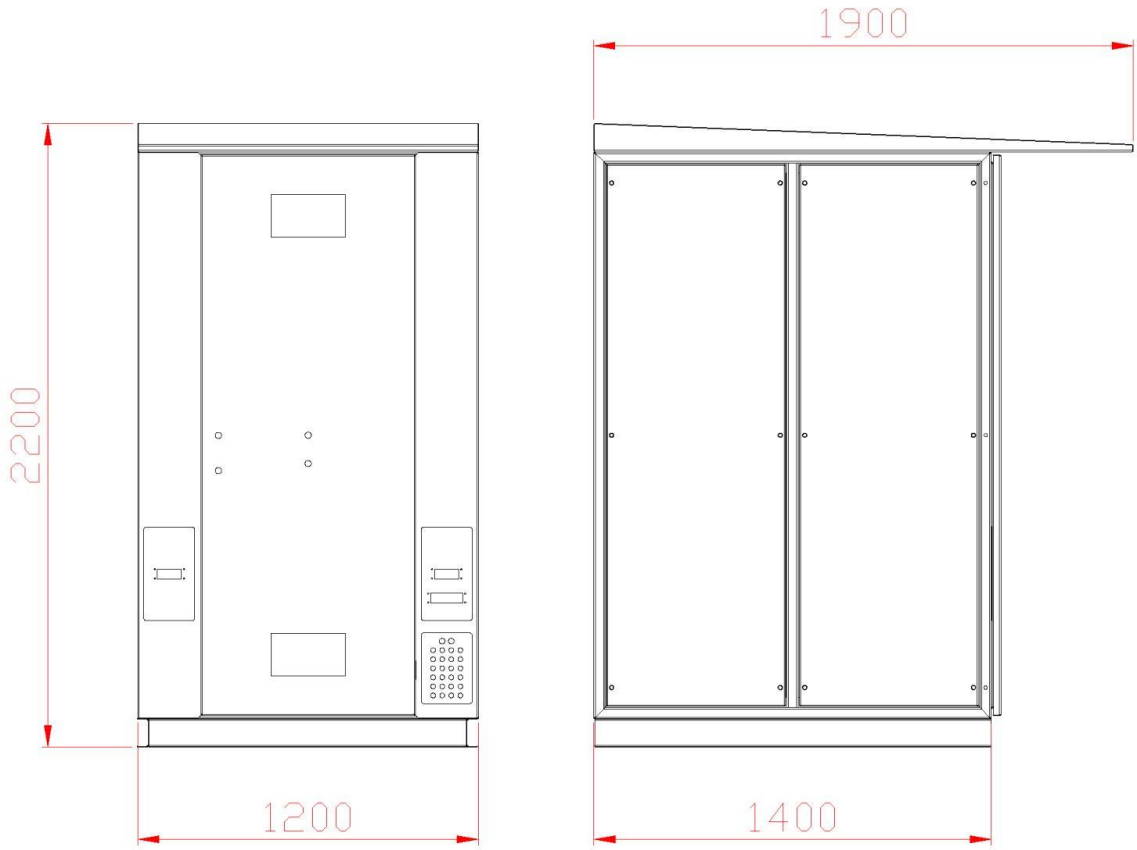


Figura 3 – Tablero de control - RCU 1000

NEOgás del Brasil GNC S.A.
Calle: Erna Sirtole Uez, 248 – Caxias do Sul/RS – Brasil
Tel.: + 55 (54) 3026 5600 **Fax:** + 55 (54) 3026 5630
E-mail: neogas@neogas.com.br
Sitio: www.neogas.com.br

3. DATOS DEL SISTEMA

Flujo	1.000 m³/h *
Presión de entrada de GNC	250 – 15 bar
Presión de salida de GNC	4 - 10 bar
Fases de reducción de presión	2
Grado de filtración (coalescente y de partículas)	≤ 3 micras
Alimentación neumática	6 - 8 bar **
Consumo de aire máximo (por accionamiento)	21 litros
Alimentación eléctrica	220 VCA / 60 Hz / 1~
Consumo eléctrico	2,8 KWh ***
Peso	
RCU	1.300 Kg
***Skid* (unidad de calentamiento y compresores)**	700 Kg
Tablero de control	400 Kg

* m^3 @ 20ºC y 1.0 atm.

** No es necesario suministro externo de aire comprimido.

*** Incluye el consumo eléctrico de los compresores de aire (considerando solo uno en operación).

4. NOTA

NEOgás do Brasil reserva el derecho de modificar las especificaciones técnicas sin previo aviso.
Las imágenes de este documento son sólo ilustrativas.
Las alturas de la unidad de calentamiento, del tanque de agua y del *skid* de compresión de aire pueden cambiar dependiendo del ajuste de los pies.

NEOgás del Brasil GNC S.A.
Calle: Erna Sirtole Uez, 248 – Caxias do Sul/RS – Brasil
Tel.: + 55 (54) 3026 5600 **Fax:** + 55 (54) 3026 5630
E-mail: neogas@neogas.com.br
Sitio: www.neogas.com.br

PEMEX
GAS Y PETROQUIMICA BASICA
Av. Marina Nacional No 329, Col. Huasteca

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

GAS NATURAL

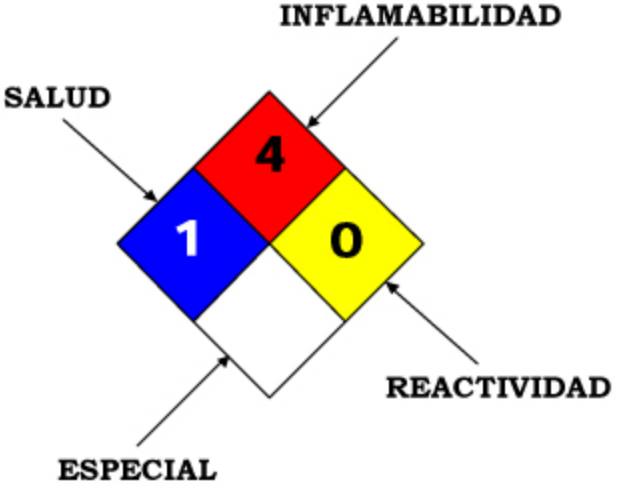
Números de identificación ONU: 1971 y 1972

TELÉFONOS DE EMERGENCIA (LAS 24 HORAS):

PEMEX	*SETIQ* [1]	*CENACOM* [2]
Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos: 01-800-012 2900	*D. F. y Área Metropolitana* 55-59-1588 *En la República Mexicana* 01-800-00-21400	*D. F. y Área Metropolitana* 55-50-1496, 55-50-1485 55-50-1552 y 55-50-4885 *En la República Mexicana* 01-800-00-41300

Rombo de Clasificación de Riesgos NFPA-704 [3]

GRADOS DE RIESGO:
4. MUY ALTO
3. ALTO
2. MODERADO
1. LIGERO
0. MINIMO



1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No:	HDSSQ-001
Nombre del Producto	Gas Natural
Nombre Químico	Metano
Familia Química	Hidrocarburos del Petróleo
Fórmula Molecular	Mezcla (CH_4 + C_2H_6 + C_3H_8)

[1] Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química.
[2] Centro Nacional de Comunicaciones; dependiente de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.
[3] NFPA = National Fire Protection Association, USA.

Sinónimos	Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, Liquefied Natural Gas (LNG)

2. COMPOSICION E INFORMACION DE LOS COMPONENTES

MATERIAL	%	Número CAS (Chemical Abstracs Service)	LEP (Límite de Exposición Permisible)
Gas Natural (Metano)	**88**	**74-82-8**	**Asfixiante Simple**
Etano	**9**		
Propano	**3**		
Etil Mercaptano	**17-28 ppm**		**Odorífico**

El CAS del Etil Mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

3. IDENTIFICACION DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

SITUACION DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes.

Debe manejarse a la intemperie ó en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: El gas natural licuado puede salpicar a los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando esta comprimido ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.

Piel: Al salpicar el gas natural licuado sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Quítese los zapatos o la ropa y impregnada. Solicite atención médica.

Inhalación: No deberá exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, aléjelos del área contaminada para que respiren aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato resucitación cardiopulmonar. Si presenta dificultad para respirar, adminístrese oxígeno medicinal (solo personal calificado) Solicite atención médica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aire ambiente, desplaza al oxígeno y entonces se respira un aire deficiente en oxígeno. Los efectos de exposición prolongada pueden incluir dificultad para respirar, mareos, posibles náuseas y eventual inconsciencia.

Ingestión: La ingestión de este producto no es un riesgo normal

5. PELIGROS DE EXPLOSION E INCENDIO

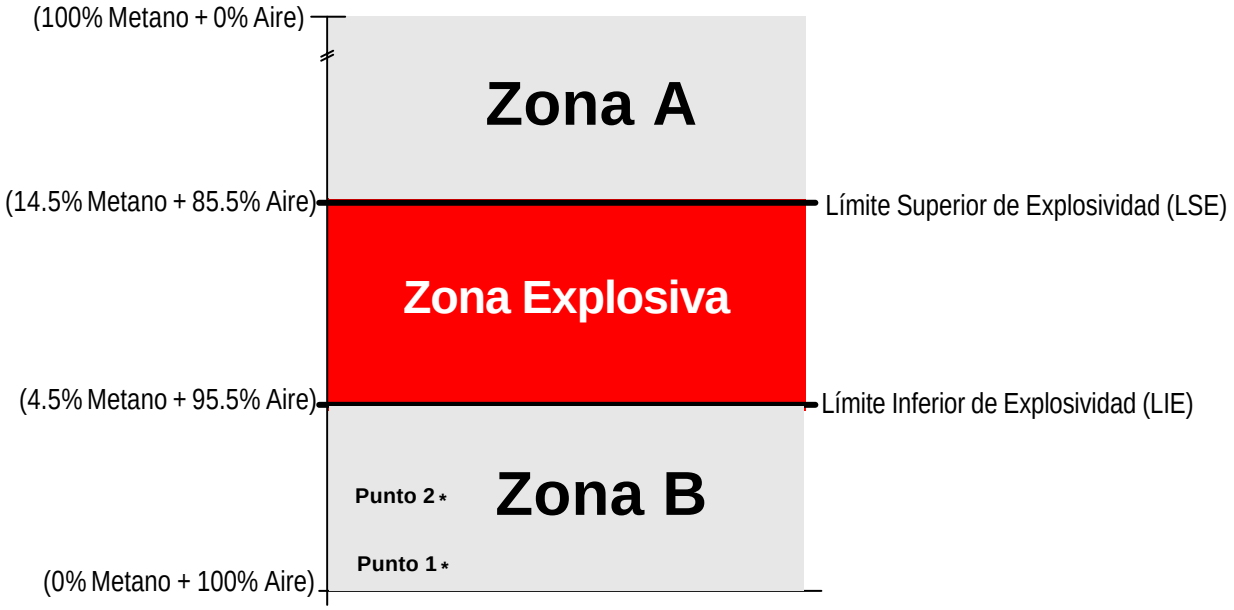
Punto de Flash	– 222.0 °C
Temperatura de Auto ignición	650.0°C
Límites de Explosividad:	
Inferior	4.5 %
Superior	14.5 %

Punto de Flash: Una sustancia con punto de flash de 38 °C o menor se considera peligrosa; entre 38 °C y 93 °C, moderadamente inflamable; mayor a 93 °C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural (– 222.0 °C) lo hace un compuesto

Mezcla de

- **Aire +**
- **Gas Natural**

Zonas A y B: En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4.5% y más de 14.5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición, sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerquen a la zona explosiva. En la Zona Explosiva solo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:
Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.
Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Zona Explosiva. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5 % y 14.5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

Extinción de Incendios: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y aspersión de agua para las áreas afectadas por el calor o circundantes. Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de Incendios:

a) Fuga de gas natural a la atmósfera, sin incendio:
Si esto sucede a la intemperie el gas natural se disipa fácilmente en las capas superiores de la atmósfera; contrariamente, cuando queda atrapado en la parte inferior de techumbres se forman mezclas explosivas con gran potencial para explotar, y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario son:

- El gas natural o metano es más ligero que el aire y por lo tanto, las fugas ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera, disipándose en el aire. Las techumbres deberán tener preventivamente venteos para desalojar las nubes de gas, de lo contrario, lo atraparán riesgosamente en las partes altas.
- Verificar anticipadamente por medio de pruebas y Auditorías que la integridad mecánica-eléctrica de las instalaciones está en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento):
  - Especificaciones de tubería (válvulas, conexiones, accesorios, etc.) y prácticas internacionales de ingeniería.
  - Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas audibles y visuales.
  - Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, etc., en prevención a posibles fugas, con actuadores local y remoto en un refugio confiable.
  - Redes de agua contraincendio permanentemente presionadas, con sistemas disponibles de aspersión, hidrantes y monitores, con revisiones y pruebas frecuentes.
  - Extintores portátiles.
- El personal de operación, mantenimiento, seguridad y contraincendio deberá estar capacitado, adiestrado y equipado para cuidar, manejar, reparar, y atacar incendios o emergencias, que deberá demostrarse a través de simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de ducto de transporte, etc.) y contraincendio.

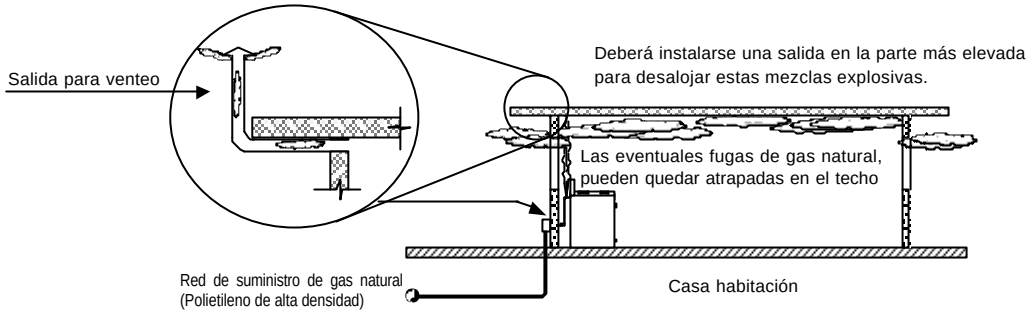
b) Incendio de una fuga de gas natural:

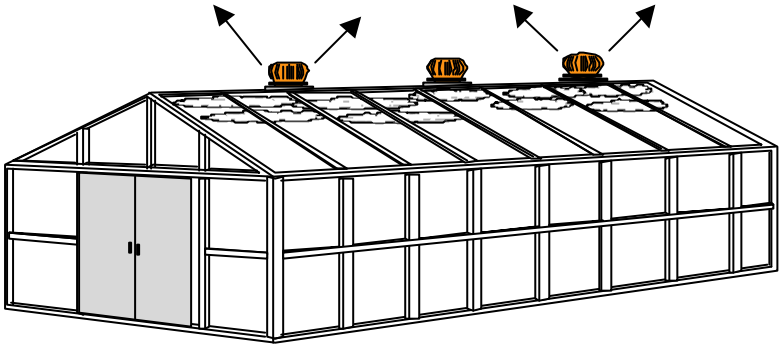
- Active el Plan de Emergencia según la magnitud del evento.
- Aún sin incendio, asegúrese que el personal utilice el equipo de protección para combate de incendios.
- Bloquee las válvulas que alimentan la fuga y proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfría con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos provoca daños catastróficos.

Peligro de Incendio y Explosión: El gas natural y las mezclas de éste con el aire ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera; en ciertas concentraciones son explosivas. En una casa, habitación, o techumbre industrial, una fuga de gas natural asciende hacia el techo, y si ésta no tiene salida por la parte más alta, se quedará atrapada como se muestra en los dibujos (abajo), parte del gas sale por las ventanas y

puertas hacia la atmósfera exterior, y otra parte se queda “atrapada” en la parte inferior del techo y en el momento en que

se produzca alguna chispa (al energizar algún extractor, ventilador o el alumbrado) se producirá una violenta explosión.





Considerar para las naves industriales, los almacenes y las bodegas los extractores de tiro natural.

En caso de fuga, el gas natural saldrá por las partes más altas de las techumbres.

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

Fuga en Espacios Abiertos: Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento.

Fuga en Espacios Cerrados: Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos. En caso de fugar en un lugar confinado, el riesgo de incendio o explosión es muy alto.

Precauciones en el Manejo: Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de Ingeniería: Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, “Código Eléctrico Nacional”).

Equipo de Protección Personal: Es obligatorio el uso del uniforme de trabajo durante toda la jornada:

- Casco; para la protección de la cabeza contra impactos, penetración, shock eléctrico y quemaduras.
- Lentes de seguridad; para protección frontal, lateral y superior de los ojos.
- Ropa de trabajo: Camisola manga larga y pantalón o coverall de algodón 100 % y guantes de cuero.
- Botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela anti-derrapante a prueba de aceite y químicos.

Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

Protección Respiratoria: Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla, o aparatos auto contenidos para respiración (SCBA) ya que una mezcla aire + metano es deficiente en oxígeno y asfixiante para respirarlo. La mezcla puede ser explosiva, requiriéndose aquí, precauciones extremas, ya que al encuentra una fuente de ignición, explotará.

9. PROPIEDADES FISICAS / QUIMICAS

Fórmula Molecular	Mezcla (CH_4 + C_2H_6 + C_3H_8)
Peso Molecular	18.2
Temperatura de Ebullición @ 1 atmósfera	– 160.0 °C
Temperatura de Fusión	– 182.0 °C
Densidad de los Vapores (Aire = 1) @ 15.5 °C	0.61 (Más ligero que el aire)
Densidad del Líquido (Agua = 1) @ 0°/4 °C	0.554
Relación de Expansión	1 litro de líquido se convierte en 600 litros de gas
Solubilidad en Agua @ 20 °C	Ligeramente soluble (de 0.1 @ 1.0%)
Apariencia y Color	Gas incoloro, insípido y con ligero olor a huevos podridos (por la adición de mercaptanos para detectar su presencia en caso de fugas de acuerdo a Norma Pemex No 07.3.13 [4]

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad, así como de oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafloruro de bromo, trifloruro de cloro, cloro, flúor, heptafloruro de yodo, tetrafloroborato de dioxigenil, oxígeno líquido, ClO_2, NF_3, OF_2).

Productos Peligrosos de Descomposición: Los gases o humos que produce su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

Peligros de Polimerización: No polimeriza.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO_2). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAP y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.

13. DISPOSICION DE LOS RESIDUOS

El gas natural no deja residuos.

4 **"Requisitos Mínimos de Seguridad para el Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento e Inspección de Tuberías de Transporte".**

14. INFORMACION SOBRE SU TRANSPORTACION

Nombre Comercial	Gas Natural
Identificación *DOT	1971 y 1972 (Organización de Naciones Unidas)
Clasificación de Riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1
Leyenda en la etiqueta	**GAS INFLAMABLE**

***DOT: (Departamento de Transporte de los Estados Unidos).**

1971 = Número asignado por ONU al gas natural.
1972 = Número para gas natural licuado o refrigerado
2 = Clasificación de Riesgo de DOT

15. REGLAMENTACIONES

Leyes, Reglamentos y Normas: La cantidad de reporte del gas natural es de 500 kg, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

16. INFORMACION ADICIONAL

Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte de gas natural deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables y mantenerse herméticos para evitar fugas.

El suministro de gas natural, para quemarse en las fuentes fijas, se hace a través de ductos subterráneos de transporte y distribución. Se suministra en diferentes rangos de presión (de 4 a 32 kgf/cm^2) y temperatura (de 8 a 38 °C) a la industria y a las redes de distribución comercial y doméstica, donde se utiliza en:

a) Generación de energía eléctrica (termoeléctricas).
b) Generación de vapor.
c) Calentadores de fuego directo.
d) Turbo-maquinaria (turbo-compresores, turbo-bombas, turbo-sopladores).
e) Estaciones distribuidoras de gas natural para carburación de motores (tractores agrícolas, automotores, camiones, etc.). Se utilizan dos sistemas: gas natural comprimido (temperatura ambiente y presión máxima de 210 kgf/cm^2) y gas natural licuado a 6.3 kgf/cm^2 y temperatura de –140°C con tanques termo.
f) Usos domésticos y comerciales.
g) En la industria petroquímica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoníaco, metanol, etileno, polietileno.

Se requiere que el personal que trabaja con gas natural sea entrenado apropiadamente en los procedimientos de manejo y operación, de acuerdo a las normas aplicables. La instalación y mantenimiento de los sistemas y recipientes debe realizarse por personas calificadas y entrenadas.

La información presentada en este documento se considera verdadera a la fecha de emisión. Sin embargo, no existe garantía expresa o implícita respecto a la exactitud y totalidad de conceptos que deben incluirse, o de los resultados obtenidos en el uso de este material. Asimismo, el productor no asume ninguna responsabilidad por daños o lesiones al comprador o terceras personas por el uso indebido de este material, aún cuando se cumplan las indicaciones de seguridad expresadas en este documento, el cual se preparó sobre la base de que el comprador asume los riesgos derivados del mismo.

FECHA DE ELABORACION: Julio del 2000

1. Identificador del producto

Identificador SAC *:* Gas Natural

Otros medios de identificación **:** Gas seco, Gas natural licuado, Gas natural comprimido, Liquefied Natural Gas (LNG).

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso **:** En el sector industrial se utiliza en la generación de vapor, generación eléctrica, secado, industria de alimentos, fundición de metales, hornos, tratamientos térmicos, temple y recocido de metales y producción de petroquímicos entre muchos otros. En el sector comercial y doméstico se utiliza para la calefacción, aire acondicionado, preparación de alimentos, agua caliente y como combustible vehicular.

Datos sobre el proveedor

Nombre **:** Pemex Transformación Industrial.
Subdirección de Procesos de Gas y Petroquímicos.

Domicilio **:** Prolongación Paseo Usumacinta 1503, Colonia Tabasco 2000. Código Postal 86035. Villahermosa, Tabasco. México.

Teléfono **:** 01 993 3103500 extensión 30170 para llamada nacional en México. Sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional.

Información adicional **:** URL: www.pemex.com

Teléfono en caso de emergencia **:** Llamar al Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias relacionados con la seguridad industrial, protección ambiental y seguridad física en centros de trabajo de Pemex, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, disponible las 24 horas los 365 días al número telefónico 01 55 9689 6520.

Llamar a 01 993 3103500 extensión 32633 clave 400 para servicio médico o 444 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas (CPG) Cactus.
Llamar a 01 993 3103500 extensión 33633 clave 400 para servicio médico o 444 para contraincendio del CPG Nuevo Pemex.
Llamar al 01 229 9892600 extensión 25134 para contraincendio del CPG Matapionche.
Llamar al 01 921 2113000 extensión 33394 para servicio médico y 33450 para contraincendio del Centro de Proceso de Gas y Petroquímicos Coatzacoalcos.
Llamar al 01 782 8261000 extensión 33170 clave 446 para servicio médico o extensión 36123 clave 445 para contraincendio del CPG Poza Rica.
Llamar al 01 899 9217600 extensión 56100 para servicio médico y 56213 o 56841 para contraincendio del CPG Burgos.
Sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional.

2. Identificación del peligro o peligros

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Físicos	Gas inflamable, categoría 1A. Gases a presión, categoría gas comprimido.	H220 Gas extremadamente inflamable. H280 Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
Para la salud	Corrosión/irritación cutánea, categoría 2. Lesiones oculares graves/irritación ocular, categoría 2A.	H315 Provoca irritación cutánea. H319 Provoca irritación ocular grave. Nota: Las indicaciones de peligro para la salud fueron tomadas de ECHA, 2018.
Para el medio ambiente	No aplica	No aplica

Elementos de las etiquetas del SAC

Pictograma

Palabra de advertencia **:** Peligro

Consejos de prudencia

General **:** No aplica

Prevención **:** (H220) P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.
(H315/H319) P264 Lavarse la piel y los ojos cuidadosamente después de la manipulación. P280 Usar guantes de protección de cuero y equipo de protección para los ojos y la cara.

Intervención : (H220) P377 Fuga de gas inflamado: No apagar las llamas del gas inflamado si no puede hacerse sin riesgo. P381 En caso de fuga, eliminar todas las fuentes de ignición.
(H315) P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua tibia. P321 Tratamiento específico: Lave la zona afectada con agua tibia durante al menos 15 minutos. Aplique un vendaje estéril. Obtenga asistencia médica inmediata. P332+P313 En caso de irritación cutánea: consultar a un médico. P362+P364 Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar.
(H319) P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda

hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado. P337+P313 Si la irritación ocular persiste, consultar a un médico.

Almacenamiento **:** (H220) P403 Almacenar en un lugar bien ventilado.
(H280) P410+P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación **:** No aplica

Otros peligros que no figuren en la clasificación : No aplica

Información adicional : No aplica.

3. Composición / información sobre los componentes

Nombre común **:** Gas Natural

Sinónimo(s) **:** Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, Liquefied Natural Gas (LNG).

Identidad química

Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros identificadores únicos
Gas Natural	8006-14-2	100,0%	Número Comunidad Europea 232-343-9

Siendo el gas natural una sustancia, sus componentes principales son: Metano con 83,0%volumen mínimo en la Zona Sur y 84,0%volumen mínimo (CPG Poza Rica, Burgos y Arenque; así como Etano con un 11,0%volumen máximo (PTI, 2018).

Impurezas y aditivos estabilizadores **:** Etil Mercaptano 17-28 ppm, H_2S 6,0 mg/m^3 máximo, Azufre total 150 mg/m^3 máximo, Nitrógeno 8,0% volumen máximo (Zona Sur) y 4,0% volumen máximo (CPG Poza Rica, Burgos y Arenque), CO_2 3,0%volumen máximo, Oxígeno 0,2%volumen máximo) y Humedad 110 mg/m^3 máximo.

Información adicional **:** No aplica

4. Descontaminación y primeros auxilios

Descontaminación **:** No aplica.

Medidas de atención necesarias en caso de

Inhalación **:** Retire a la víctima a un área no contaminada con equipo de respiración autónomo. Mantenga a la víctima caliente y recostada. Llame a un médico. Aplique ventilación artificial si se detiene la respiración.

Vía cutánea **:** En caso de congelación, lave la zona afectada con agua tibia durante al menos 15 minutos. Aplique un vendaje estéril. Obtenga asistencia médica inmediata.

Vía ocular **:** Enjuague los ojos inmediatamente con abundante agua tibia durante al menos 15 minutos. Obtenga asistencia médica inmediata.

Ingestión **:** La ingestión no se considera una posible ruta de exposición.

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos **:** A altas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir pérdida de movilidad y del estado de alerta. La víctima podría no advertir el estado de asfixia. En bajas concentraciones puede causar efectos narcóticos. Los síntomas pueden incluir mareos, dolor de cabeza, náuseas y pérdida de la coordinación.

Crónico: Sensibilizante cardiaco, daño a sistema nervioso central.

Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico **:** Ante la presencia de dificultad respiratoria deben proporcionarse medidas de soporte vital avanzado el cual debe ser realizado por personal calificado.

5. Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción apropiados **:** Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico), bióxido de carbono y aspersión de agua.

Medios de extinción no-apropiados **:** Espuma.

Peligros específicos del producto químico **:** No aplica.

Medidas especiales que deben considerar los equipos de lucha contra incendios **:**

- Active el Plan de Respuesta de Emergencia según la magnitud del evento.
- Aún sin incendio, asegúrese de que el personal utilice el equipo de protección para combate de incendios.
- Bloquee las válvulas que alimentan la fuga y proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfría con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos provoca daños catastróficos.

Aviso adicional **:** No disponible

6. Medidas que deben tomarse en caso de liberación accidental

Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

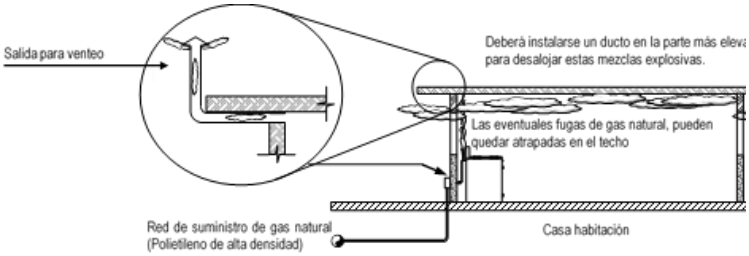
Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia	**: LLAMAR primero al número de teléfono en caso de emergencia**. Alejarse del lugar como mínimo 100 metros en todas las direcciones. Eliminar todas las fuentes de ignición.
Para el personal de los servicios de emergencia	**:** Si esto sucede a la intemperie, el gas natural se disipa fácil y asciende rápidamente en las capas superiores de la atmósfera (ya que es más ligero que el aire); contrariamente, cuando queda atrapado en la parte inferior de techumbres se forman mezclas explosivas con gran potencial para explotar, y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición. Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. Mantener alejado al personal no autorizado. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento. Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas. Conectar eléctricamente a tierra todo el equipo que se use durante el manejo del producto. Use rocío de agua para reducir los vapores o desviar la nube de vapor a la deriva. No ponga agua directamente a la fuente de la fuga. Prevenga la expansión de vapores a través de las alcantarillas, sistemas de ventilación y áreas confinadas.
Precauciones relativas al medio ambiente	**:** Evitar quemar el gas.
Métodos y materiales de contención y limpieza	**:** No aplica
Aviso adicional	**:** El personal de operación, mantenimiento, seguridad y contraincendio debe estar capacitado, adiestrado y

equipado para cuidar, manejar, reparar y atacar incendios o emergencias, que deberá demostrarse a través de simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de ducto de transporte, etc.) y contraincendio.

7. Manejo y almacenamiento

Precauciones para un manejo seguro

: Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca trate de localizar fugas iluminándose con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas a prueba de explosión.



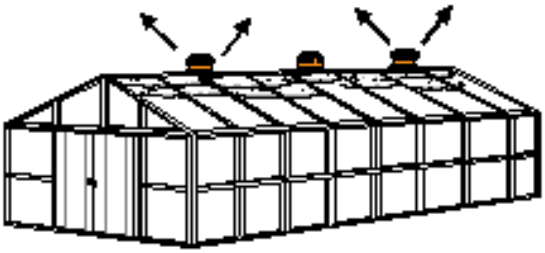
Verificar que la integridad mecánica - eléctrica de las instalaciones se encuentran en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento) anticipadamente por medio de pruebas y auditorías:

- Especificaciones de tubería (válvulas, conexiones, accesorios, etc.) y prácticas internacionales de ingeniería.
- Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas audibles y visuales.
- Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, etc., en prevención a posibles fugas, con actuador local o desde un refugio confiable.

- Redes de agua contraincendio permanentemente presionadas, con sistemas disponibles de aspersión, hidrantes y monitores, con revisiones y pruebas frecuentes.
- Extintores portátiles.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualesquier incompatibilidad

: Considerar para las naves industriales, los almacenes y las bodegas los extractores de tiro natural.
Las techumbres deben tener precautoriamente venteos para desalojar las nubes de gas, de lo contrario, lo atraparán riesgosamente en las partes altas.



Aviso adicional

: Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos.
Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte de gas natural deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables y mantenerse herméticos para evitar fugas.

8. Controles de exposición / Protección personal

Parámetros de control

Límites de exposición laboral

Nombre químico	Tipo	ppm	mg/m³	Observaciones	Referencia
Gas Natural	PPT[1]	1000	No aplica	No disponible	NOM-010-STPS-2014

[1]PPT: Promedio Ponderado por Tiempo.

Índice Biológico de Exposición (IBE)

Nombre químico	Determinante o Parámetros biológicos	Momento del muestreo	IBE	Referencia
Gas Natural	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible

Controles de ingeniería adecuados **:** Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara **:** Anteojos de seguridad para protección frontal, lateral y superior de los ojos.

Protección de la piel **:** Camisola de manga larga y pantalón u overol de algodón 100%, guantes de cuero, botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela antiderrapante a prueba de aceite y químicos.

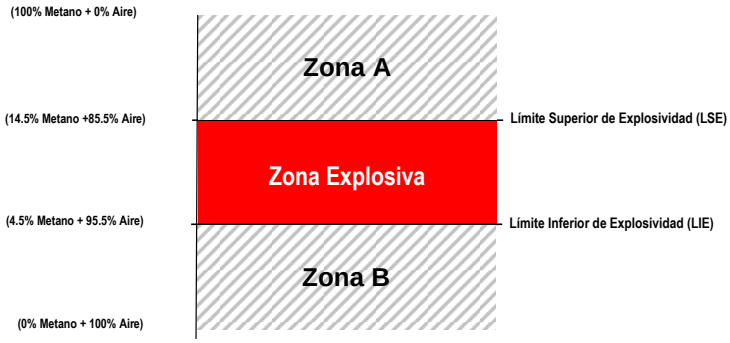
Protección de las vías respiratorias **:** Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla o equipos de respiración autónoma en caso de combate contra incendio o espacio confinado.

Peligros térmicos **:** No aplica.

Otros	**:** Utilice casco.
Información adicional	**:** Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	**:** Gas
Color	**:** Incoloro
Olor	**:** Con ligero olor a huevos podridos
Punto de fusión/punto de congelación	**:** -182°C
Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	**:** -165,5°C
Inflamabilidad	**:** Extremadamente inflamable.
Límites inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad	**:** Mezcla de aire y gas natural: **Zonas A y B**. En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4,5% y más de 14,5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición. Sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:
Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.
Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Zona Explosiva. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4,5 % y 14,5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

Punto de inflamación	**:** -222°C
Temperatura de ignición espontánea	**:** 525,22°C
Temperatura de descomposición	**:** No disponible
pH	**:** No aplica
Viscosidad cinemática	**:** No disponible
Solubilidad	**:** Ligeramente soluble @ 20°C (de 0,1 @ 1,0%)

Coeficiente de partición n-octanol/agua	**:** No disponible
Presión de vapor	**:** No disponible
Densidad o densidad relativa	**:** 0,5540 (Agua = 1) @ 0°/4°C
Densidad relativa de vapor	**:** 0,61 @ 15,5°C (más ligero que el aire)
Características de las partículas	**:** No disponible
Información adicional	**: Poder calorífico**: 36,1 – 43,6 MJ/m^3 (Zona Sur) 37,3 – 43,6 MJ/m^3 (CPG Poza Rica, Burgos, Arenque) **Temperatura de rocío de hidrocarburos**: - 2°C máximo

10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	**:** No disponible
Estabilidad química	**:** Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.
Posibilidad de reacciones peligrosas	**:** Evite el contacto con peróxidos, plásticos, dióxido de cloro y calor**.**
Condiciones que deben evitarse	**:** Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad.
Materiales incompatibles	**:** Oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafloruro de bromo, trifloruro de cloro, cloro, flúor, heptafloruro de yodo, tetrafluroborato de dioxigenil, oxígeno líquido, ClO_2, NF_3, OF_2). Halógenos e interhalógenos.

Productos de descomposición peligrosos	**:** Los gases o humos, productos de su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

11. Información toxicológica

Posibles vías de ingreso al organismo	**:** Por inhalación, cutánea y ocular.
Toxicidad aguda	**:** En dosis altas puede causar asfixia y daño en sistema nervioso central.
Corrosión e irritación cutáneas	**:** En general, los alcanos y monoalquenos (C1-C4) son, a lo sumo, irritantes cutáneos leves. La irritación de la piel podría ser causada por la presencia de ciertos componentes, particularmente amoníaco. Por lo tanto, la clasificación de la irritación de la piel podría estar justificada para algunos de los productos químicos de este grupo.
Lesiones oculares graves e irritación ocular	**:** En general, los alcanos y monoalquenos (C1-C4) son, a lo sumo, irritantes para los ojos. La irritación ocular podría ser causada por la presencia de ciertos componentes, particularmente amoníaco.
Sensibilización respiratoria o cutánea	**:** Según los datos disponibles para alcanos y monoalquenos (C1-C4) y los otros componentes químicos, los productos químicos en este grupo no se consideran sensibilizadores de la piel. Observación en humanos: Se informa que los alcanos son sensibilizadores cardíacos débiles en altas concentraciones y se han relacionado con muertes súbitas.
Mutagenicidad en células germinales	**:** En general, los alcanos y monoalquenos (C1-C4) no se consideran con potencial genotóxico en función del

peso de la evidencia de los resultados en varios ensayos in vitro e in vivo.

Carcinogenicidad **:** En base a los datos limitados disponibles, se considera que los alcanos y monoalquenos (C1-C4) tienen un bajo potencial de carcinogenicidad, aunque no se pueden descartar los efectos si se producen exposiciones crónicas a altas concentraciones.

Toxicidad para la reproducción **:** No hay estudios de toxicidad reproductiva específicos disponibles para los productos químicos. Se observó una mayor incidencia en el porcentaje de espermatozoides anormales a 10.000 ppm, en un estudio de inhalación de 13 semanas con la sustancia química análoga. No se observaron efectos en el recuento y la motilidad de los espermatozoides. En general, para alcanos y monoalquenos (C1-C4) no hay evidencia de toxicidad reproductiva y los efectos del desarrollo solo se observan como consecuencia de la toxicidad materna.

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposición única **:** No aplica

Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposiciones repetidas **:** No aplica

Peligro de toxicidad por aspiración **:** En dosis altas puede causar asfixia y daño en sistema nervioso central.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas **:** Mareo, cefalea, náuseas y fatiga.

Efectos inmediatos o retardados así como **:** Irritación ocular y dérmica.

efectos crónicos producidos por una exposición a corto o largo plazo

Datos numéricos de toxicidad, tales como estimaciones de toxicidad aguda **:** No disponible

Efectos aditivos (interactivos) **:** No aplica

Otra información **:** No aplica

12. Información ecotoxicológica

Ecotoxicidad **:**

Organismos	Aguda	Crónica
Acuáticos	**:** No disponible	**:** No disponible
Terrestres	**:** No disponible	**:** No disponible

Persistencia y degradabilidad **:** El gas natural contiene al metano en mayor proporción, que es considerado uno de los gases de efecto invernadero, un contaminante de vida corta con una vida media de 12 años, 84 veces más potente que el CO_2 en un horizonte de 20 años. El metano es el principal precursor del ozono troposférico, un gas de efecto invernadero potente y contaminante.

Potencial de bioacumulación : No presenta riesgo de potencial exposición de bioacumulación. Para el caso del metano, el potencial de bioconcentración en organismos acuáticos es bajo (Factor de Bioconcentración=2).

Movilidad en el suelo : Se espera que el metano tenga movilidad muy alta en base a un Koc estimado de 9.

Otros efectos adversos : El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero causantes del fenómeno de Cambio Climático.

13. Consideraciones de eliminación

Se recomienda considerar las propuestas de mitigación a la atmósfera de la Coalición de Clima y Aire bajo un esquema de viabilidad, tomando en cuenta las condiciones de operación, logística, seguridad y las consideraciones de costos.

14. Información relativa al transporte

Número ONU : 1971

Designación oficial de transporte : Gas Natural, comprimido con alta proporción de metano.

Clase(s) relativa(s) al transporte : 2.1

Grupo de envase y/o embalaje, si aplica : No aplica

Peligros para el medio ambiente : No aplica

Precauciones especiales : No se permite el transporte del gas natural comprimido de cantidades limitadas al amparo de la NOM-011-SCT2/2003 en México.
No se permite el transporte como cantidad exceptuada.

Envases y/o embalajes y Recipientes Intermedios para Granel (RIG) (IBC): Instrucciones de envase y embalaje P200: Recipientes a presión autorizados: Botellas, tubos, bidones a presión, bloques de botellas y Contenedores de Gas de Elementos Múltiples. 10 años para la periodicidad de los ensayos, con una presión de servicio no superior a dos terceras partes de la presión de ensayo.

Transporte a granel conforme al anexo II de MARPOL 73/78 y al Código CIQ : No aplica

15. Información sobre la reglamentación

Se debe reportar a través del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes en México cuando se emita o transfiera más de 2.500 kg/año de metano y con un umbral de 100.000 kg/año por manufactura, procesos u otros usos.

16. Otra información

Clasificación del grado de riesgo NFPA : Salud: 1
Inflamabilidad: 4
Reactividad: 0

Fecha de elaboración : 14 de septiembre del 2018

Fecha de actualización : 8 de octubre del 2018

Referencias :

ATSDR. (2012). *Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades.* Atlanta: Servicio de Salud Pública.

Australian Government. (2017, mayo 10). *INVENTORY MULTI-TIERED ASSESSMENT AND PRIORITISATION (IMAP) - NICNAS*. Retrieved from https://www.nicnas.gov.au/chemical-information

CCAC. (2018). *Accelerating Methane and Black Carbon Reductions from Oil and Natural Gas Production | Climate & Clean Air Coalition*. Retrieved from http://ccacoalition.org/en/initiatives/oil-gas

ECHA. (2018). *European Chemicals Agency* . Retrieved from https://echa.europa.eu

EINECS. (n.d.). *NIOSH: Pocket Guide to Chemical Hazards, International Chemical Safety Cards.* US Environmental Protection.

Naciones Unidas. (2015). *Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancìas Peligrosas Reglamentación Modelo.* Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2017). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos (SGA) ST/SG/AC.10/30/Rev.7.* Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas.

NIH. (2018). *TOXNET*. Retrieved from https://toxnet.nlm.nih.gov

PEMEX. (2000). *Hoja de Datos de Seguridad Gas Natural.* México: Pemex Gas y Petroquímica Básica.

PTI. (2018). *Monitoreo y Medición de Especificaciones de Productos Gas Natural (Gas Seco) Especificación PGPB 010, con referencia a la NOM-001-SECRE vigente.* México: Subdirección de Proceso de Gas y Petroquímicos.

SCT. (2012, enero 27). Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportdos. *Diario Oficial*.

SEMARNAT. (2014, enero 24). Norma Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el

registro de emisiones y transferencia de contaminantes. *Diario Oficial*.

STPS. (2014, abril 28). Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control. *Diario Oficial*.

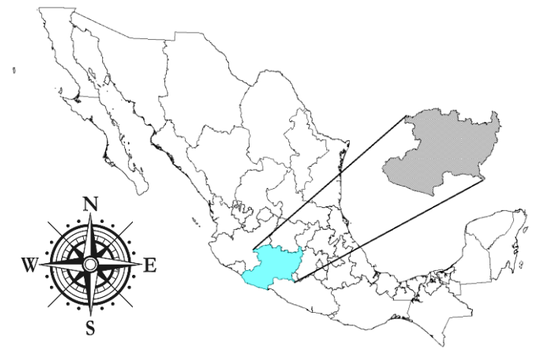
STPS. (2015, octubre 9). NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. *Diario Oficial*.

Transport Canada, CIQUIME, SCT, & U.S. Department of Transportation. (2016). *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia.*

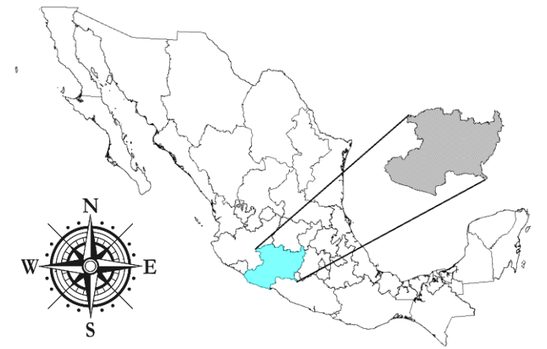
Información adicional **:** No aplica.

Aviso ***:*** *La información presentada en este documento se considera correcta a la fecha de emisión de la presente hoja de datos de seguridad del producto que se indica y sólo pretende comunicar los peligros físicos, para la salud o para el medio ambiente. No debe considerarse como garantía de cualquiera de las especificaciones del producto, así como tampoco de responsabilidad por parte del productor por daños o lesiones al comprador o terceras personas por el uso adecuado o inadecuado de este producto, incluso cuando hayan sido cumplidas las indicaciones expresadas en este documento, el cual se preparó sobre la base de que el comprador asume los riesgos derivados del mismo.*

Ubicación de la EDGN

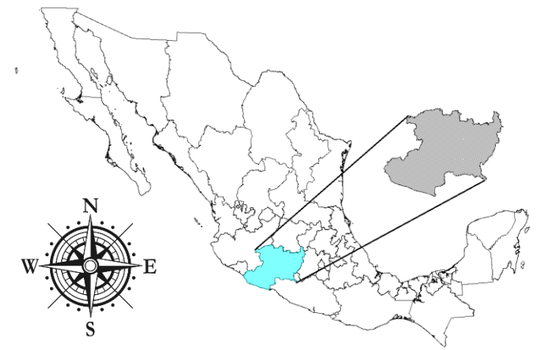
LOCALIZACIÓN:

TÍTULO:
Ubicación de la EDGN dentro de la planta del usuario final
PROYECTO:
“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”
LUGAR Y FECHA:
Ciudad de México, mayo 2019.
LOCALIDAD:
Michoacán de Ocampo, México.
NÚMERO:
AVB2-01

Detalle de la ubicación de la EDGN

LOCALIZACIÓN:

TÍTULO:
Detalle de la ubicación de la EDGN
PROYECTO:
“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”
LUGAR Y FECHA:
Ciudad de México, mayo 2019.
LOCALIDAD:
Michoacán de Ocampo, México.
NÚMERO:
AVB2-02

Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto

LOCALIZACIÓN:



TÍTULO:

Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto

PROYECTO:

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

LUGAR Y FECHA:

Ciudad de México, mayo 2019.

LOCALIDAD:

Michoacán de Ocampo, México.

NÚMERO:

AVB2-03

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Etapa del proyecto	No.	Actividad		MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO					
				AIRE			SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS		RIESGO
				Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto										✓				
	A.2	Trabajos preliminares									✓					
	A.3	Generación de residuos no peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓					
	A.4	Operación de equipos		✗		✗					✓		✗			
Construcción	B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012									✓				✓
	B.2		Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012									✓				✓
	B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)									✓			✓	✓
	B.4		Instalación de luminarias para intemperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)									✓				✓
	B.5	Obra civil	Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques								✓	✓				✓
	B.6		Instalación de malla ciclónica, pintado de franjas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico								✓	✓				✓
	B.7	Equipo de descompresión	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)							✗			✗	✗		
	B.8		Izaje y fijación de equipo de descompresión													✓
	B.9		Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación									✓				✓
	B.10	Dictamen de la instalación eléctrica (contratación de una unidad verificadora)										✓				✓
	B.11	Instalación de señalización										✓				✓
	B.12	Inspección de Protección Civil									✓	✓	✓			✓
	B.13	Manejo y traslado de materiales			✗						✓		✗	✗		
	B.14	Generación de residuos no peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓		✗			
	B.15	Generación de residuos peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗			
	B.16	Operación de maquinaria y equipo		✗		✗			✗		✓		✗	✗		
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)		✗							✓	✓				✓
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)									✓	✓			✓	✓
	C.3	Trabajos de limpieza general									✓					
	C.4	Posibles eventos de fugas		✗								✗	✗			✗
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión		✗	✗	✗				✗	✗	✗	✗		✗	✗
	C.6	Generación de residuos no peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓		✗			
	C.7	Generación de residuos peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗			
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones									✗					✓
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)			✗	✗					✓		✗			
	D.3	Plática de seguridad industrial										✓				
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica										✓				✓
	D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería														✓
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno		✗								✓				✓
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales									✓					✓
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes			✗						✓		✗	✗		
	D.9	Operación de maquinaria y equipo		✗		✗					✓		✗	✗		
	D.10	Generación de residuos no peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓		✗			
	D.11	Generación de residuos peligrosos					✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗			

MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS

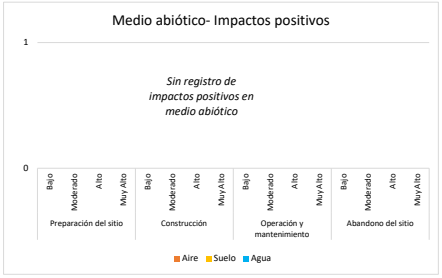
Etapa del proyecto	No.	Actividad		MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO						
				AIRE			SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS		RIESGO
				Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto										Bajo				
	A.2	Trabajos preliminares									Bajo					
	A.3	Generación de residuos no peligrosos									Bajo					
	A.4	Operación de equipos									Bajo					
Construcción	B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012									Moderado				Moderado
	B.2		Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012									Bajo				Bajo
	B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)									Bajo			Bajo	Bajo
	B.4		Instalación de luminarias para intemperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)									Bajo				Bajo
	B.5	Obra civil	Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques								Bajo	Bajo				Bajo
	B.6		Instalación de malla ciclónica, pintado de franjas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico								Bajo	Bajo				Bajo
	B.7	Equipo de descompresión	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)													
	B.8		Izaje y fijación de equipo de descompresión													Bajo
	B.9		Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación									Moderado				Moderado
	B.12	Dictamen de la instalación eléctrica										Bajo				Bajo
	B.11	Instalación de señalización										Bajo				Bajo
	B.12	Inspección de Protección Civil									Bajo	Moderado	Moderado			Moderado
	B.13	Manejo y traslado de materiales									Bajo					
	B.14	Generación de residuos no peligrosos									Bajo					
	B.15	Generación de residuos peligrosos									Bajo					
	B.16	Operación de maquinaria y equipo									Bajo					
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)									Bajo	Moderado				Moderado
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)									Bajo	Moderado			Moderado	Moderado
	C.3	Trabajos de limpieza general									Bajo					
	C.4	Posibles eventos de fugas														
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión														
	C.6	Generación de residuos no peligrosos									Bajo					
	C.7	Generación de residuos peligrosos									Bajo					
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones														Bajo
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)									Bajo					
	D.3	Plática de seguridad industrial										Bajo				
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica										Bajo				Bajo
	D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería														Bajo
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno										Moderado				Moderado
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales									Bajo					Bajo
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes									Bajo					
	D.9	Operación de maquinaria y equipo									Bajo					
	D.10	Generación de residuos no peligrosos									Bajo					
	D.11	Generación de residuos peligrosos									Bajo					

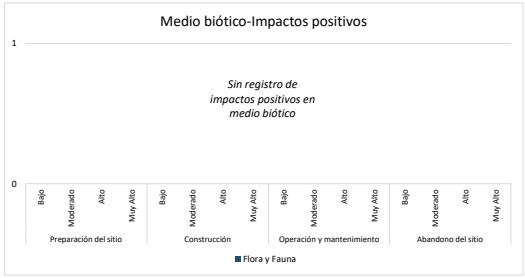
MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS

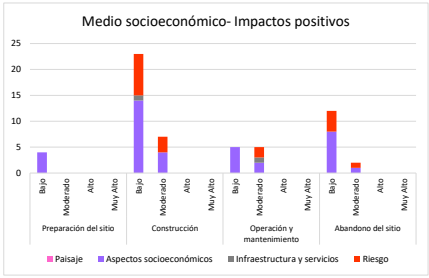
Etapa del proyecto	No.	Actividad		MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO						
				AIRE			SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS		RIESGO
				Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto														
	A.2	Trabajos preliminares														
	A.3	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo	Bajo	Bajo						
	A.4	Operación de equipos		Bajo		Bajo							Bajo			
Construcción	B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012													
	B.2		Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012													
	B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)													
	B.4		Instalación de luminarias para intemperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)													
	B.5	Obra civil	Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques													
	B.6		Instalación de malla ciclónica, pintado de franjas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico													
	B.7	Equipo de descompresión	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)							Bajo			Bajo	Bajo		
	B.8		Izaje y fijación de equipo de descompresión													
	B.9		Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación													
	B.12	Dictamen de la instalación eléctrica														
	B.11	Instalación de señalización														
	B.12	Inspección de Protección Civil														
	B.13	Manejo y traslado de materiales			Bajo								Bajo	Bajo		
	B.14	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo			
	B.15	Generación de residuos peligrosos					Moderado	Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			
	B.16	Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo			Bajo				Bajo	Bajo		
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)		Bajo												
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)														
	C.3	Trabajos de limpieza general														
	C.4	Posibles eventos de fugas		Moderado								Moderado	Bajo			Moderado
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión		Moderado	Moderado	Moderado				Moderado	Moderado	Severo	Moderado		Moderado	Severo
	C.6	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo			
	C.7	Generación de residuos peligrosos					Moderado	Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones									Bajo					
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)			Bajo	Bajo							Bajo			
	D.3	Plática de seguridad industrial														
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica														
	D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería														
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno		Bajo												
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales														
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes			Bajo								Bajo	Bajo		
	D.9	Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo							Bajo	Bajo		
	D.10	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo			
	D.11	Generación de residuos peligrosos					Moderado	Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			

RESUMEN DE IMPACTOS POSITIVOS

Medio	Factor	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento				Abandono del sitio				
		Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
Abiótico	Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biótico	Flora y Fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Socioeconómico	Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Aspectos socioeconómicos	4	0	0	0	14	4	0	0	5	2	0	0	8	1	0	0	
	Infraestructura y servicios	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Riesgo	0	0	0	0	8	3	0	0	0	2	0	0	4	1	0	0	
	TOTAL	**4**	**0**	**0**	**0**	**23**	**7**	**0**	**0**	**5**	**5**	**0**	**0**	**12**	**2**	**0**	**0**	**58**







ABIÓTICOS

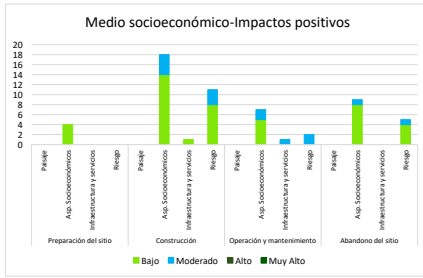
Impacto	Preparación del sitio			Construcción			Operación y mantenimiento			Abandono del sitio			
	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua	
Bajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muy Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

BIÓTICOS

Impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
	Flora y Fauna	Flora y Fauna	Flora y Fauna	Flora y Fauna	
Bajo	0	0	0	0	
Moderado	0	0	0	0	
Alto	0	0	0	0	
Muy Alto	0	0	0	0	0

SOCIOECONÓMICOS

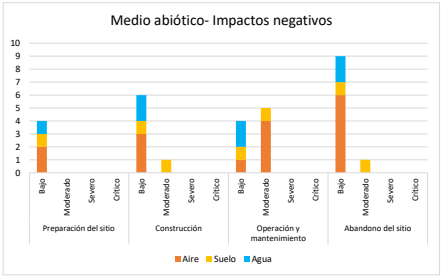
Impacto	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento				Abandono del sitio				
	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	
Bajo	0	4	0	0	0	14	1	8	0	5	0	0	0	8	0	4	58
Moderado	0	0	0	0	0	4	0	3	0	2	1	2	0	1	0	1	
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
Muy Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

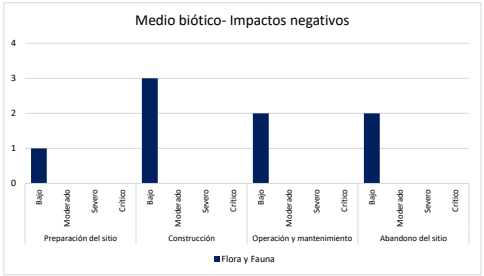


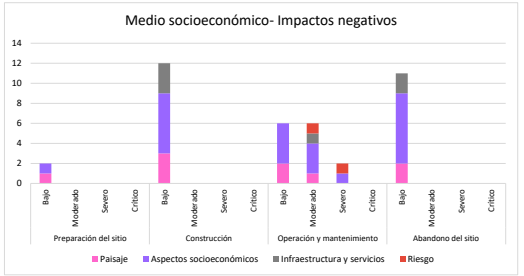
RESUMEN DE IMPACTOS NEGATIVOS

Medio	Factor	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento				Abandono del sitio			
		Bajo	Moderado	Severo	Crítico	Bajo	Moderado	Severo	Crítico	Bajo	Moderado	Severo	Crítico	Bajo	Moderado	Severo	Crítico
Abiótico	Aire	2	0	0	0	3	0	0	0	1	4	0	0	6	0	0	0
	Suelo	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	Agua	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Biótico	Flora y Fauna	1	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Socioeconómico	Paisaje	1	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0
	Aspectos socioeconómicos	1	0	0	0	6	0	0	0	4	3	1	0	7	0	0	0
	Infraestructura y servicios	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
	Riesgo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	TOTAL	**7**	**0**	**0**	**0**	**21**	**1**	**0**	**0**	**12**	**11**	**2**	**0**	**22**	**1**	**0**	**0**

77







ABIÓTICOS

Impacto	Preparación del sitio			Construcción			Operación y mantenimiento			Abandono del sitio		
	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua	Aire	Suelo	Agua
Bajo	2	1	1	3	1	2	1	1	2	6	1	2
Moderado	0	0	0	0	1	0	4	1	0	0	1	0
Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

30

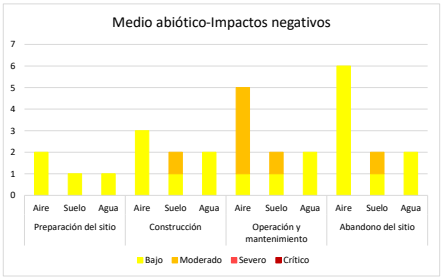
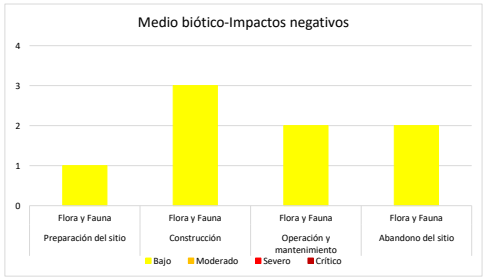
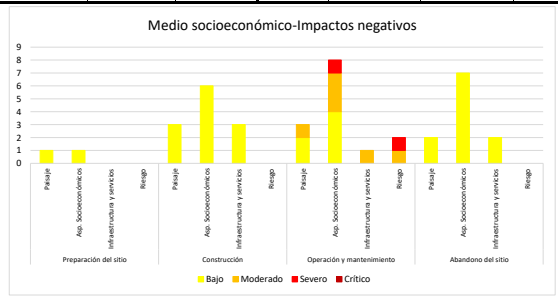
BIÓTICOS

Impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
	Flora y Fauna	Flora y Fauna	Flora y Fauna	Flora y Fauna
Bajo	1	3	2	2
Moderado	0	0	0	0
Severo	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0

8

SOCIOECONÓMICOS

Impacto	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento				Abandono del sitio			
	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo	Paisaje	Asp. Socioeconómicos	Infraestructura y servicios	Riesgo
Bajo	1	1	0	0	3	6	3	0	2	4	0	0	2	7	2	0
Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0
Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

39

77