ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

NIVEL 2

Proyecto:

Sistema de Descompresión de Gas Natural

Molinos Azteca S.A. de C.V. planta Acaponeta, Nayarit, México

Bravo 27 Pte Col. El Molino C.P. 63400
Acaponeta, Nayarit, México Tel (325) 2511970

Acaponeta, Nayarit Abril del 2018

I N D I C E

C O N T E N I D O	Pag
I.- DATOS GENERALES	6
I.1.- Nombre de la empresa u organismo	7
I.2.- Registro Federal de Contribuyentes.	7
I.3.- Cámara o asociación a la que pertenece.	7
I.4.- Actividad productiva principal del establecimiento	7
I.5.- Domicilio del establecimiento	7
I.6.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.	9
I.7.- Fecha de inicio de operación.	9
I.8.- Número de trabajadores promedio, por día y por turno laboral	9
I.9.- Inversión estimada (M.N).	9
I.10.- Nombre del gestor ó promovente	9
I.11.- R.F.C. del gestor ó promovente	9
I.12.- Departamento proponente del estudio de riesgo	9
I.13.- Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (representante legal) bajo protesta de decir verdad.	10
I.13.1.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento.	10
I.14.- Responsable de la elaboración del presente estudio.	10
I.14.1.- Razón social:	10
I.14.2.- Domicilio	10
I.14.3.- Registros	10
I.14.4.- Responsables Técnicos:	10
I.14.5.- Puesto	10
II.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	11
II.1.- Nombre del proyecto.	12
II.1.1.- Naturaleza del proyecto.	12
II.1.2.- Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada	13
II.1.3.- Fecha de inicio de operaciones	13
II.2.- Ubicación del proyecto.	13
II.2.1.- Planos de localización a escala adecuada y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.	13
II.2.2.- Coordenadas del predio.	14
II.2.3.- Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas.	15
II.2.4.- Superficie total.	17
II.2.5.- Descripción de accesos.	17

II.2.6.- Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.	**18**
II.3.- Actividades conexas. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).	**18**
II.4.- Número de personal necesario para la operación de la instalación	**18**
II.5.- Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.). Anexar comprobantes.	**19**
III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO	**20**
III.1.- Aspectos del Medio Natural	**21**
III.1.1. Flora	**21**
III.1.2.- Fauna	**25**
III.1.3.- Suelo	**25**
III.1.4. Hidrología	**27**
III.2. Características climáticas	**28**
III.2.1. Temperatura	**30**
III.2.2. Precipitación Pluvial	**31**
III.2.3. Dirección y Velocidad del Viento	**33**
III.3.- Densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación	**33**
III.4.- Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación ¿Es la economía del área exclusivamente de subsistencia? ¿Cuál es el ingreso media anual percápita de los habitantes del área del proyecto en un radio de 10 Km en relación con el resto del país?	**34**
III.5.- Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción ¿Existen especies animales, vegetales (terrestres acuáticos) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto? ¿Existe alguna afectación a los hábitats presentes?	**35**
III.6.- Intemperismos severos Efectos meteorológicos adversos Inundaciones	**36**
III.7.- ¿Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto?	**39**
IV.- INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL.	**40**
IV.1. Programa de Desarrollo Municipal	**41**
IV.1.1. Retos del futuro.	**41**
IV.2. Plan de Desarrollo Estatal	**41**
IV.3. Plan Nacional de Desarrollo (PND)	**42**
IV.4. Decreto y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.	**43**

V. DESCRIPCION DEL PROCESO	**44**
V.1. Bases de diseño	**45**
V.1.1. Proyecto civil	**57**
V.1.2. Proyecto mecánico	**58**
V.1.3. Proyecto eléctrico	**58**
V.1.4. Proyecto sistema contra-incendio	**62**
V.2. Descripción detallada del proceso	**67**
V.3. Hojas de seguridad	**80**
V.4. Almacenamiento	**80**
V.5. Equipos de proceso y auxiliares	**82**
V.6. Condiciones de operación	**84**
VI.- ANALISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	**85**
VI.1. Antecedentes de accidentes e incidentes	**86**
VI.2. Metodologías de identificación y jerarquización	**86**
VI.2.1. Alcances y Metodología.	**86**
VI.2.2. Documentación de Referencia.	**87**
VI.2.3. Descripción del Método utilizado.	**89**
VI.3. Radios potenciales de afectación	**110**
VI.3.1. Alcance de los accidentes analizados.	**111**
VI.4. Interacciones de riesgo	**112**
VI.5. Recomendaciones técnico-operativas	**113**
VI.6. Sistemas de seguridad	**114**
VI.6.1.1 Medidas de lucha contra incendios.	**114**
VI.6.1.2 Medidas y distancias de seguridad.	**116**
VI.6.1.3 El edificio (instalación sistema Gas Natural)reúne los siguientes requisitos	**116**
VI.6.1.4 Se cumplen las siguientes distancias mínimas de seguridad	**116**
VI.6.1.5 Comunicación de alarma y señalización	**117**
VI.6.1.6 Alumbrado y red eléctrica	**117**
VI.7. Medidas preventivas	**118**
VI.7.1.1 Medios auxiliares y de protección personal	**118**
VI.7.1.2 Recursos humanos, organización y procedimientos	**118**
VI.7.1.3 Programas de mantenimiento	**119**
VI.8. Residuos, descargas y emisiones generadas durante la operación del proyecto.	**119**
VI.8.1. Caracterización	**119**
VI.8.2. Factibilidad de reciclaje o tratamiento	**119**
VI.8.3. Disposición	**119**
VII.- CONCLUSIONES	**120**
VII.1. Conclusiones del Estudio de Riesgo.	**121**

VII.2. Resumen de la situación general.	**121**
VII.3. Informe Técnico.	**122**
Datos generales	**122**
Sustancias transportadas	**123**
Identificación y jerarquización de riesgos ambientales	**123**
Criterios Utilizados	**124**
Bibliografía y fuentes consultadas	**125**

CAPITULO I

DATOS GENERALES

I.- Datos generales

I.1.- Nombre de la empresa u organismo.

Molinos Azteca S.A. de C.V. Planta Nayarit

I.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

R.F.C: MAZ8111185X2.

I.3.- Cámara o asociación a la que pertenece.

Cámara de maíz Industrializado

I.4.- Actividad productiva principal del establecimiento.

Elaboración de harinas de Maíz para consumo humano

Giro de la instalación y clasificación CMAP.

Molinos Azteca SA de CV

SECTOR	SUBSECTOR	RAMA	ACTIVIDAD	CODIGO
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS,INCLUYE LOS ESTABLECIMIENTOS MAQUILADORES	PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO	BENEFICIO Y MOLIENDA DE CEREALES Y OTROS PRODUCTOS AGRICOLAS	ELABORACIÓN DE HARINAS DE MAIZ	311405

I.5.- Domicilio del establecimiento

Esta Planta se ubica en la calle Bravo 27 Pte Col. El Molino C.P. 63400 Acaponeta, Nayarit, México
El terreno seleccionado para la ubicación la planta se encuentra en las siguientes coordenadas UTM:

GEO A UTM-PROCEDE Ver. 1.0

Datum: WGS84
Zona 13 Hemisferio N

DATOS DE ENTRADA:		
Vert	UTM X	UTM Y
1	0462299	2487877
2	0462303	2487811
3	0462293	2487801
4	0462089	2487817
5	0462088	2487830
6	0462004	2487856
7	0462005	2487872
8	0462020	2487869
9	0462075	2487941
10	0462127	2487934
11	0462166	2487946
12	0462168	2487976
13	0462273	2487967
14	0462268	2487895

DATOS DE SALIDA: SEXAGESIMALES							DECIMALES		
Vert.	Longitud			Latitud			id	x	y
1	-105 °	-21 '	-59.5257 "	22 °	29 '	48.9171 "	1	-105.366535	22.4969214
2	-105 °	-21 '	-59.38005 "	22 °	29 '	46.771 "	2	-105.366494	22.4963253
3	-105 °	-21 '	-59.72919 "	22 °	29 '	46.445 "	3	-105.366591	22.4962347
4	-105 °	-22 '	-6.870367 "	22 °	29 '	46.9491 "	4	-105.368575	22.4963747
5	-105 °	-22 '	-6.906486 "	22 °	29 '	47.3718 "	5	-105.368585	22.4964922
6	-105 °	-22 '	-9.848654 "	22 °	29 '	48.2106 "	6	-105.369402	22.4967252
7	-105 °	-22 '	-9.815036 "	22 °	29 '	48.731 "	7	-105.369393	22.4968697
8	-105 °	-22 '	-9.289789 "	22 °	29 '	48.6347 "	8	-105.369247	22.496843
9	-105 °	-22 '	-7.37104 "	22 °	29 '	50.9806 "	9	-105.368714	22.4974946
10	-105 °	-22 '	-5.550472 "	22 °	29 '	50.7571 "	10	-105.368208	22.4974325
11	-105 °	-22 '	-4.18653 "	22 °	29 '	51.1505 "	11	-105.36783	22.4975418
12	-105 °	-22 '	-4.11911 "	22 °	29 '	52.1263 "	12	-105.367811	22.4978129
13	-105 °	-22 '	-0.443399 "	22 °	29 '	51.842 "	13	-105.36679	22.4977339
14	-105 °	-22 '	-0.612222 "	22 °	29 '	49.5001 "	14	-105.366837	22.4970833

En las siguientes figuras se presentan los planos de localización y ortofotos con el sitio del proyecto. Ver planos en **anexo 1**

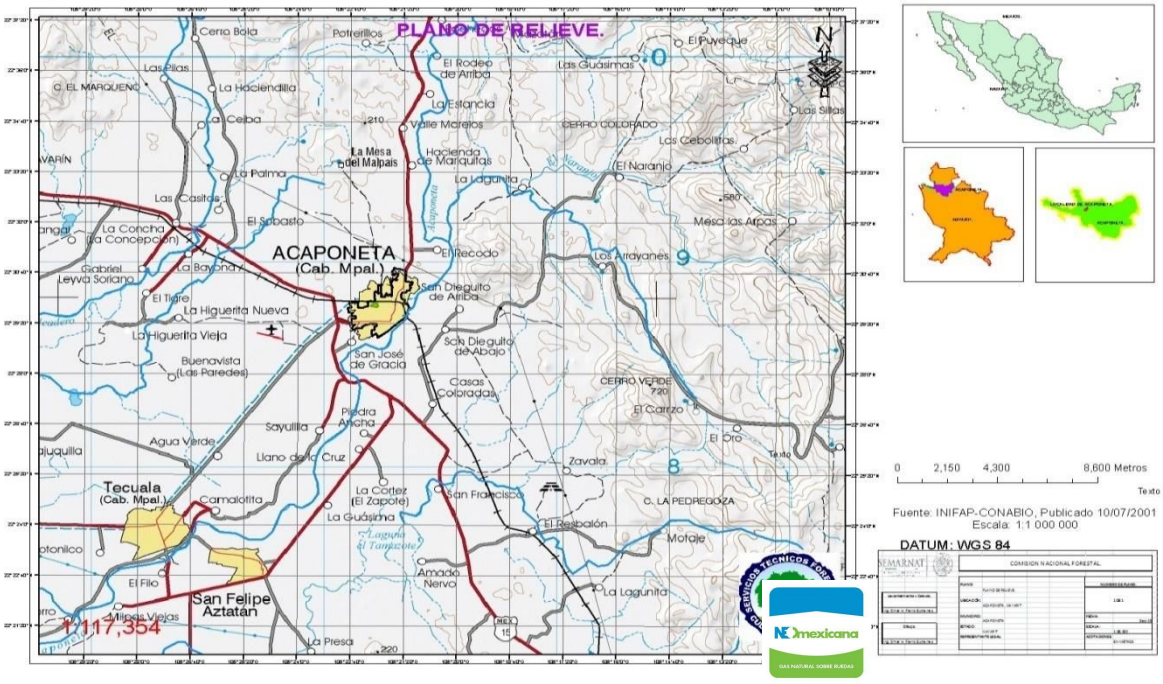


Figura 1. Localización del sitio del proyecto en plano topográfico de Acaponeta, Nayarit.

En la siguiente figura se presenta la localización del predio en ortofoto

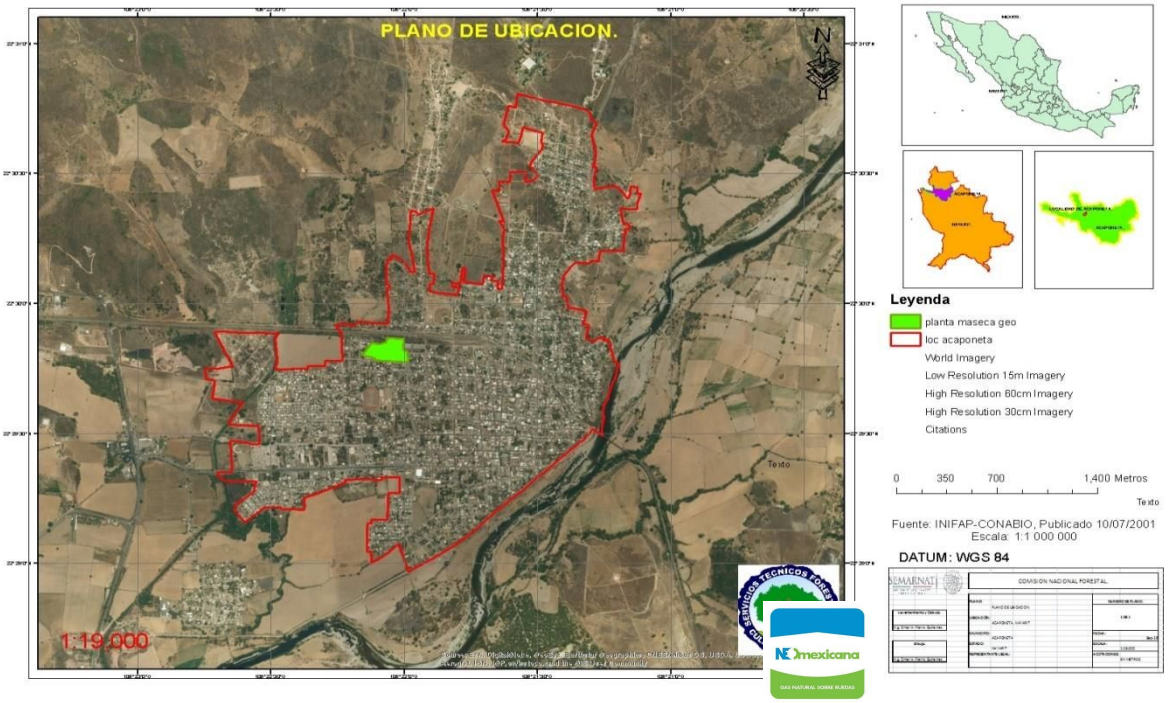


Figura 2. Localización del proyecto en ortofoto.

I.6.- Domicilio para oír y recibir notificaciones

Planta de Molinos Azteca S.A. de C.V. la cual se ubica en la calle Bravo 27 Pte Col. El Molino C.P. 63400 Acaponeta, Nayarit, México Tel (325) 2511970

I.7.- Fecha de inicio de operación

Las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV iniciaron operaciones desde Agosto del Año 1957

I.8.- Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado

La operación de la planta de Molinos Azteca SA de CV , planta Nayarit corre por cuenta de 188 trabajadores organizados 3 por turnos.

Los turnos son:

1er. turno: de 07:00 a 15:00 hrs.
2do. turno: de 15:00 a 23:00 hrs.
3er. turno: de 23:00 a 07:00 hrs.

La operación de la Estación de Descompresión por medio de NEOmexicana de GNC SAPI de CV será por 4 personas , una de ellas será cubre descansos y será una persona por cada uno de turnos antes señalados.

I.9.- Inversión estimada (M.N.)

Para el proyecto de ampliación objeto de este estudio consistente en: **Sistema de Descompresión de Gas Natural**. La inversión estimada directa por parte de Molinos Azteca S.A. de C.V. planta Nayarit , es de $ 1,000,000.00 pesos MN

I.10.- Nombre del gestor o promovente

SAUL PADILLA ARELLANO

I.11.- Registro Federal de Contribuyentes del gestor o promovente.

/# å^_få/_jl_m_hn[hn_å)_a[få lnŘåąąĆåjull[`iåjlcg_liå^_åf[å)$1 &-ååsåąąćå
`l[]]c¨håå^_åf[å)#1 &-Ř

Anexo I.1. Poder Legal del Representante Legal
Anexo I.1.1. Identificación oficial (IFE) Representante Legal

I.12.- Departamento proponente del estudio de riesgo.

Representante Legal

I.13.- Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal). bajo protesta de decir la verdad.

C SAUL PADILLA ARELLANO
Representante Legal

I.13.1.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento.

Anexo I.1.2. Poder Legal del Representante Legal

I.14.- Responsable de la elaboración del presente estudio.

Ing. Juan Vladimir Maldonado Plascencia

I.14.1.- Razón social:

Ing. Juan Vladimir Maldonado Plascencia

I.14.2.- Domicilio:

!cl_]]c¨hå^_få/_mjihm[\f_å1|]hc]iÑå lnÑåąąĊåjull[`iåjlcg_liå^_åf[å)$1 &-
såąąćå`l[]]c¨hå&å^_åf[å)#1 &-

I.14.3.- Registros:

Ingeniero Industrial con Cédula: 2688528

Instructor STPS: MAPJ730921-005

I.14.4.- Responsables Técnicos:

Ing. Juan Vladimir Maldonado Plascencia

I.14.5.- Puesto:

Persona Física

Anexo I.2. Identificación oficial (IFE) responsable técnico
Anexo I.2.1. Cedula Profesional responsable técnico
Anexo I.2.2. CURP del responsable de la elaboración del estudio.

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

II.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

Molinos Azteca S.A. de C.V. planta Acaponeta, Nayarit, México, tiene en desarrollo el proyecto: SISTEMA DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL PARA SUSTITUIÓN DEL GAS LP

II.1.1.- Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de instalaciones para un Sistema de Descompresión de gas natural, con una capacidad de 20,000 m^3, así como toda la infraestructura necesaria a fin de contar con instalaciones apropiadas, seguras, sistematizadas, eficientes y con tecnología de punta para poder satisfacer la demanda de la empresa.

El sistema de descompresión proyectado consiste de 2 semirremolques, especiales para Gas natural comprimido de 10,000 m^3 cada uno.

El terreno propiedad **de Molinos Azteca, S.A. de C.V.** tiene una superficie total de 3.44 hectáreas y el proyecto **"Sistema de descompresión de gas natural comprimido"** a desarrollar solo ocupara una superficie de 414.70 metros cuadrados.

Esta Planta se ubicará en Calle Bravo 27 Pte. Col. El molino, Acaponeta, Municipio de Acaponeta, Estado de Nayarit.

Con base en lo anterior, el suministro de gas natural comprimido. Será realizado por la empresa **Ne**omexicana la cual es la especialista en el manejo y suministro de Gas Natural comprimido desde sus instalaciones a través de Auto tanques hasta la Planta de **"Molinos Azteca, S.A. de C.V." Planta Nayarit .**

La actividad del proyecto es de competencia de la Federación por tratarse de la construcción de una Estación de Descompresión, Regulación y Medición de hidrocarburos que prevé actividades altamente riesgosas, de conformidad con lo establecido en los artículos 28, fracción II de la LGEEPA y 5, inciso D), fracción IV de su REIA. El manejo de Gas Natural (metano) está considerado como una Actividad Altamente Riesgosas de acuerdo al Artículo 4°, Fracción I, Inciso "a)" del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

Dado que la Cantidad de Reporte del Metano, establecida en el mencionado listado es de 500 kg en estado gaseoso, la instalación se cataloga como un Establecimiento de Alto Riesgo, puesto que su capacidad será superior a 500 kg correspondiente a dos semirremolques especiales para Gas natural comprimido de 10,000 m^3 cada uno.de gas metano, es decir, se rebasa la cantidad de reporte.
.

II.1.2.- Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización

La planta Nayarit de Molinos Azteca SA de CV, por el momento no se tienen contemplados trabajos algunos de crecimiento adicionales a este proyecto

II.1.3.- Fecha de inicio de operaciones.

La planta entro en operaciones en agosto del año 1957

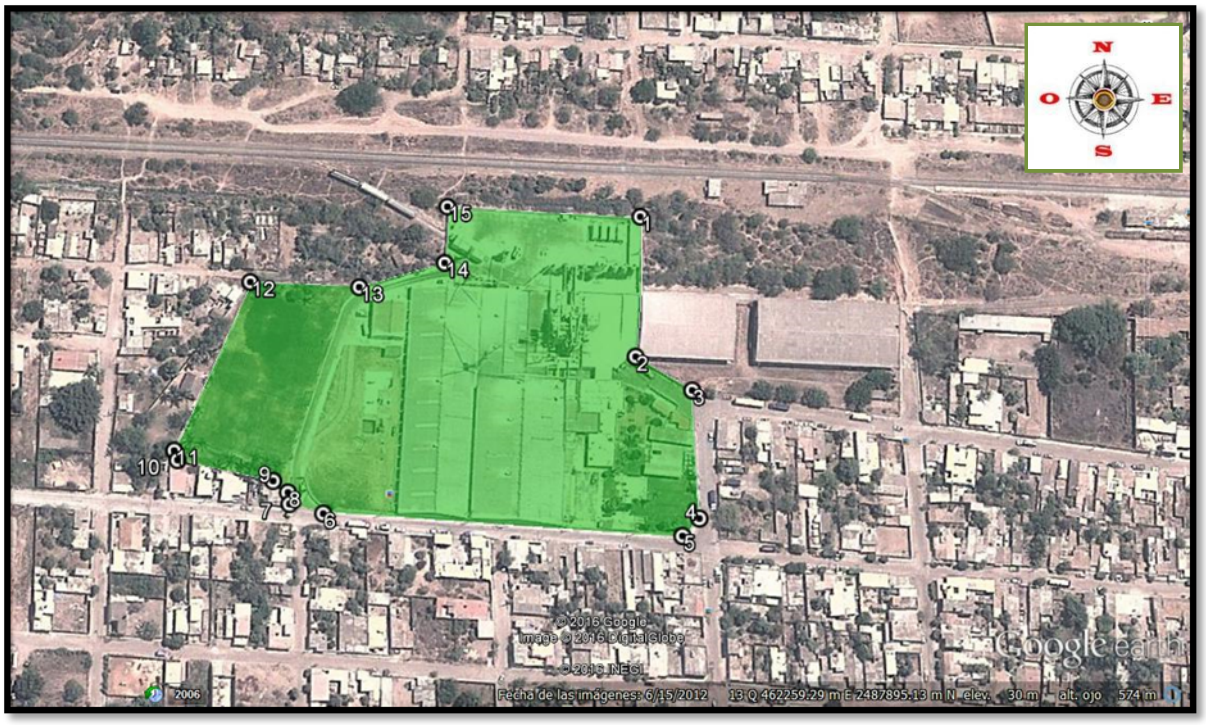
II.2.- Ubicación del proyecto.

II.2.1.- Planos de localización a escala adecuada y legibles, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.

El sistema de descompresión de Gas Natural se encuentra ubicada en la calle Bravo 27 Pte Col. El Molino C.P. 63400 Acaponeta, Nayarit, México Tel (325) 2511970

Coordenadas	
Latitud Norte	22 º 29 □ 48.55" N
Longitud Oeste	105 º 22 □ 5.50" O

A continuación, se presenta vista aérea de las instalaciones de la Planta Nayarit



La vista aérea de la planta Nayarit, fue tomada a través del sistema geográfico Google Earth.

II.2.2.- Coordenadas del predio.

Coordenadas

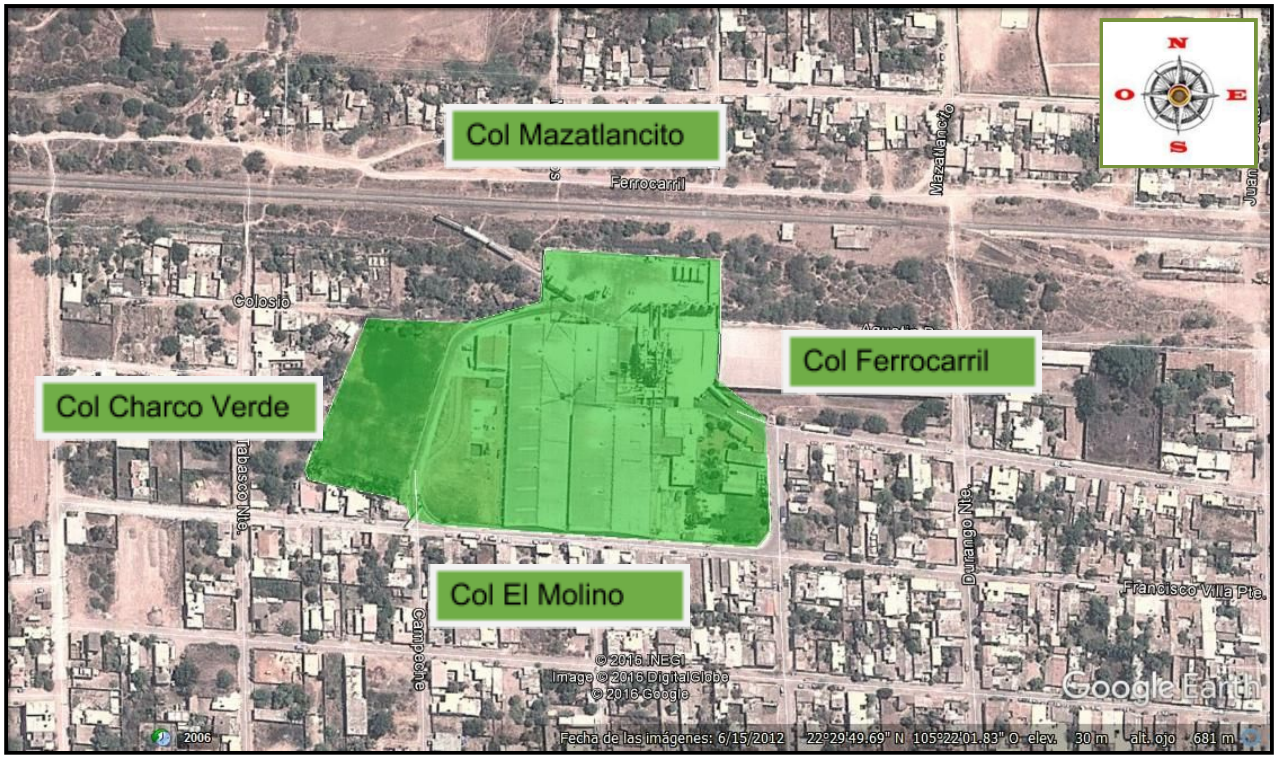
Punto	Latitud N	Longitud O
1	22º29´52.00”	105º22´00.16”
2	22º29´49.53”	105º22´00.26”
3	22º29´48.95”	105º21´59.21”
4	22º29´46.77””	105º21´59.10”
5	22º29´46.48”	105º21´59.41”
6	22º29´46.85”	105º22´06.03”

7	22º29´47.01”	105º22´06.66”
8	22º29´47.21”	105º22´06.70”
9	22º29´47.40”	105º22´06.98”
10	22º29´47.76”	105º22´08.76”
11	22º29´47.92”	105º22´08.83”
12	22º29´50.85”	105º22´07.55”
13	22º29´50.76”	105º22´05.48”
14	22º29´51.18”	105º22´03.87”
15	22º29´52.19”	105º22´03.84”

II.2.3.- Describir y señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas.

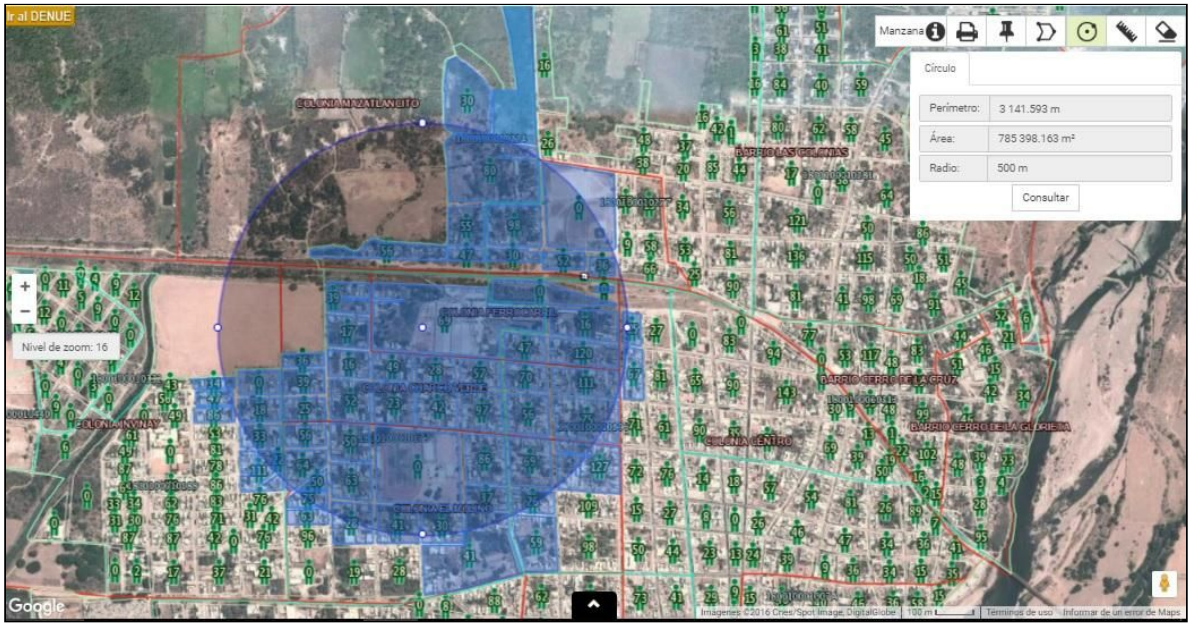
Colindancias:

Norte:	Colonia Mazatlancito
Sur:	Colonia El Molino
Este:	Colonia Ferrocarril
Oeste:	Colonia Charco Verde



La vista aérea fue tomada a través del sistema geográfico Google Earth

Por ser una instalación de mas de 60 años se encuentra dentro del área urbano de la ciudad de Acaponeta, por lo cual sus bardas perimetrales tienen contacto con diversas colonias de la ciudad de Acaponeta. No hay zonas de reserva ecológica ni áreas naturales protegidas dentro de un radio de 500 mts alrededor de las instalaciones de la planta Nayarit.



A continuación, se describen las colonias que se encuentran en un radio de 500 mts del polígono donde se instalarán los equipos para el manejo del Gas Natural.

NO.	CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	NOMBRE DE LA COLONIA, BARRIO, AGENCIA O RANCHERÍA	CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA POBLACIÓN TOTAL DE LA LOCALIDAD		
				MUJERES	HOMBRES	TOTAL

1	180010001	ACAPONETA	1800100010173002	46	40	**86**
2	180010001	ACAPONETA	1800100010173003	20	17	**37**
3	180010001	ACAPONETA	1800100010173004	18	23	**41**
4	180010001	ACAPONETA	1800100010173005	12	18	**30**
5	180010001	ACAPONETA	1800100010173006	17	24	**41**
6	180010001	ACAPONETA	1800100010173007	16	12	**28**
7	180010001	ACAPONETA	1800100010173008	29	34	**63**
8	180010001	ACAPONETA	1800100010173009	24	26	**50**
9	180010001	ACAPONETA	1800100010173010	26	26	**52**
10	180010001	ACAPONETA	1800100010173011	12	11	**23**
11	180010001	ACAPONETA	1800100010173012	21	21	**42**
12	180010001	ACAPONETA	1800100010173013	56	41	**97**
13	180010001	ACAPONETA	1800100010173018	36	27	**63**
14	180010001	ACAPONETA	1800100010173019	35	29	**64**
15	180010001	ACAPONETA	1800100010173020	32	24	**56**
16	180010001	ACAPONETA	1800100010173021	16	9	**25**
17	180010001	ACAPONETA	1800100010173022	22	17	**39**
18	180010001	ACAPONETA	1800100010173023	9	7	**16**
19	180010001	ACAPONETA	1800100010173024	27	22	**49**
20	180010001	ACAPONETA	1800100010173025	13	15	**28**
21	180010001	ACAPONETA	1800100010173026	29	28	**57**
22	180010001	ACAPONETA	1800100010173028	7	10	**17**
23	180010001	ACAPONETA	1800100010173029	35	34	**69**
24	180010001	ACAPONETA	1800100010173032	28	22	**50**
25	180010001	ACAPONETA	1800100010173033	33	42	**75**
26	180010001	ACAPONETA	1800100010173034	19	20	**39**
27	180010001	ACAPONETA	1800100010173035	15	21	**36**
28	180010001	ACAPONETA	1800100010188013	41	45	**86**
29	180010001	ACAPONETA	1800100010188014	7	11	**18**
30	180010001	ACAPONETA	1800100010188015	19	14	**33**
31	180010001	ACAPONETA	1800100010188016	59	52	**111**
32	180010001	ACAPONETA	1800100010188032	24	23	**47**
33	180010001	ACAPONETA	1800100010188050	7	15	**22**
34	180010001	ACAPONETA	1800100010188054	0	0	**0**
35	180010001	ACAPONETA	1800100010188058	17	17	**34**
36	180010001	ACAPONETA	1800100010224002	22	33	**55**
37	180010001	ACAPONETA	1800100010224003	26	21	**47**
38	180010001	ACAPONETA	1800100010224010	47	33	**80**
39	180010001	ACAPONETA	1800100010224012	15	15	**30**
40	180010001	ACAPONETA	1800100010277012	47	51	**98**
41	180010001	ACAPONETA	1800100010277018	15	15	**30**
42	180010001	ACAPONETA	1800100010277020	28	24	**52**
43	180010001	ACAPONETA	1800100010277021	18	18	**36**
44	180010001	ACAPONETA	1800100010296003	7	9	**16**
45	180010001	ACAPONETA	1800100010296004	10	15	**25**
46	180010001	ACAPONETA	1800100010296006	23	24	**47**
47	180010001	ACAPONETA	1800100010296007	59	61	**120**
48	180010001	ACAPONETA	1800100010296008	37	33	**70**
49	180010001	ACAPONETA	1800100010296009	54	57	**111**
50	180010001	ACAPONETA	1800100010296010	35	32	**67**
51	180010001	ACAPONETA	1800100010296012	29	27	**56**
52	180010001	ACAPONETA	1800100010296013	39	36	**75**
53	180010001	ACAPONETA	1800100010296016	36	33	**69**
54	180010001	ACAPONETA	1800100010296017	78	49	**127**

55	180010001	ACAPONETA	1800100010296020	12	14	**26**
56	180010001	ACAPONETA	1800100010296024	30	29	**59**
			TOTALES	**1,494**	**1,426**	**2,920**

II.2.4.- Superficie total.

Está en un área de 3.44 hectáreas y el área a ocupar con el proyecto es de 414.70 m^2

II.2.5.- Descripción de accesos.

El principal acceso lo constituye el Blvd Juan Espinoza Bávara, después gira a la izquierda, rumbo Norte por la calle De Guadalupe y después toma por el Blvd Insurgentes rumbo al Este hasta la calle Yucatán Sur girando a la derecha rumbo Norte al llegar a la calle Francisco Villa Pte. gira a la derecha (al este) hasta llegar al portón de acceso de la planta de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit. Estas vías de acceso son vialidades con concreto hidráulico y son autorizadas por el H. Ayuntamiento de Acaponeta para el tráfico de las unidades de transporte de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit.

La vista aérea fue tomada a través del sistema geográfico Google Earth

En color Rojo se indica la ruta de acceso a las instalaciones de la planta Nayarit

II.2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

No hay planes de crecimiento a futuro en el mediano plazo, la infraestructura actual y propuesta para este proyecto son suficientes para satisfacer la demanda actual y en el mediano plazo.

II.3.- Actividades conexas. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).

La empresa realizará únicamente las actividades planteadas para la producción de harinas de Maíz para consumo humano. Para lo cual utilizara GAS Natural en sus procesos de elaboración de dichas harinas de Maíz. Incluyendo la disposición final de los residuos sólidos, generación de aguas residuales y su descarga a la red de drenaje y al arroyo La Viejita (Titulo de Concesión 03NAY100691/11FADL11); implica también el mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones de la planta Nayarit, así como del control de los suministros de operación, como es en este caso el Gas Natural.

II.4.- Número de personal necesario para la operación de la instalación.

Para la operación del sistema propuesto de Descompresión del Gas Natural serán necesarios 4 personas contratadas, una persona por turno y otra más como cubre descansos.

II.5.- Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.). Anexar comprobantes.

Molinos Azteca SA de CV, planta Nayarit, cuenta con su Programa Interno de Protección Civil el cual se ingresó a Protección Civil Municipal para su revisión y aprobación correspondiente.

CAPITULO III

ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

III.1.- Aspectos del Medio Natural

El sistema ambiental en donde se desarrollará el proyecto está conformado por un ecosistema terrestre que es el Bajío Nayarita. Éste fue delimitado y caracterizado para monitorear los efectos potenciales sobre los componentes abióticos y bióticos; generados por las actividades de construcción y operación del proyecto.

III.1.1. Flora

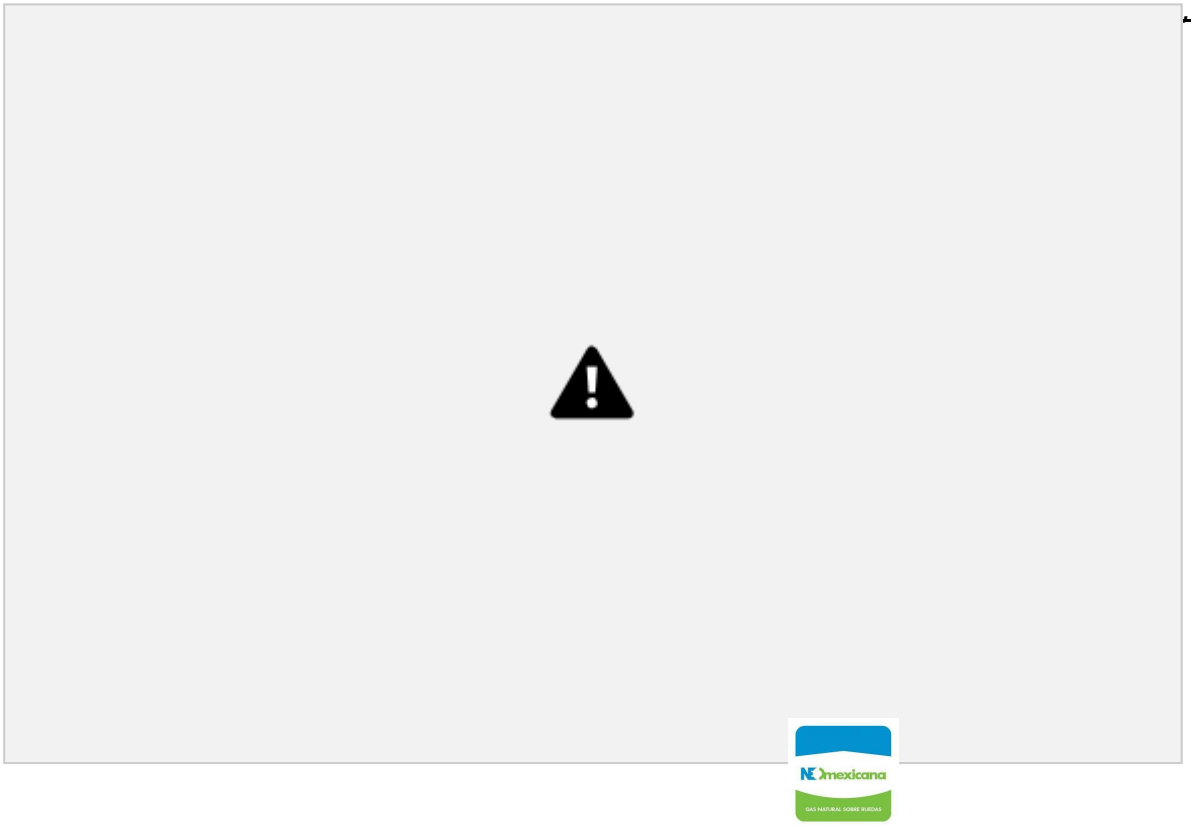
Dada la ubicación del área de estudio, las características físicas y biológicas que existen en este son muy homogéneas, existiendo ecosistemas de Selva Baja Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Baja Espinosa, encontrándose una gran diversidad biológica dentro de estos ecosistemas; para el presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se realizara sobre el ecosistema de Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Espinosa, por lo cual durante el inventario forestal se puso especial atención a este ecosistema; para complementar la información fue necesario el uso de material cartográfico de la zona. En el caso del proyecto se ubica en una zona desprovista de vegetación, considerada como área industrial.

Con el apoyo de lo anteriormente mencionado, y de acuerdo a la clasificación de las áreas de producción que se maneja en el Reglamento de la Ley Forestal (Artículo 7), estas superficies se pueden clasificar como áreas de producción maderable media, tomando en cuenta la cobertura de copas, pero no cubren la característica que menciona en cuanto a las alturas dominantes, y tomando en cuenta este parámetro en los individuos dominantes, se clasifican como áreas de producción maderable media las cuales se describen a continuación:

SELVA BAJA CADUCIFOLIA: Esta vegetación es dominante ocupa alrededor del 40% del territorio estatal, se localiza en la vertiente occidental interior de la Sierra Madre Occidental entre los 300 y 1,200 msnm. Prospera perfectamente en los suelos de ladera, se confina a zonas de topografía accidentada con pendientes que oscilan entre 5 y 14%, en terrenos bastantes someros arenosos o de textura arcillosa y pedregosos, con un drenaje superficial fuerte.
Dominan las especies arbóreas no espinosas, con talla modesta que pierden sus hojas en la época de sequía. El estrato arbóreo de 8-25 metros contiene *Ipomea arborescens ,Lysiloma divaricata, Tabebuia pentaphylla, Caesalpinia platyloba, Haematoxylon brasiletto, Pachycereus pecten aborigenum, Bursera spp., Psidium satorianum, Cochlospermum vitifolium, Pithecellobium dulce, Ziziphus sonorensis, Cordia alidora, Guazuma ulmifolia, Crescentia alata, Ficus spp., Conzantia sericea, Croton spp., Albizzia occidentalis.*(Beltrán et al.,1994).

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA: Este tipo de vegetación se encuentra en áreas restringidas y cañadas protegidas en la parte sur del estado hasta los 1,200 msnm. Esta comunidad vegetal se caracteriza por que sus especies arbóreas que miden de 15-30 m de alto y pierden sus hojas en 25-50% aunque algunas especies conservan su follaje durante todo el año y otras las pierden en un periodo muy corto. Las especies que comúnmente se presenta son: *Brosimum alicastrum, Hura polyandra, Bursera simaruba, Ceiba spp., Bombax palmeri, Entorolobium cyclocarpum.* (Beltrán et al., 1994).

SELVA BAJA ESPINOSA: Generalmente se encuentra en zonas planas, suelos profundos donde las especies dominantes son arbustivas con espinas y arbóreas menores de 8 m de alto. Los elementos característicos son: *Acacia cochliacantha, Acacia farnesiana, Caesalpinia cacalaco, Prosopis juliflora, Ziziphus sonorensis, Pachycereus pecten-aboriginum, Acanthocereus occidentalis, Rathbunia alamosensis, Ferrocatus herrerae*



Localización del proyecto en plano por tipo de vegetación.

Tipos de vegetación.

De acuerdo a los inventarios y muestreos de vegetación realizados en el predio y según la clasificación de Rzedowski (1978), dentro del predio se presentan algunas especies representativas de zonas de cultivo con presencia de malezas.

Sin embargo, como la zona ya fue impactada con anterioridad, se considera una zona perturbada que indica un uso de suelo Industrial.

Composición florística.

El predio destinado para la instalación de la planta de Aprovechamiento de Gas Natural carece de Vegetación.

A continuación, se presentan fotografías con el sito destinado para la construcción de la planta de gas natural.

10
Km/h
MAXIMA

Especies de flora con status especial.

No se determinaron especies con algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.2.- Fauna

Desafortunadamente, y en congruencia con lo expuesto en el párrafo anterior, esta diversidad faunística se encuentra mínimamente representada en la zona de estudio. En este lugar, **el medio ambiente natural ha sido totalmente perturbado y actualmente el área se encuentra desforestada por lo que la fauna original ha disminuido radicalmente.** No se aprecian especies que represen algún valor comercial o que sean de importancia por su rareza o por estar amenazadas o en peligro de extinción. La fauna que actualmente se encuentra en la aérea es, si se le puede considerar así, de acompañamiento, ya que son especies que fueron introducidas directa o indirectamente por el hombre y por actividades agropecuarias

Especies de fauna con status especial.

No se determinaron especies con algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.3.- Suelo

Tipos de suelos.

Los tipos de suelo dominantes en el Sistema Ambiental y en el sitio del proyecto es el

GEOLOGÍA CUADRO 1.5

ERA CLAVE	ERA NOMBRE	PERIODO CLAVE	PERIODO NOMBRE	ROCA O SUELO NOMBRE	UNIDAD LITOLÓGICA CLAVE	UNIDAD LITOLÓGICA NOMBRE	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
C	CENOZOICO	Q	CUATERNARIO	SUELO	(al)	ALUVIAL	20.33
					(li)	LITORAL	130
					(pa)	PALUSTRE	6.17
					(re)	RESIDUAL	0.24
		T	TERCIARIO	ÍGNEA EXTRUSIVA	(a)	ANDESITA	0.07
					(r-ta)	RIOLITA-TOBA ÁCIDA	70.00
		T-Q	TERCIARIO-CUATERNARIO	ÍGNEA EXTRUSIVA	(b)	BASALTO	0.14
					(bva)	BRECHA VOLCÁNICA ÁCIDA	0.03
				SEDIMENTARIA	(cg)	CONGLOMERADO	104
OTRO							0.68

FUENTE: **INEGI.** Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000, serie I.

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO (1970) y modificada por DETENAL para emplearla en la elaboración de la carta edafológica Chihuahua escala 1:1,000,000, que describe los tipos edafológicos presentes en el predio por las Unidades cartográficas representadas con las claves **I+Vc/3** (combinación de suelos Litosol y Vertisol crómico de textura fina).

LITOSOL (I).- Es un suelo de distribución muy amplia, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta.

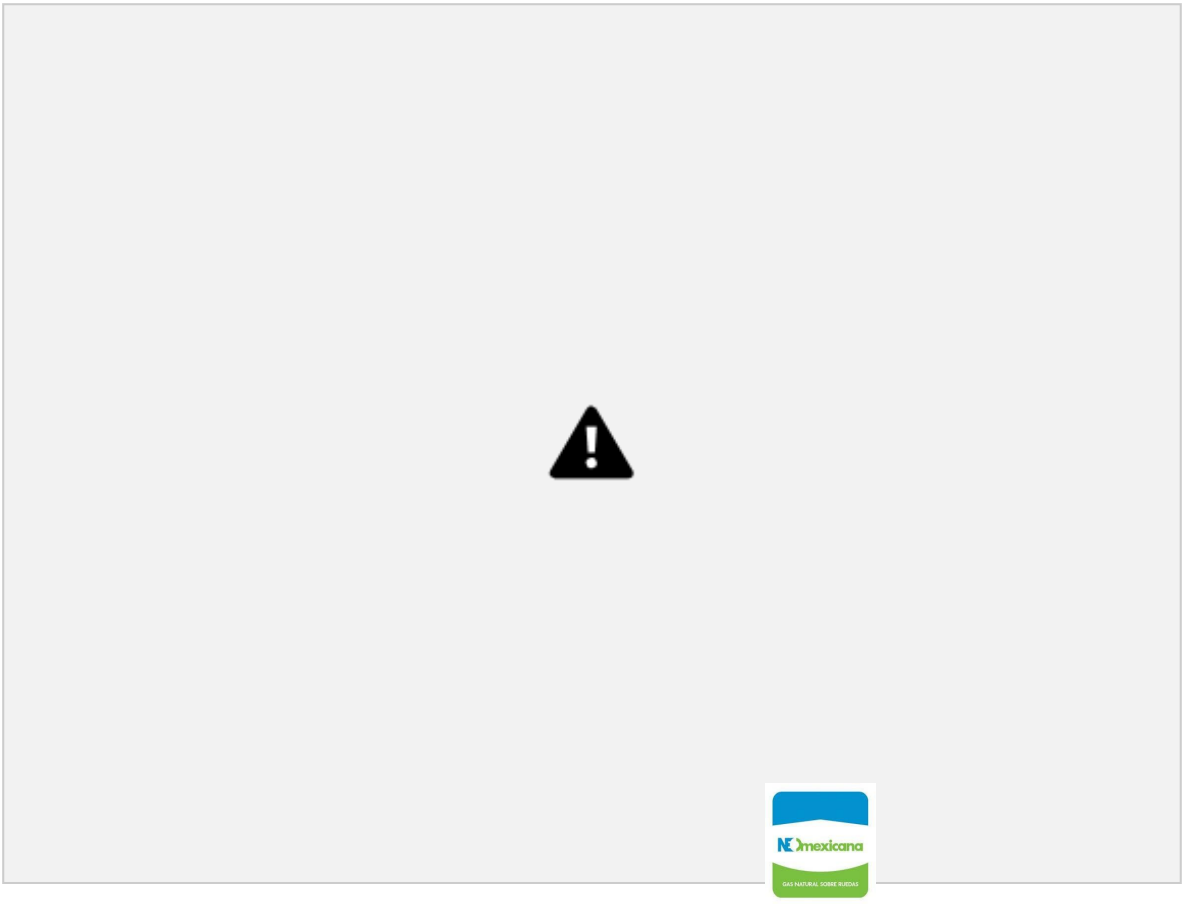
Cambisol (B).- Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo, Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Feozem (H).- Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símboloen la carta edafológica es (H).

Regosol (R).- Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Solonchak (Z).- Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentradón de salitre por medio

del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).



Localización del proyecto en plano de suelos.

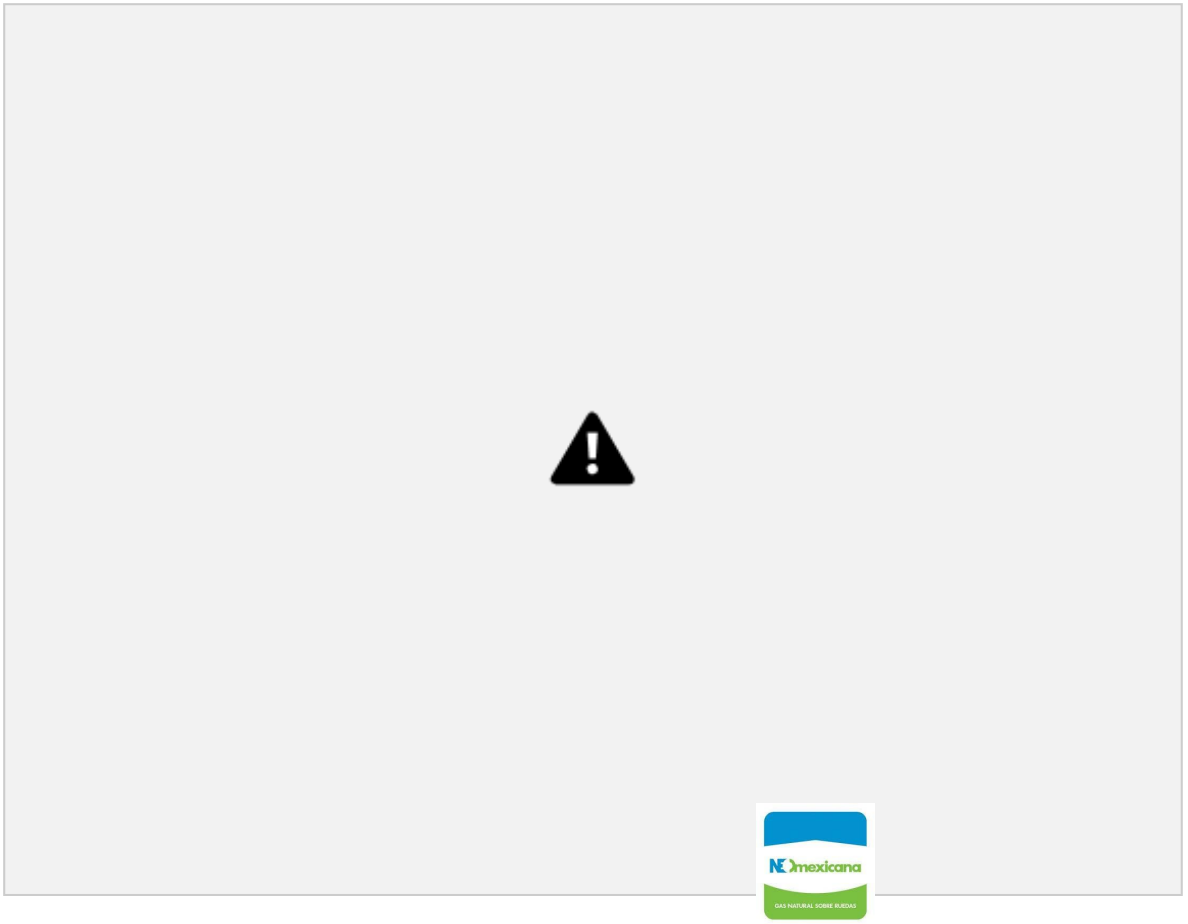
III.1.4. Hidrología

Considerando la clasificación de cuencas establecida por la extinta Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, para el sistema Hidrológico Nacional, el Predio se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 11 Presidio- San Pedro, Cuenca **B** (Río Acaponeta) y en la subcuenca **a** (Acaponeta-San Diego), cabe señalar que la nomenclatura de las Microcuencas se dio en función de las primeras tres letras del nombre del predio).

Microcuenca, subcuenca o cuenca hidrográfica.

Microcuencas donde se ubica el Predio.

CARACTERIZACION HIDROLOGICA DEL PREDIO		
Region Hidrologica	RH 11	Presidio-San Pedro
Cuenca Hidrologica	B	Rio Acaponeta
Sub Cuenca Hidrologica	a	Acaponeta-San Diego



Localización del proyecto en plano de Región Hidrológica, Cuencas y Subcuencas.

III.2. Características climáticas

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988), el clima prevaleciente en Sistema Ambiental es el Cálido Subhúmedo: A (w2), con régimen de lluvias en verano, presentando un cociente de precipitación-temperatura media anual de 22 °C (P/T), así como lluvia en verano (junio a octubre). La precipitación total anual es de 355.9 mm y la temperatura promedio es de 23.1 °C.

Los datos de temperatura, precipitación promedio y fenómenos climatológicos se obtuvieron de la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional denominada León. La ubicación geográfica de la estación se presenta en la siguiente tabla.

CLIMAS CUADRO 1.6

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	A(w2)	46.08
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE HUMEDAD MEDIA	A(w1)	30.12
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MENOR HUMEDAD	A(w0)	11.44
SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	ACw2	11.10
SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE HUMEDAD MEDIA	ACw1	1.07
TEMPLADO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	C(w2)	0.19

FUENTE: **INEGI.** Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1:1000 000, serie I.

Localización del sitio del proyecto en plano de climas.

Fenómenos climatológicos.

En la siguiente tabla se muestra la información acerca de los fenómenos climatológicos (niebla, lluvia, evaporación, tormenta y granizo) en el sistema ambiental, de acuerdo a los datos obtenidos en la estación meteorológica Acaponeta, Nayarit.

DÍAS CON HELADAS CUADRO 1.6.4

ESTACIÓN CONCEPTO	PERIODO	MES E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ACAPONETA													
TOTAL	De 1946 a 2005	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑO CON MENOS a/	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑO CON MÁS	1988	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

a/ Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los datos del año más reciente.
FUENTE: CNA. Registro de Heladas. Inédito.

III.2.1. Temperatura

Temperatura media anual y mensual.

En la siguiente tabla se muestra la temperatura media mensual y anual de acuerdo a los datos obtenidos en la estación meteorológica Acaponeta, Nayarit.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL CUADRO 1.6.2.1
(Grados centígrados)

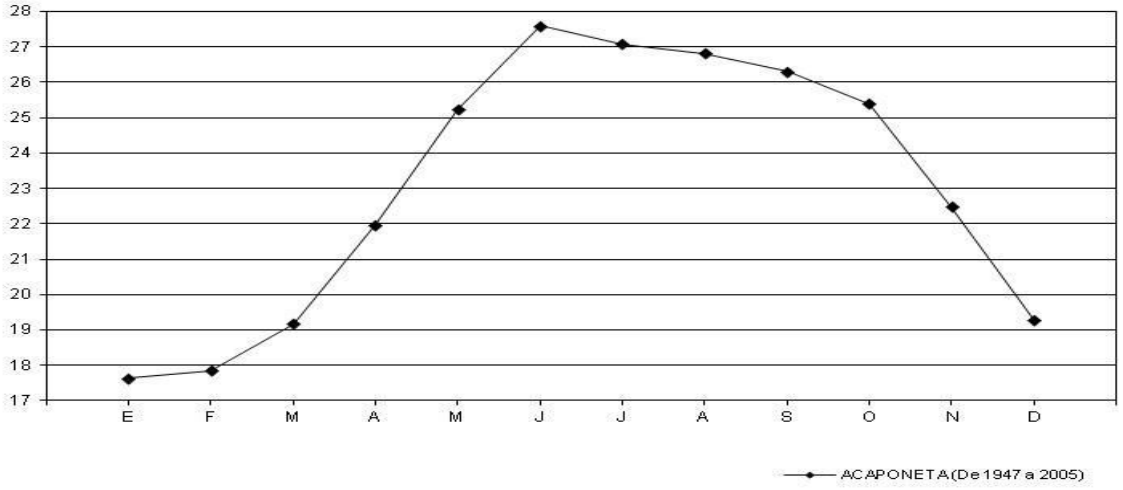
ESTACIÓN CONCEPTO	PERIODO	MES E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ACAPONETA	2005	23.6	23.2	22.1	25.2	26.1	29.1	28.9	28.6	29.3	28.1	25.8	22.6
PROMEDIO	De 1947 a 2005	17.6	17.8	19.2	22.0	25.2	27.6	27.1	26.8	26.3	25.4	22.5	19.3
AÑO MÁS FRÍO	1988	12.0	14.1	14.7	18.1	20.9	24.5	24.5	24.5	24.2	23.0	18.7	14.9
AÑO MAS CALUROSO	1995	22.6	25.0	24.0	24.1	27.3	29.9	28.7	28.2	28.2	28.6	35.4	23.6

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL CUADRO 1.6.2
(Grados centígrados)

ESTACIÓN	PERIODO	TEMPERATURA PROMEDIO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS FRÍO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS CALUROSO
ACAPONETA	De 1947 a 2005	23.1	19.5	27.1

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.



III.2.2. Precipitación Pluvial

Precipitación media anual y mensual.

A continuación, se presentan los datos de precipitación media mensual y anual de acuerdo a la información obtenida en la estación meteorológica Acaponeta, Nayarit.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL CUADRO 1.6.3.1
(Milímetros)

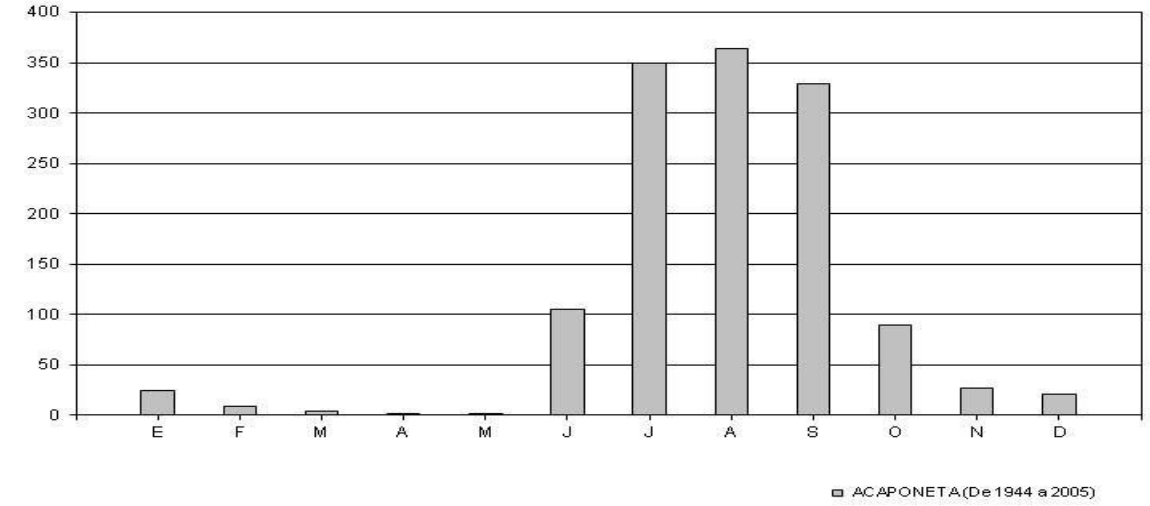
ESTACIÓN / CONCEPTO	PERIODO	MES E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ACAPONETA	2005	1.0	65.7	0.0	0.0	0.0	2.8	361.9	388.4	279.1	225.7	0.0	0.5
PROMEDIO	De 1944 a 2005	24.1	9.3	4.4	1.5	2.2	105.6	350.0	364.3	328.5	89.8	26.5	20.6
AÑO MÁS SECO	1986	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	16.5	254.3	294.8	139.3	154.8	1.0	18.5
AÑO MÁS LLUVIOSO	1958	27.0	17.0	47.0	0.0	0.0	213.0	552.0	293.4	593.4	209.9	54.2	19.0

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

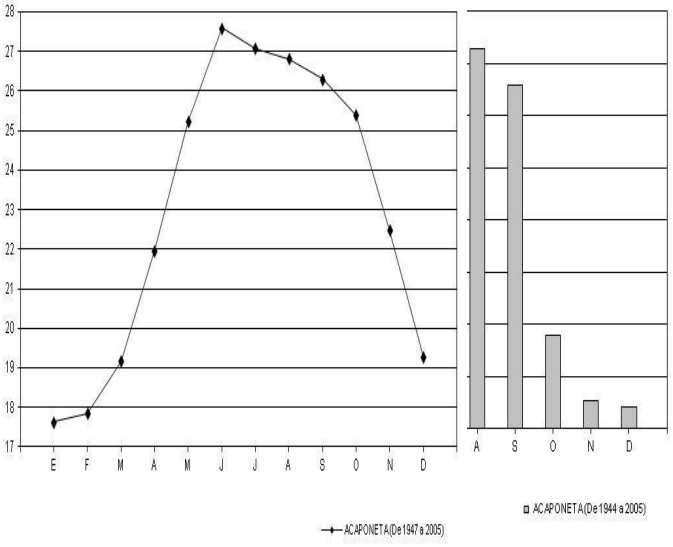
PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL CUADRO 1.6.3
(Milímetros)

ESTACIÓN	PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS SECO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS LLUVIOSO
ACAPONETA	De 1944 a 2005	1326.8	902.2	2 025.9

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.



En la siguiente figura se presenta la gráfica de relación temperatura-precipitación de la estación meteorológica Acaponeta, Nayarit



.

Comportamiento de la temperatura y la precipitación en la estación Acaponeta, Nayarit.

Como se puede observar en la gráfica de relación temperatura-precipitación, los meses con mayor temperatura son de junio a septiembre con 27ºC a 26.5ºC, siendo junio el mes más caliente y el mes más frío enero con 17.4°C. La época de lluvias es de junio a octubre, siendo Agosto el mes con mayor precipitación (355.9 mm) y los meses más secos abril a mayo.

III.2.3. Dirección y Velocidad del Viento

El clima en el municipio es cálido subhúmedo, con régimen de lluvias de junio a septiembre, la dirección de los vientos es de sureste al noroeste. La intensidad de los vientos fluctúa entre 8 y 16 kilómetros por hora.

III.3.- Densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación

El municipio de Acaponeta tiene una población total de 34,655 habitantes (según el censo poblacional del año 2005); de los cuales 17,221 (49.7%) fueron hombres y 17,444 (50.3%) son mujeres. Según el IMPLAN, aunque Acaponeta ocupa el 5.05% de la superficie del Estado, alberga al 3.65% de la población estatal. La mayor parte de la población del municipio se concentra en las zonas urbanas.

Población Económicamente activa.

La población económicamente activa, para el año 2000 fue para el municipio de Acaponeta de 436,077 personas, donde 292,261 son hombres y 143,861 son mujeres, de las cuales se dedican a actividades primarias un 1.6% , al sector secundario un 44.6%, al terciario el 51.2% y el resto (2.6%) a actividades no especificadas.

b) Factores socioculturales.

Índice de pobreza.

La zona se considera con un índice de pobreza bajo.
Equipamiento.

El área del Proyecto cuenta con todos los servicios.

c) Vivienda.

Oferta y demanda.

El total de viviendas es de 8,941 El promedio de ocupación por vivienda es de 3.8 personas.

d) Urbanización.

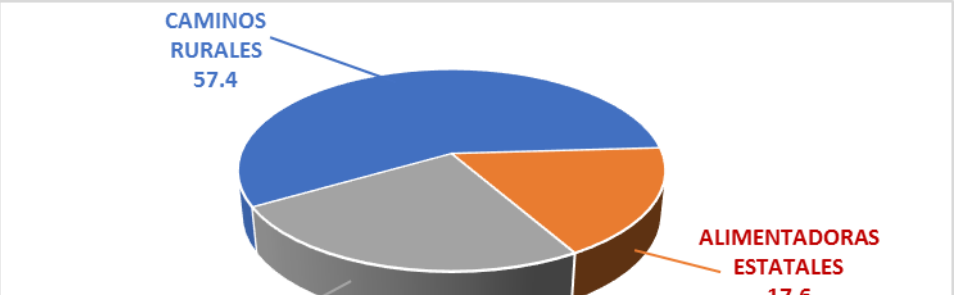
Vías y medios de comunicación.

El municipio de Acaponeta cuenta con los siguientes servicios e infraestructura de comunicaciones:

Correo, telégrafo, radio, televisión, diarios y revistas periódicas, estación de microondas, auto transportes de carga y auto transportes de pasajeros.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

Agua potable, drenaje, electricidad, pavimentación, comunicación a través de caminos asfaltados o revestidos a la totalidad de las comunidades rurales principales.



e) Salud y seguridad social.

Sistema y cobertura de la seguridad social.

Derechohabientes de instituciones de seguridad Social es del orden de 24,312, distribuidos de la siguiente manera.

DEPENDECIA	
IMSS	7,954
ISSSTE	4,139
PEMEX, SEDENA	633
SEGURO POPULAR	11,975
INSTITUCIONES PRIVADAS	140
OTRA INSTITUCION	1
NO DERECHOHABIENTE	10,027
NO ESPESIFICADO	326

III.4.- Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación

Las actividades desarrolladas por los vecinos entorno a la instalación son principalmente de vivienda y comercial (pequeñas tiendas, comedores, restaurantes, etc..).

¿Es la economía del área exclusivamente de subsistencia?

No. Se desarrollan diversas actividades económicas, no exclusivamente de subsustencia.

¿Cuál es el ingreso medio anual per cápita de los habitantes del área del proyecto en un radio de 10 Km en relación con el resto del país?

PIB per cápita es de $ 39,566 MN anuales

Población económicamente activa (PEA).

La PEA es de 431,514 personas donde:
288,706 hombres. 142,808 Mujeres.

Nivel de ingresos.

Menos de un salario mínimo 10.5%
De 1 hasta 2 salarios mínimos 32.7%
Más de 2 y hasta 5 34.3 %
Más de 5 salarios mínimos 11.4 %

Índice de desempleo.

General 2.7; Hombres 2.7, Mujeres 2.8.
Salario.

El salario mínimo general promedio de la población de Acaponeta ubicado en el área Geográfica "B", es de 73.04 pesos a partir del 1 de enero a la fecha.

III.5.- Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción

El área donde se encuentra operando la planta Nayarit ya está impactada desde muchos años atrás cuando se abrieron los terrenos para el desarrollo de la agricultura y posteriormente para el crecimiento de la ciudad de Acaponeta, la planta está operando desde el año 1957 y desde entonces la Flora y Fauna que se encuentra presente en el predio y sus alrededores son básicamente aquellas que se han adaptado a la presión y presencia del ser humano. No se encuentran especies en peligro de extinción.

¿Existen especies animales, vegetales (terrestres acuáticos) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto?

No, las especies animales y vegetales son escasas y del tipo que se han adaptado a la presión de las actividades del ser humano.

¿Existe alguna afectación a los hábitats presentes?

Si el medio ambiente ya ha sido alterado desde varios años atrás por el crecimiento de la ciudad de Acaponeta, desplazando las especies animales y vegetales existentes, para dar paso al hábitat urbano.

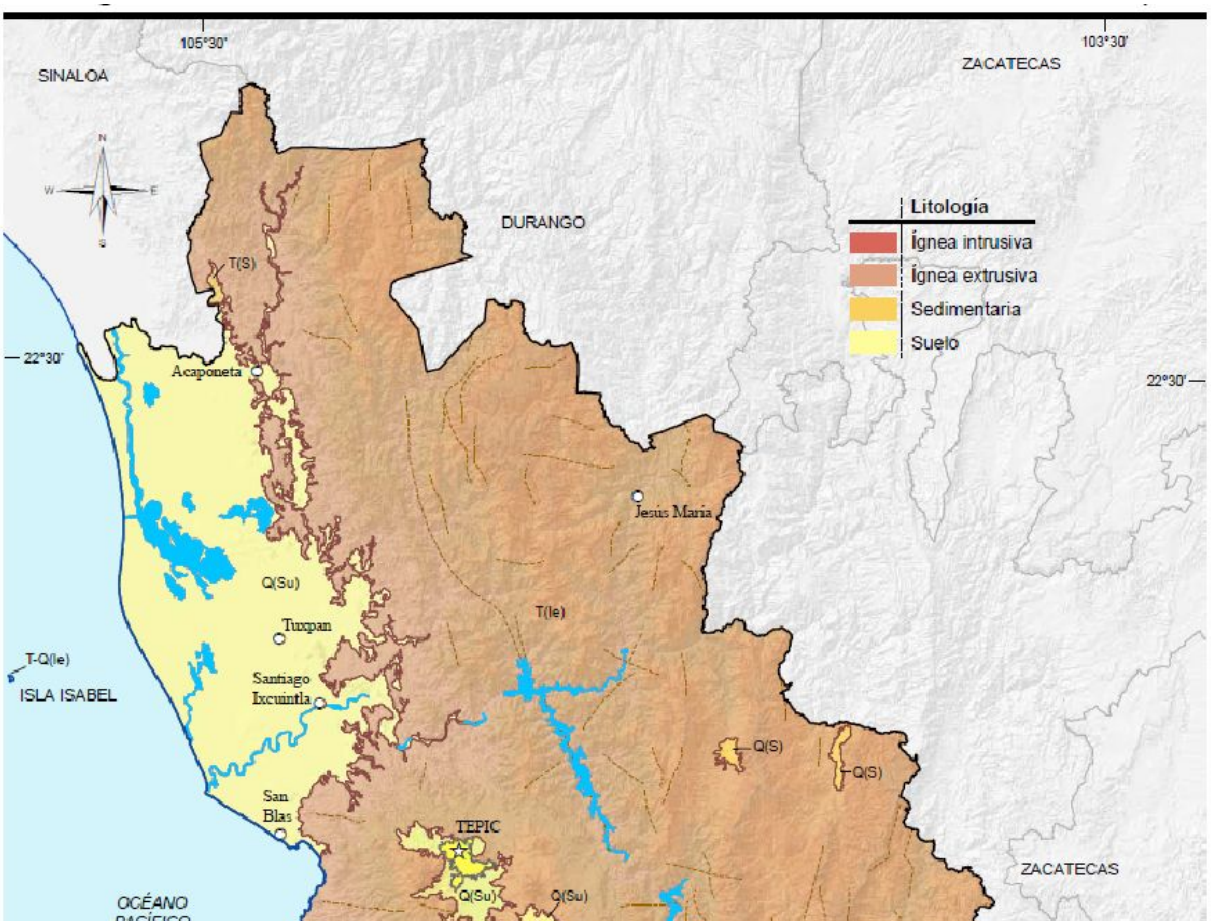
III.6.- Intemperismos severos

¿Los sitios o áreas que conforman la ubicación del proyecto se encuentran en zonas susceptibles a

(Si) ¿Terremotos?
(No) ¿Corrimientos de tierra?
(No) ¿Derrumbamientos o Hundimientos?
(Si) ¿ Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
(Si) Inundaciones.
(No) Pérdidas de suelo debido a erosión.
(Si) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos.
(No) Riesgos radiológicos.
(Si) Huracanes

La República Mexicana se ubica en una zona de elevada actividad sísmica por lo que frecuentemente es sacudida por fuertes sismos, el país se encuentra ubicado dentro del cinturón Circumpacífico, que es una zona relativamente angosta alrededor del Océano Pacífico, que corre desde el extremo Sur de América, pasando por Chile, Perú, Ecuador, Colombia, América Central, México, Estados Unidos, Canadá y Alaska, para continuar después hacia Japón y las Islas Filipinas y terminar en la Isla Sur de Nueva Zelanda. Por su situación geográfica, la República Mexicana se ubica dentro de una zona de colisión continental y se le considera de un riesgo sísmico alto para un 30% del país, dentro del cual se encuentra el Estado de Sinaloa, 25% de riesgo moderado y un riesgo bajo para el restante.

De manera específica, el patrón geológico-estructural de Acaponeta, consiste en fallas y fracturas de poca magnitud, tal como se observa en la siguiente figura.



ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS DEL ESTADO DE NAYARIT

Se localizan fallas en la zona de la sierra, al norte del municipio (muy alejado del área de estudio).
Ubicación de Planta Nayarit

Efectos meteorológicos adversos

En términos netamente meteorológicos, la República Mexicana se ubica dentro de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial (América del Norte y Central), en donde se determina y alerta la presencia de huracanes que se desarrollan en el ámbito general en el Océano Atlántico y Pacífico para estas latitudes.

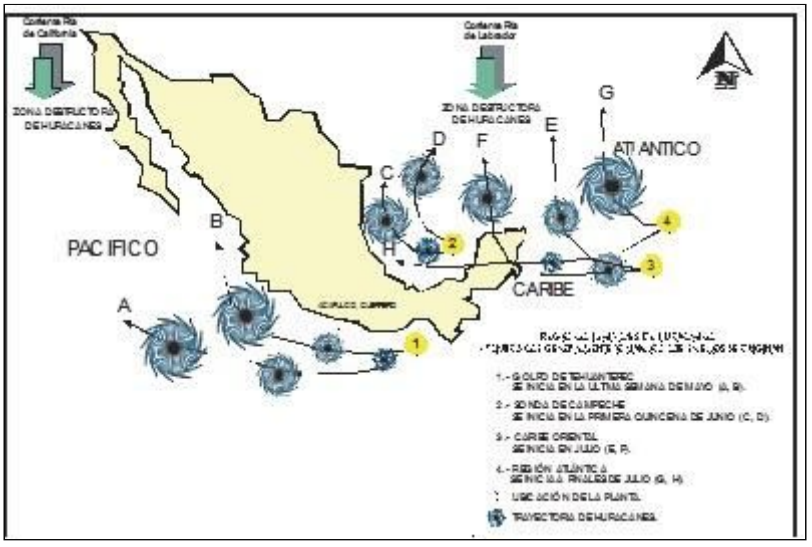
Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen, en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada, que se extiende desde la última decena de mayo hasta la primera quincena de octubre, con la circunstancia de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresionarios, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes pudiendo algunos transcurrir en la primera fase sin modificación.

De manera específica, por su posición geográfica, la ciudad de Acaponeta tiene el peligro de ser afectada periódicamente por ciclones o huracanes, cuya temporada va de Julio a Octubre.

Inundaciones

En temporadas de tormentas tropicales, la localidad se ve afectada por encharcamientos y formación de lodazales (charcos con lodo) en la vía de acceso y alrededor de la misma, sin embargo nunca se ha visto inundadas sus instalaciones.

TRAYECTORIAS DE LOS HURACANES EN MÉXICO.



Fuente: SPP, 1980.

III.7.- ¿Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto? Si, se cuentan con dichos registros siendo el más común la afectación por Dengue dentro de la población.

CAPITULO IV

INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL

IV.- INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL

IV.1. Programa de Desarrollo Municipal 2014 - 2017

El Plan Municipal de Desarrollo, señala el camino a seguir, para construir entre todos un Acaponeta con visión de futuro. Es por ello que al ser Molinos Azteca SA de CV, planta Nayarit una empresa con alto impacto social y económico en el municipio de Acaponeta y en el Estado de Nayarit, sus objetivos quedan incluidos dentro del Plan Municipal de Desarrollo.

IV.1.1. Retos del futuro.

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal 2014 – 2017 en su visión del MUNICIPIO DE ACAPONETA al año 2030. Se establecen **LAS GRANDES METAS MUNICIPALES** las cuales son las principales preocupaciones, demandas y necesidades de la ciudadanía, así como también nos ilustran sobre cuales son los obstáculos que se deben afrontar para alcanzar mejores condiciones para el bienestar y mayor crecimiento económico.

META 2: Acaponeta con Prosperidad.

Porque aspiramos a un Municipio con empleo y crecimiento sostenido, productivo y competitivo, en el que se mueva la economía, con un Gobierno Municipal que sea facilitador de la inversión responsable, así como de la actividad empresarial, comercial y de servicios. Fomentaremos las actividades económicas estratégicas y prioritarias para el desarrollo de Acaponeta y de Nayarit, con liderazgo a nivel regional.

IV.2. Plan de Desarrollo Estatal 2011 – 2017

Fundamento Jurídico:

El presente Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 está fundamentado y obedece a las disposiciones legales nacionales y estatales de planeación las cuales estipulan lo siguiente:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Artículo 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo…

…La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nayarit:

ARTÍCULO 134.- Corresponde al Gobierno del Estado la rectoría del desarrollo para garantizar que sea integral, fortalezca su economía, su régimen democrático, el empleo y una más justa distribución del ingreso….

La Planeación Estatal del Desarrollo se sujetará a….:

I.- Concurrirán con responsabilidad los sectores público, social y privado… de conformidad a los objetivos nacionales, regionales y estatales.

III.- El Poder Ejecutivo, en los términos de la ley, someterá a la consulta de la ciudadanía las prioridades y estrategias del Sistema Estatal de Planeación.

En su **Visión** Lograr un Estado con altos índices de desarrollo en todas sus regiones basado en
un nuevo modelo, promotor del empleo, aprovechando de manera sustentable los recursos naturales, creando la infraestructura pública y apoyando la investigación científica, tecnológica e innovación que incremente la productividad, detone nuevas opciones que fortalezcan a los diversos sectores económicos, y que se traduzca en un crecimiento integral generador de bienestar social, incluyente y equitativo.

Comentario: La utilización del Gas Natural es una forma de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en los procesos de producción de la empresa, un elemento de menor contaminación y riesgo , que permite reducción de costos e incremento de productividad.

En su punto de **"Empleos de Calidad"**

Objetivo Específico

Fortalecer el papel promotor e impulsor del gobierno para generar empleos calificados en cadenas de valor, que articulen las unidades económicas con los mercados regionales, nacionales e internacionales.

Comentario:

La utilización de la nuevas tecnologías para el uso del Gas Natural en los procesos , generara nuevos empleos de Calidad al demandar personal capacitado en estas nuevas tecnologías y con buenas prestaciones laborales.

IV.3. Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El PND considera al Desarrollo Humano Sustentable, como principio rector del Plan y asume que "el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras".

El PND considera a la persona, sus derechos y la ampliación de sus capacidades como la columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas.

Se propone al Desarrollo Humano Sustentable como visión transformadora de México en el futuro, y al mismo tiempo como derecho de todos los mexicanos de hoy donde sea que estos radiquen.

Ello significa asegurar para los mexicanos de hoy la satisfacción de sus necesidades fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y la protección a sus derechos humanos. Significa también que las oportunidades para las generaciones actuales

y futuras puedan ampliarse, y que el desarrollo de hoy no comprometa el de las siguientes generaciones.

El tercer eje del PND está relacionado con la igualdad de oportunidades. Cada mexicano, sin importar su lugar de origen y el ingreso de sus padres, debe tener acceso a genuinas oportunidades de formación y de realización. Esa es la esencia de la igualdad de oportunidades y sólo mediante ella puede verificarse la ampliación de capacidades y el mejoramiento de las condiciones de vida de aquellos que más lo requieren. El Desarrollo Humano Sustentable encuentra en dichos procesos la base personal, familiar y comunitaria de su realización social. Ante ello, es necesario que podamos garantizar el acceso a los servicios básicos para que todos los mexicanos tengan una vida digna. Esto supone que todos puedan tener acceso al agua, a una alimentación suficiente, a la salud y la educación, a la vivienda digna, a la recreación y a todos aquellos servicios que constituyan el bienestar de las personas y de las comunidades.

Otras acciones que propone este PND bajo esta perspectiva tienen que ver con la valuación económica de los recursos naturales, los apoyos económicos a los dueños de bosques y selvas, el manejo racional del agua, el control efectivo de los incendios forestales y la promoción del ecoturismo.

Finalmente, el PND establece que la sustentabilidad ambiental exige que México se sume con toda eficacia y con toda responsabilidad a los esfuerzos internacionales por evitar que el planeta llegue a sufrir dislocaciones ambientales sin remedio, como el calentamiento global. El desarrollo humano sustentable exige que nuestro país, junto con las naciones del mundo, comparta plenamente el principio de que los recursos naturales y la estabilidad climática representan un bien público para toda la humanidad, ya que no se puede excluir a nadie de su disfrute en ningún momento, y por lo mismo han de ser preservados con toda efectividad.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal, las instalaciones de la planta Nayarit están autorizadas para su operación dentro de la zona urbana de la ciudad de Acaponeta, tal y como lo establece su Licencia de Uso de Suelo permiso No. 71 con fecha del 28 Febrero del 2003.

IV.4. Decreto y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra ubicado en Áreas Naturales Protegidas de ninguna índole

CAPITULO V

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

V. DESCRIPCION DEL PROCESO

V.1. Bases de diseño

Molinos Azteca SA de CV cuya principal función de su planta Nayarit es la producción de harinas de Maíz en diversas presentaciones para consumo humano.

Descripción del proceso productivo de Molinos Azteca SA de CV , planta Nayarit.

Bodega de maíz:

En esta área inicia el proceso de producción de harina de maíz; es aquí el lugar destinado para almacenar, la materia prima fundamental del producto elaborado en esta empresa. Aquier es recibido de las diferentes bodegas rentadas por la empresa o es entregada por los proveedores y posteriormente es almacenado y conservado en las bodegas planas en buenas condiciones hasta que es requerido por el proceso de maceración. Para ello es utilizado un sistema de aireación instalado en las diferentes bodegas.

Maceración:

Es proceso consiste en la elaboración de nixtamal mediante el cocimiento del maíz con un poco de cal durante un cierto periodo de tiempo.

Primeramente la olla de cocimiento es llenada con agua a punto de hervir, posteriormente se abre la compuerta de la tolva – bascula que previamente fue llenada, además se le agrega un cierta cantidad de cal para obtener un cocimiento uniforme; el maíz permanece en cocimiento por un periodo de tiempo adecuado, después el nejayote de la olla es frenado hacia las lagunas de tratamiento de agua; una vez realizada esta operación se procede a lavar el nixtamal y bombearlo hacia la criba, el nixtamal pasa a través de la criba y es separado del agua con la que fue bombeado, descendiendo después a la olla de repose donde se lleva a cabo su destilación y el agua con la que fue bombeado es enviada al tanque de sedimentación en donde puede volver a ser utilizado en operación de bombeo o en caso de no ser utilizada enviarse a la laguna de tratamiento.

Después de hacer esto el nixtamal queda en reposo para que se destile el agua que todavía pudiera conservar y así obtener una humedad uniforme, cuando el molinero considera adecuado abre la compuerta de la olla de reposo para que el nixtamal caiga en el molino principal.

Molienda:

El proceso de molienda consiste en convertir el nixtamal en harina de maíz mediante el paso del mismo a través de diferentes molinos y de ciertos procesos de cernido. Este proceso inicia cuando el molinero abre la compuerta de la tolva de reposo y el nixtamal cae a la banda que alimenta el molino principal. El flujo del nixtamal al molino es regulado mediante una válvula que es controlada por el molinero.

La harina que se obtiene al pasar el nixtamal por el molino principal cae al venturi en donde se aumenta el calor generado por la cámara de combustión; este calor es para disminuir la humedad en la harina, posteriormente ya deshidratada es conducida a través de una serie de circuitos que solamente se encargan de bajarle la temperatura y enseguida por medio de

un transportador helicoidal la harina es depositada en la cernedora en donde es separada la harina fina de la gruesa. La harina de gruesos que sale de la cernedora cae a un transportador helicoidal y después es enviada por medio de diferentes mecanismos hasta el molino remoledor en donde se le da una segunda molida y después es enviada hacia las cernedoras. La harina de finos que sale de la cernedora cae a un gusano y después es enviada por medio de una bomba neumática hasta la tolva de harina a granel en donde queda lista para ser empaquetada.

Empaque:

Es el proceso mediante el cual la harina de maíz es empaquetada en sacos de 20 kg; es aquí en donde se le da presentación con la que la harina sale al mercado.

Primeramente los sacos son llenados en una maquina llenado, después el saco cae en un banda que lo transporta hasta donde se encuentra un videojet, que le imprime un código a cada saco, seguidamente el saco es pasado por la maquina cosedora de sacos y por ultimo son estibados en tarimas de 50 sacos cada una y trasladado por medio de un montacargas hasta la bodega de producto terminado, en donde se queda listo para su venta y distribución

Descripciones del área y puesto:

Mantenimiento.

- Mecánico de primera: realizar mantenimiento y lubricación en el equipo instalado en la planta y así también deberá mantener en buenas condiciones los martillos para la operación de los molinos.
- Mecánico de empaque: Realizar mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo a las máquinas de empaque y granel, así como a todo el equipo instalado en empaque.
- Ayudante de mecánico: Auxiliar de mecánico en la realización de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Lubricador: Cumplir con el programa de lubricación de todos los motores, equipos y maquinaria; así como apoyar con el montaje de los mismos.

Bodega de Maíz.

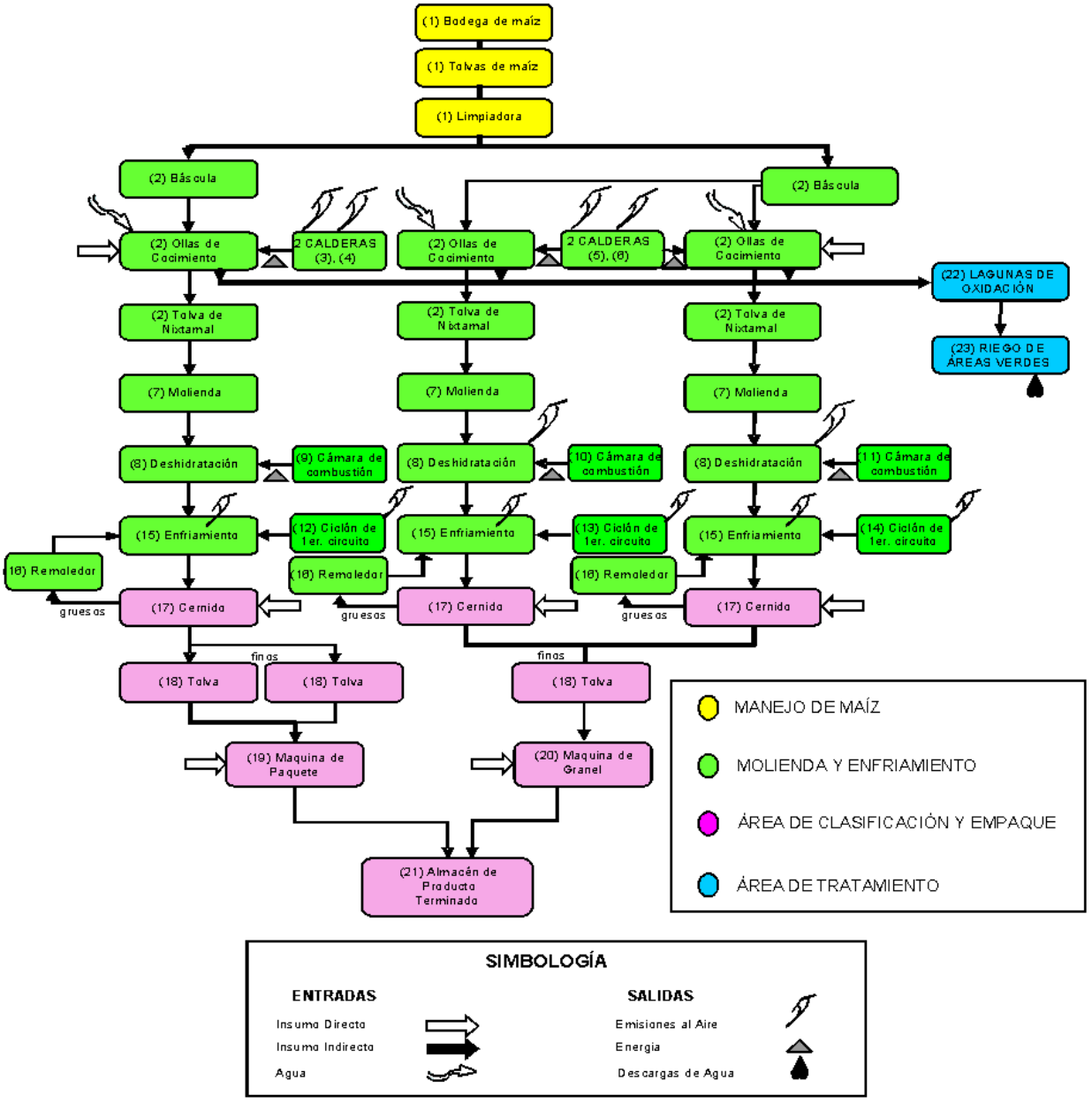
- Operador de pala mecánica: Realizar todas las actividades de muestreo, maniobras de descarga, operación, conservación, limpieza, mantenimiento y orden de equipo e instalaciones de bodega de maíz.
- Maniobrista: Realizar todas las actividades de muestreo, maniobras de descarga, operación, conservación, limpieza, mantenimiento y orden de equipo e instalaciones de bodega de maíz.
- Fumigador: Control de plagas con procedimientos por escrito para evitar la adulteración real o potencial de la materia prima, proceso o producto terminado por roedores, insectos, aves, utilizando medios físicos, químicos y saneamiento.

Producción-

- Operador de maquina paquete: es responsable de la operación y correcto funcionamiento de la máquina de empaque, vigilando la buena calidad de impresión, sellado, llenado, engargolado y cerrado del paquete, debiendo aprovechar óptimamente todas las materias primas, siendo también su responsabilidad de reportar oportunamente las fallas a su jefe que no estén a su alcance resolver.
- Estibador de paquete: Es responsable de estibar correctamente y ordenadamente el producto terminado en un colectivo de 10 paquetes de 1 kg. Verificando que estos cumplan con los requisitos de calidad establecidos por la empresa.
- Enlace de empaque (montacargas): Realizar las cargas de harina y de maquinaria para la salida oportuna de camiones.
- Limpieza especializada: Realiza labores de limpieza en toda la planta operativa, seleccionar harinas de desperdicio, así como realizar otras tareas que le sean encomendadas por su jefe inmediato.
- Labores varias: Realizar labores de limpieza en toda la planta operativa, reprocesar harinas, seleccionar harinas de desperdicio y relevar a otros puestos que sean necesarios, así como realizar otras tareas que le sean encomendadas por su jefe inmediato.
- Granelero: Es responsable de la buena operación de la máquina de empaque granel, así como del envasado, cosido y estibado de sacos de 20 kg., optimizando al máximo las materias primas utilizadas.
- Aseador: Mantener en condiciones óptimas de limpieza las oficinas, baños e instalaciones de la compañía.

Almacen de refacciones:

- Jefe de Almacén de refacciones y materia prima: Organizar, controlar, recibir y distribuir, correcta y oportunamente todo el material, equipo y refacciones que llegan al almacén.
- Auxiliar de almacén de refacciones: Auxiliar y apoyar al jefe de almacén en el control, recepción, almacenamiento y entrega de materiales y refacciones.


MOLINOS AZTECA SA. DE.C.V
DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCIÓN HARINA DE MAÍZ
(1) Bodega de maíz
(1) Tolvas de maíz
(1) Limpiadora
(2) Báscula
(2) Báscula
(2) Ollas de Cocimiento
2 CALDERAS (3), (4)
(2) Ollas de Cocimiento
2 CALDERAS (5), (6)
(2) Ollas de Cocimiento
(22) LAGUNAS DE OXIDACIÓN
(23) RIEGO DE ÁREAS VERDES
(2) Tolva de Nixtamal
(2) Tolva de Nixtamal
(2) Tolva de Nixtamal
(7) Molienda
(7) Molienda
(7) Molienda
(8) Deshidratación
(9) Cámara de combustión
(8) Deshidratación
(10) Cámara de combustión
(8) Deshidratación
(11) Cámara de combustión
(15) Enfriamiento
(12) Ciclón de 1er. circuito
(15) Enfriamiento
(13) Ciclón de 1er. circuito
(15) Enfriamiento
(14) Ciclón de 1er. circuito
(16) Remoledor
(16) Remoledor
(16) Remoledor
gruesos
(17) Cernido
gruesos
(17) Cernido
gruesos
(17) Cernido
finos
finos
(18) Tolva
(18) Tolva
(18) Tolva
(19) Maquina de Paquete
(20) Maquina de Granel
(21) Almacén de Producto Terminado
MANEJO DE MAÍZ
MOLIENDA Y ENFRIAMIENTO
ÁREA DE CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE
ÁREA DE TRATAMIENTO
SIMBOLOGÍA
ENTRADAS
Insumo Directo
Insumo Indirecto
Agua
SALIDAS
Emisiones al Aire
Energia
Descargas de Agua

Proyecto de Gas Natural

Actualmente se emplea **Gas Lp** en sus procesos, sin embargo, *por cuestiones de productividad, costo y seguridad se ha cambiara a Gas Natural*, el proyecto consiste en un **Sistema de Descompresión de Gas Natural.**

Las instalaciones actuales para el manejo del GAS LP estarán en condiciones de operación , pero en este caso solo como reserva en caso de una falla en el suministro del GAS NATURAL. El tanque de almacenamiento de GAS LP es de una capacidad máxima de 110,000 lts de agua , para efectos de este proyecto se dejará solo una reserva de 60,000 kg de GAS LP para cubrir cualquier desabasto que pudiera presentarse en el GAS NATURAL.

A continuación se describe el proyecto **Sistema de Descompresión de Gas Natural**

1. **Nombre del proyecto.**

Planta de Aprovechamiento de Gas Natural Comprimido en las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit.

2. **Descripción técnica del proyecto.**

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de descompresión de Gas Natural para su aprovechamiento en los procesos de secado del maíz en las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV Planta Nayarit. El proveedor de los equipos y tecnología para el aprovechamiento del Gas Natural es la empresa NEOmexicana la cual es la especialista en el manejo y suministro de Gas Natural, motivo por el cual y entre los beneficios del uso del Gas Natural, la empresa Molinos Azteca SA de CV ha decidido contratar los servicios de NEOmexicana de GNC S.A.P.I. de C.V. quien será la responsable de:

I. Invertir, diseñar, construir, operar y mantener las instalaciones necesarias que incluyen obras civiles, eléctricas y electromecánicas, para el cumplimiento de los SERVICIOS RELACIONADOS y el SUMINISTRO DE GAS NATURAL, que contempla en forma enunciativa más no limitativa, la recepción, regulación, compresión, transporte, equipos de descompresión y regulación, medición para entrega del GAS NATURAL en el PUNTO DE ENTREGA.

II. Llevar a cabo la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de las INSTALACIONES DEL PROVEEDOR por personal calificado, con base en las mejores prácticas de ingeniería conforme a un programa de mantenimiento estipulado en la normatividad vigente, que será entregado anualmente al USUARIO

Se entiende por PROVEEDOR a NEOMEXICANA DE GNC S.A.P.I. DE C.V. y como USUARIO a la empresa MOLINOS AZTECA S.A. DE C.V. (PLANTA NAYARIT)

El Objetivo Principal de este proyecto es la Sustitución del uso del Gas LP que actualmente se emplea en sus procesos, por el Gas Natural Comprimido, dado que este último es un producto más económico, menos contaminante al ambiente y con un nivel de riesgo menor al del Gas LP.

Se tienen instalaciones en operación para el uso del Gas LP en los procesos de la Planta Nayarit, se **ANEXO 1 plano de las instalaciones actuales**, las cuales serán objeto de modificación y/o sustitución con el desarrollo del presente proyecto denominado "Planta de Aprovechamiento de Gas Natural Comprimido en las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit. "

El consumo actual promedio diario es de 24,000 lts de GAS LP, anual es de alrededor de 8,760,000.00 lts de Gas LP. Con el GAS Natural el consumo se estima en 7,300,000.00 M^3

La mecánica de operación para este proyecto será:

1. Selección del Sito: Este se da de forma inmediata dado que se empleará un área disponible dentro de las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV (planta Nayarit), justo a un lado del área donde están las instalaciones del Gas Lp.

2. Preparación del sitio para la instalación de los equipos y tanques pipa que suministraran el Gas Natural, en apego a las especificaciones indicadas por el proveedor NEOmexicana. **Ver Anexo 2 Planos de especificaciones de obra civil y eléctrica**.

3. Instalación de los equipos necesarios, en este caso la unidad de RCU 1000 y sus principales componentes. **Ver Anexo 3 Especificaciones unidad RCU 1000**

4. Se utilizarán las líneas existentes de suministro de Gas Lp para enviar ahora el Gas Natural, con el Gas Natural la presión de trabajo será de 5 Bar, aproximado a 5.0 kg/cm2. Estas líneas han sido revisadas por una unidad de verificación donde se atenderán las recomendaciones siguientes:

    a. Eliminar toda fricción directa en tubería y soportes, para ello se colocarán aislantes
    b. Colocar los soportes a una distancia máxima de 2.4 mts
    c. Pintar tubería todo en color amarillo
    d. Hacer modificaciones en tramos donde la tubería se incruste en paredes; hacer ductos con tubos de PVC en mayor diámetro que tubería del gas para que se pueda sr revisada
    e. Colocar señalética (indicador de flujo, nombre del fluido, etc.)

5. Operación del sistema de Gas Natural Comprimido: Se considera un consumo diario de 20,000 m3 de Gas Natural, para ello la empresa NEOMEXICANA tendrá asignados 3 unidades especiales de transporte sobre ruedas (de los llamados contenedores de Gas Natural Comprimido de 10,000 M^3 de Gas Natural de capacidad nominal, 12.1 mt., de longitud (40 pies) y que se realizan el suministro por vías de comunicación terrestres. **Ver Anexo 4. Contenedor.** Como se indica la empresa NEOMEXICANA DE GNC S.A.P.I. DE .CV. será responsable de la operación total del sistema, contando con ello de personal capacitado y autorizado para el desarrollo de estas actividades. Cabe señalar que dentro de las instalaciones de la empresa Molinos Azteca SA de CV Planta Nayarit, solo estarán un par horas presentes DOS

(2) unidades de transporte de 10,000 m3 (al momento de la interconexión de las unidades) la tercera unidad estará en tránsito rumbo a las instalaciones ya sea para

descargar o bien para ir a cargar Gas Natural a la base de compresión de Neomexicana en la comunidad de Zapotlanejo, Jalisco. Se considera un tiempo aproximado de 8.6 horas unos 387 km de la base a las instalaciones de Molinos Azteca SA de CV (Planta Nayarit). **Ver Anexo 5, permisos de transporte de los auto tanques de Neomexicana.**

6. Mantenimiento: Esta etapa queda bajo responsabilidad directa del Proveedor quien dispondrá de los materiales adecuados y personal calificado para estas actividades, la vida útil de este proyecto es de al menos 20 años, los equipos sujetos a presión y de desgaste serán evaluados periódicamente para garantizar su seguridad y operación adecuados.

Sistema de Descompresión y Transporte de Gas Natural.

Sección en la Descompresión.

El cual estará comprendido por una Unidad de Control y Reducción (R.C.U.) la cual recibirá Gas Natural transportado en dos contenedores cada uno con capacidades a una presión de 250bar (3,625.94 psi) Dentro de la R.C.U. se contará con mesas de descarga, sin embargo en la planta solo se tendrá un camión descargando y el segundo en espera, de ahí se transportara el gas comprimido en una Manguera flexible fija de 1" x 5 a 9 mts, a la entrada de la Descompresión y recorrerá un trayecto a través de un sistema de filtración, sistema de intercambio de calor y dos etapas de reducción, todo esto en el tren principal . (Figura 0).

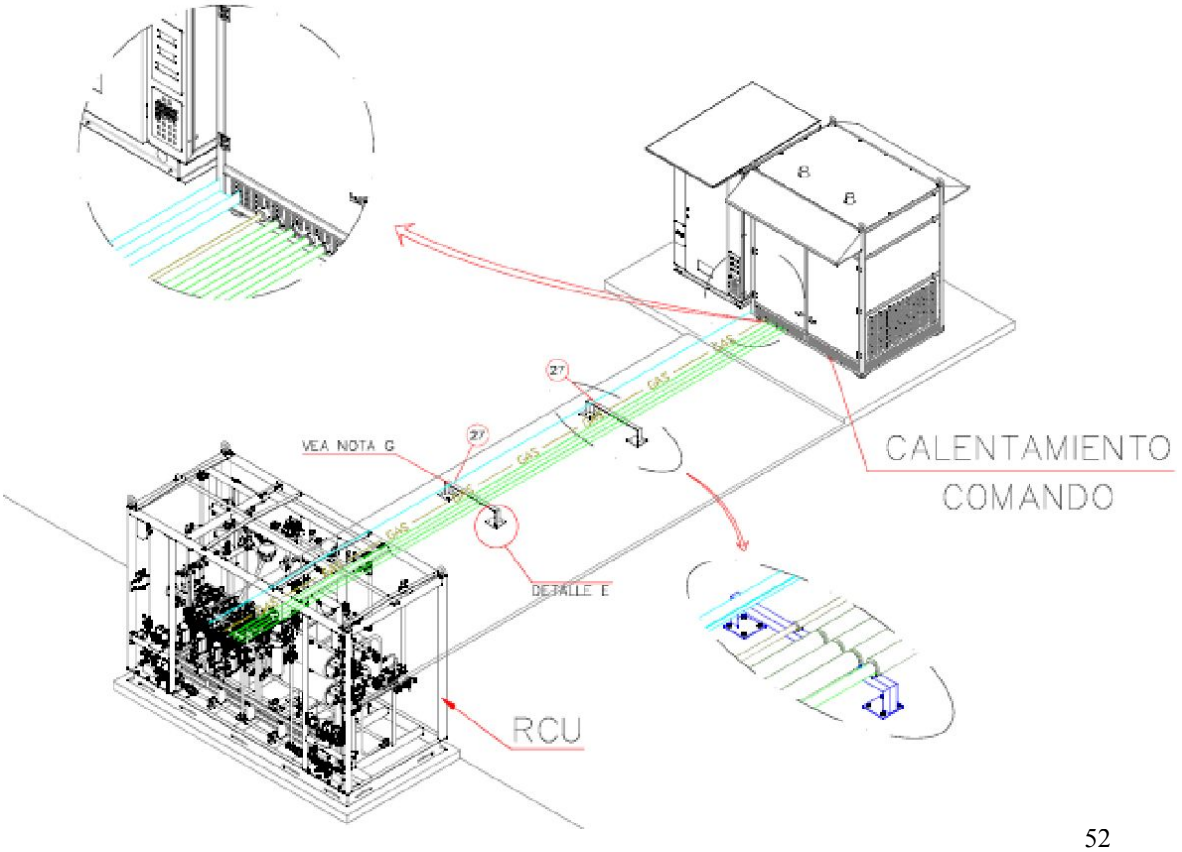
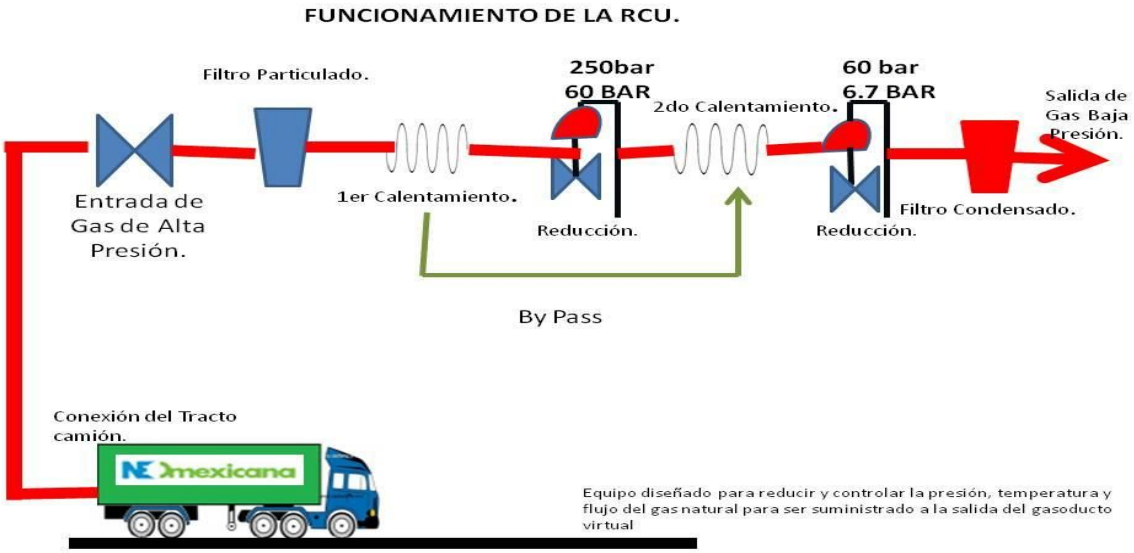


Figura 0. Estación de Descompresión (RCU)



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN RCU 1000

El objetivo de la Estación de Descompresión es reducir la presión del gas natural comprimido (GNC) proveniente de vehículos (contenedores) para alimentar las redes de distribución locales, que en este caso será industrial.

La alimentación de la estación de descompresión es realiza a través de vehículos que transportan GNC hasta 250 bar. Estos vehículos son conectados al Sistema de Descompresión, el cual realiza la reducción de presión hasta 4 bar a partir de ese punto, el gas natural es transferido a la estación de medición del cliente. La figura 1 ilustra un diagrama de la estación.

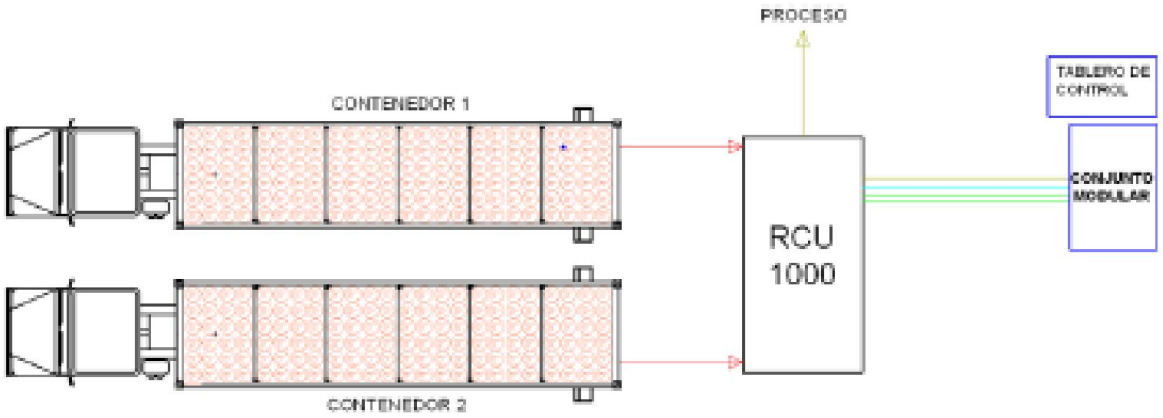


Figura 1. Diagrama Simplificado de la Estación de Descompresión – RCU 1000

El proceso de suministro de gas se inicia cuando un contenedor es conectado en una mesa de descompresión. Siempre habrá una mesa de descompresión en operación y otro en modo de stand-by. La faja de presión de trabajo que los contendores operan es de 250 bar hasta 15 bar. Cuando la presión de un contenedor esta debajo de 15 bar, el sistema cambia automáticamente para el otro contenedor carreta (totalmente cargada). De esta manera, el suministro de gas nunca es interrumpido. Si solo hay un contenedor conectado, el sistema solo abrirá su respectiva mesa de descompresión.

Después de la mesa de descompresión, el gas pasa por el filtro interno a la RCU (Figura 2) donde las partículas sólidas son separadas.

La faja de presión de entrada en la RCU es la misma de los contenedores, de 250 bar a 15 bar. Dentro de la RCU existen dos etapas de reducción de presión. En la primera, la reducción de presión es desde los 250 bar hasta 90 bar. En la segunda, la reducción es desde los 90 bar hasta el mínimo de 4 bar. La presión de salida de la segunda etapa corresponde a la presión requerida por el proceso y aplicación del cliente

Cuando la presión de entrada en la primera etapa de reducción esta debajo de 90 bar, el flujo de gas pasa directamente para la segunda etapa de reducción (by-pass).

Cuando el descenso de presión ocurre (tanto en la primera como en la segunda etapa de reducción), la temperatura del gas cae debido al efecto Joule-Thompson. Para compensar este efecto y mantener la temperatura requerida el gas en la salida del sistema de descompresión, la RCU posee un sistema de calentamiento de gas. Este sistema consiste en un calentador, que calienta agua y a través de un sistema de bombas, forma la circulación de agua caliente por intercambiadores de calor situados dentro de la RCU. En los intercambiadores de calor ocurre el cambio de calor entre el agua caliente y el gas.

Todo el sistema es controlado y monitoreado por un sistema de automatización (CLP). En algunos puntos estratégicos, la central lógica, lee informaciones de temperatura, presión, del gas y del agua, y también la temperatura local. La información más importante es la temperatura de salida del gas de la RCU. Otro elemento que es parte del sistema de seguridad es el sensor de gas, que se activa si la concentración de gas es superior a lo especificado. Toda la operación de descompresión de GNC también puede ser monitoreada

y controlada por acceso remoto en Internet, a través de NEOsat. Esto es más seguridad y agilidad en los casos de mantenimiento.

La RCU posee los siguientes equipos de apoyo que garantizan el proceso de descompresión de GNC: mesas de descompresión integrada, sistema de calentamiento de agua y tablero de control. La Figura 2 muestra la RCU con mesas integradas en el sistema y el filtro interno.

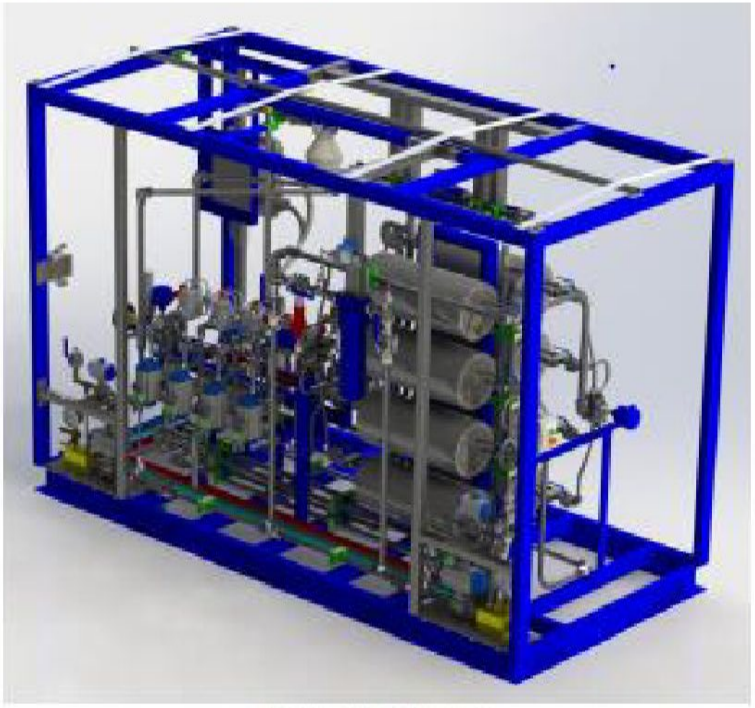
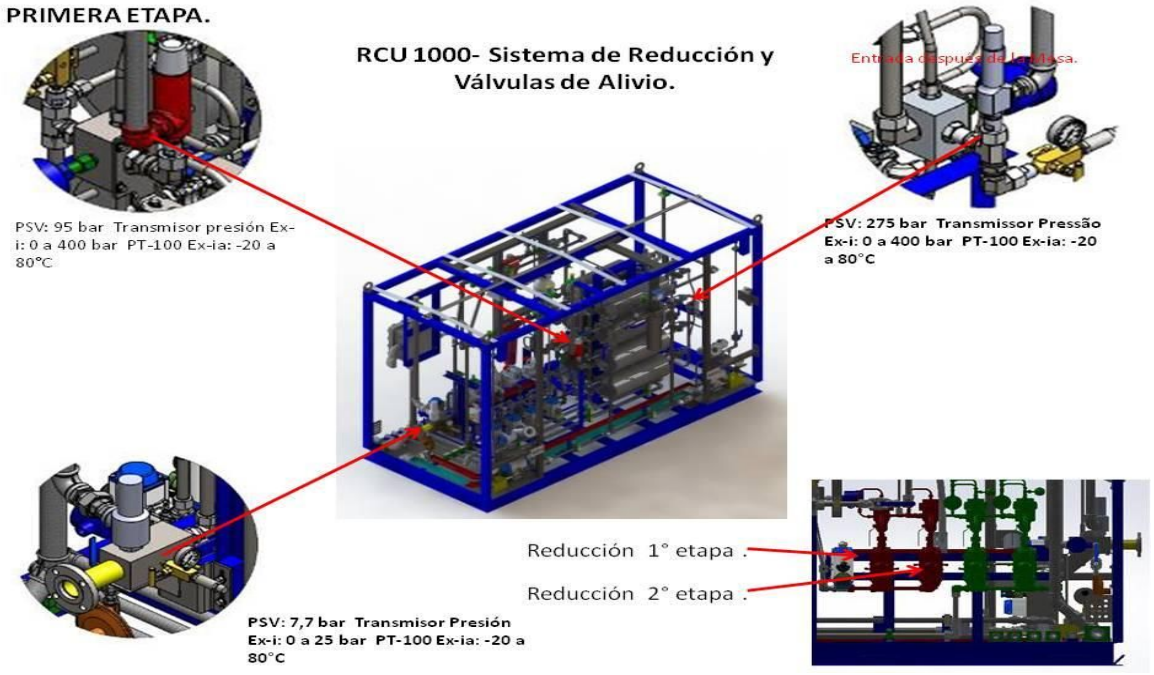


Figura 2. RCU 1000

Figura 2. Continuación…



ANÁLISIS DE SISTEMA DE DESCOMPRESIÓN

Dimensionado un equipo RCU 1000 para proyecto MOLINOS AZTECA S.A DE C.V.

El cual cumple con las características requeridas para proveer de Gas Natural con un flujo nominal de 1000 m3/h; el cual cuenta con los siguientes elementos:

1. Mesas de Carga. Se contará con posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) a la Unidad de Descompresión RCU debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. En cada mesa de descarga se prevé tener 1 manguera. Las unidades para la descarga cuentan en su estructura, con válvula de alimentación, conectores, manguera flexible.

2. Tableros de comando. Todos los tableros eléctricos de la Unidad de Descompresión RCU se instalarán en un cuarto de tableros de comando a fin de contar con un control de distribución de la energía centralizado a las diversas áreas de trabajo.

3. Patios de carga. El patio de carga está proyectado para acceder y salir por la entrada principal de la Planta. En el camino interno se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y su posterior salida por la carretera.

4. Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen cerca de las mesas de carga serán a prueba de explosión.

Para ver la distribución exacta de los equipos ver en la siguiente página “LAY OUT BASE DE DESCOMPRESIÓN MOLINOS AZTECA S.A DE C.V.”

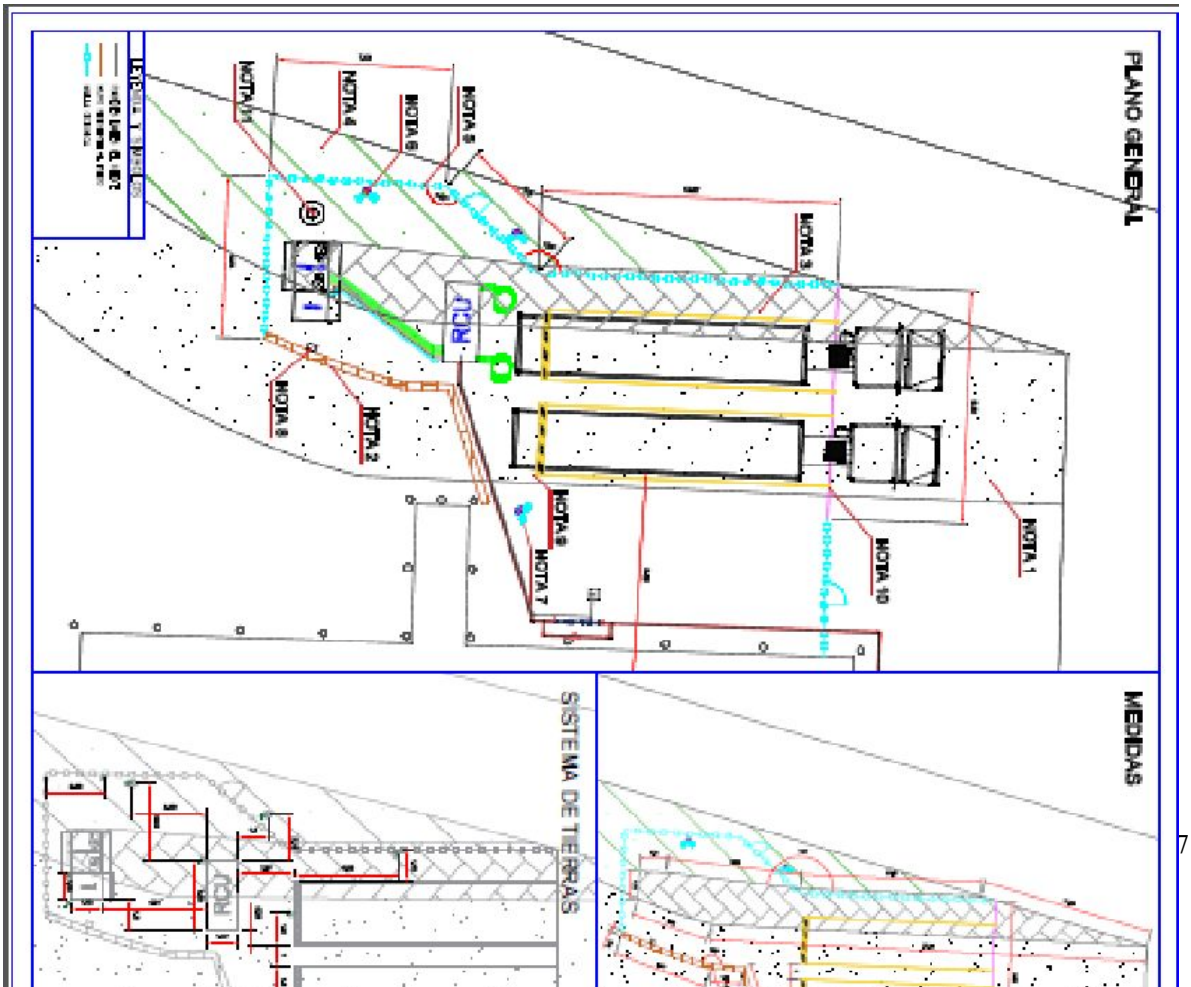
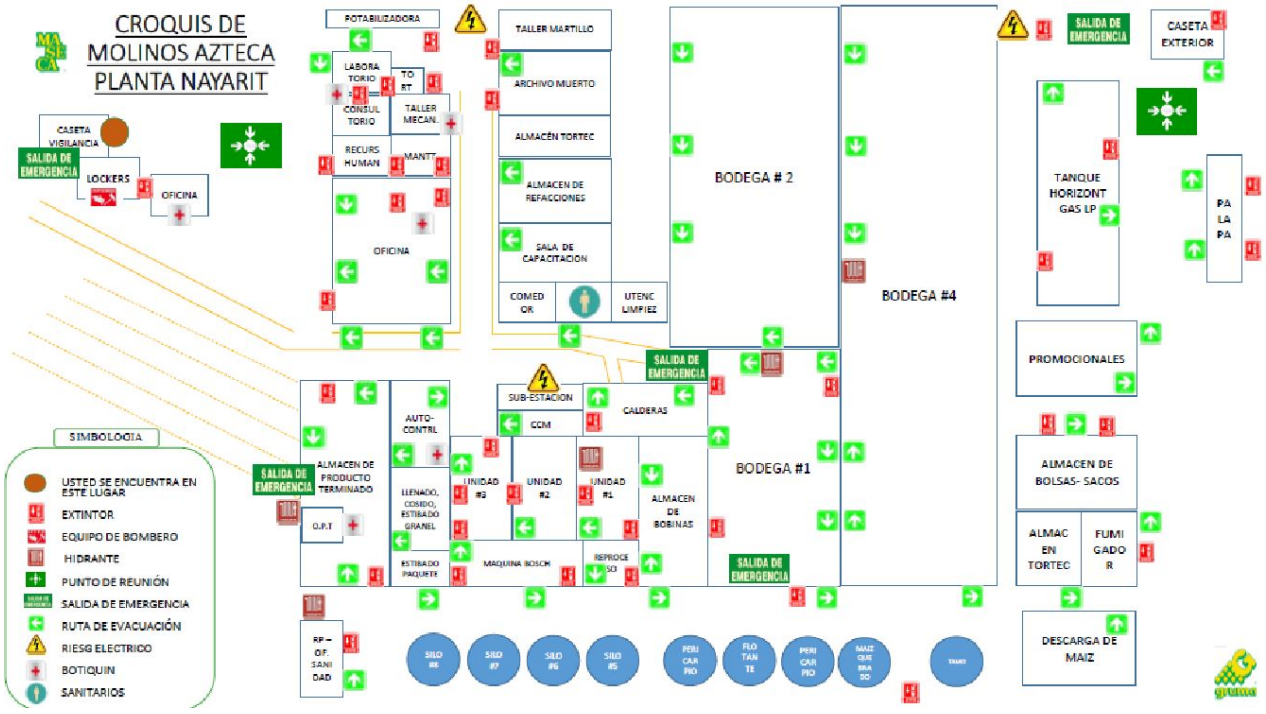


Figura 3. Lay Out base de descompresión Molinos Azteca S.A. de C.V.

V.1.1. Proyecto civil

Dentro del proyecto civil actual, se cuenta con 4 bodegas de almacenamiento, un almacén de producto terminado, un área de oficinas administrativas, almacenes de maquinaria, taller de mantenimiento, sala de capacitación, comedor, sanitarios, un laboratorio de calidad, un consultorio, la planta misma de producción con sus divisiones internas de proceso, cuarto de máquinas, calderas, almacén de bolsas, de productos para fumigación, promocionales y de residuos en general.

En el croquis anexo se pueden identificar las áreas que componen las instalaciones actuales de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit.



Las construcciones son de ladrillo de arcilla cocida, block de concreto con acabados con mortero y en otras áreas acabado aparente. Piso del área de maniobras con concreto resistente al tráfico y procesos que se desarrollan, en oficinas pisos con vitro piso. Suelo natural en jardines y campo de futbol, se encuentran áreas de concreto armado y bombas con motores eléctricos.

Anexo 1. Plano de conjunto de la planta Actual

En el **Anexo 2** se indican las especificaciones de obra civil, mecánica y eléctrica del proyecto del Sistema de Descompresión de Gas Natural a desarrollarse en la planta Nayarit de Molinos Azteca SA de CV

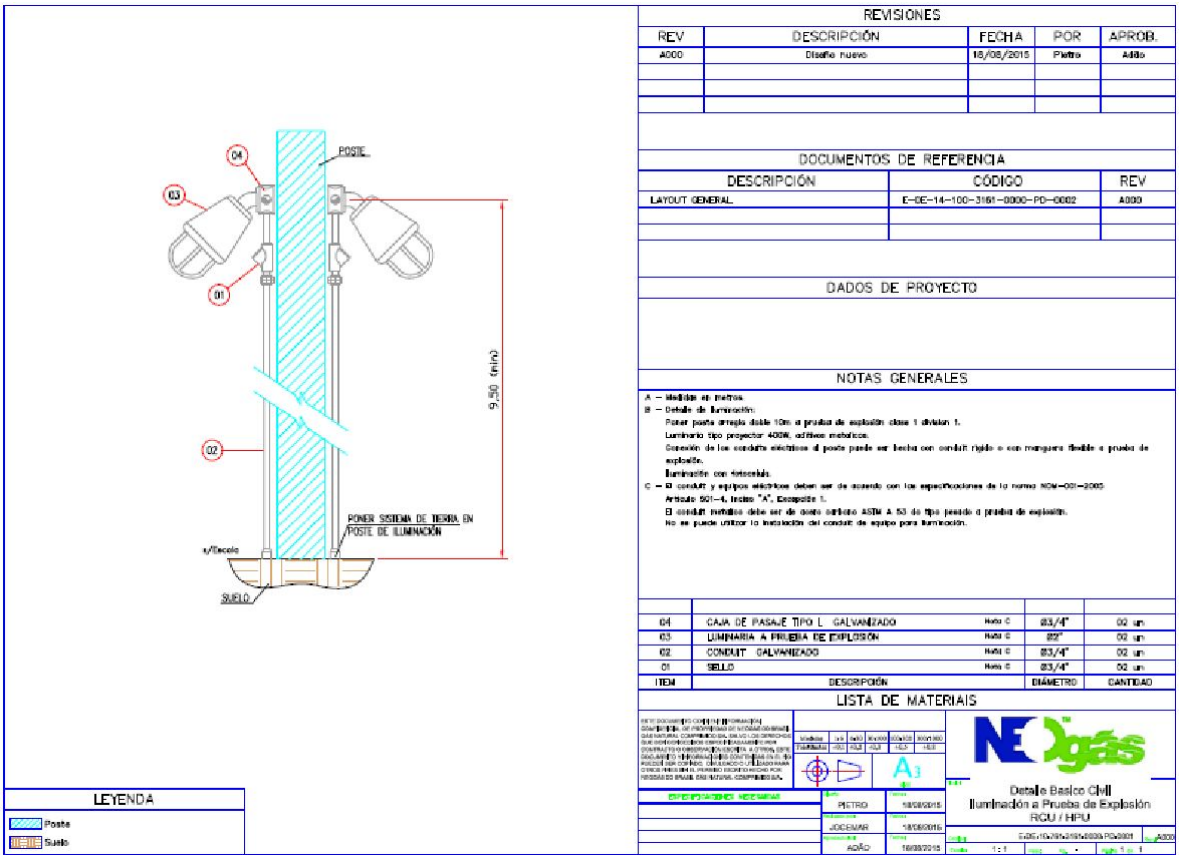
V.1.2. Proyecto mecánico

En **Anexo 2**

V.1.3. Proyecto eléctrico

Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado 3F, 4H, 220/127 volts.

El objetivo de este proyecto es la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operación y versatilidad necesaria para un funcionamiento confiable y prolongado y además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (Utilización) en vigor.



Capacidad de transformador alimentador.

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se instalará un transformador de capacidad inmediata superior, que en este caso será de 300 KVA. Trifásico Serie 16968 Clase OA

Fuente de alimentación.

La alimentación eléctrica se tomara de la línea de suministro actual que provee la CFE que tiene acceso all predio, con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1f, 14, 4 KV y llevando la línea hasta el límite de la planta mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructura “t”, rematando en un poste C-11-700, en el cual se instalara mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y apartarrayos auto valvulares 12 KV, protegiendo la salida de B.T. con interruptor termo magnético en gabinete a prueba de lluvia nema 3R 3x300 previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometido a la planta por trayectoria subterránea.

Proyecto interior.

a) Tablero Principal.

Un centro de carga para alimentar:

Tablero de control de RCU 1000
- Tensión de operación de 220v bifásico
- 60hz
- Potencia de 4.5kw solo del equipo
- Alimentación de luminarias y foto celda para encendido automático
- Potencia de 400w cada luminaria
- Alimentación para hidroneumático
- Potencia de 460 w

El centro de carga debe de llevar un punto de suministro eléctrico que suministrara Gruma, el cual debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- 3 fases
- Voltaje de línea a línea de 220v
- 1 neutro
- 1 tierra física
- 60hz
- Potencia de 7kw

b) Alimentación contraincendios.

No aplica. Se instalarán sistemas manuales de atención a incendios, por medio de extintores de 12 75 kg de PQS y de 6 kg de CO^2

c) Derivaciones hacia Motores.

Las derivaciones de alimentación hacia motores parten directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito corre por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

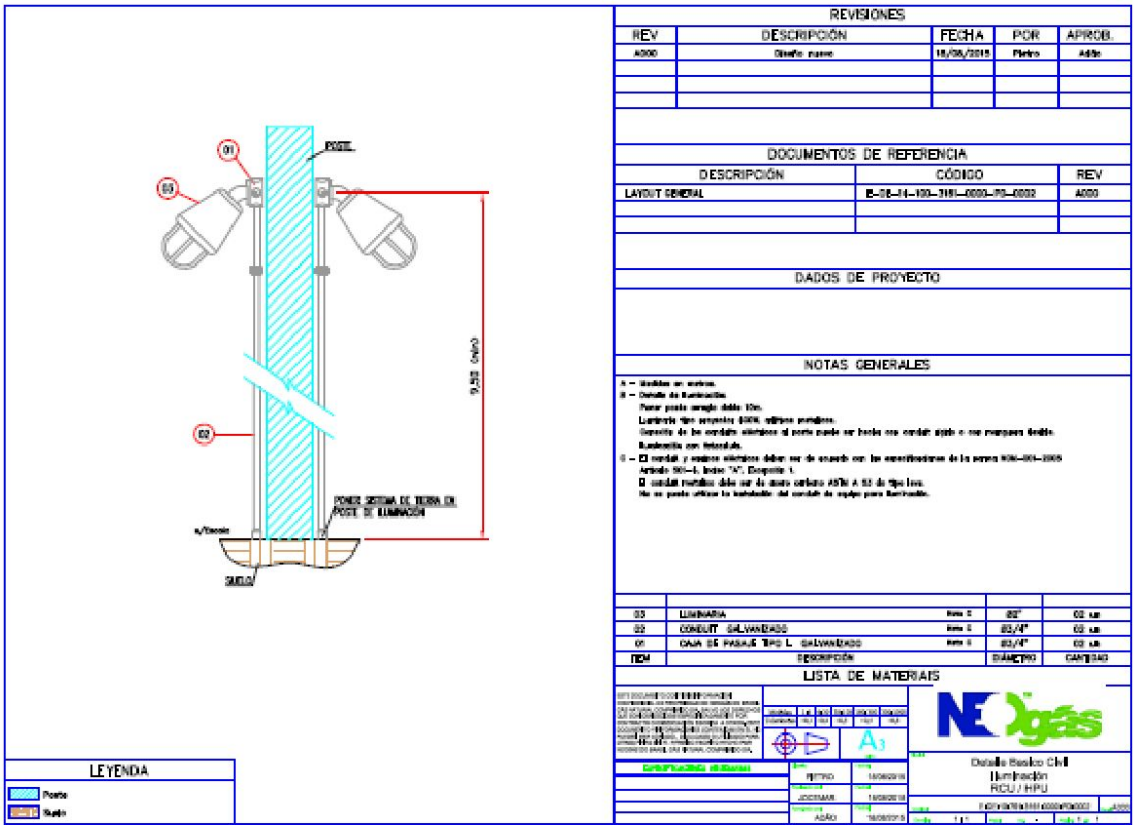
d) Tipos de Motores.

Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.

e) Control de Motores.

Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. Los conductores de estas botoneras, son llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.

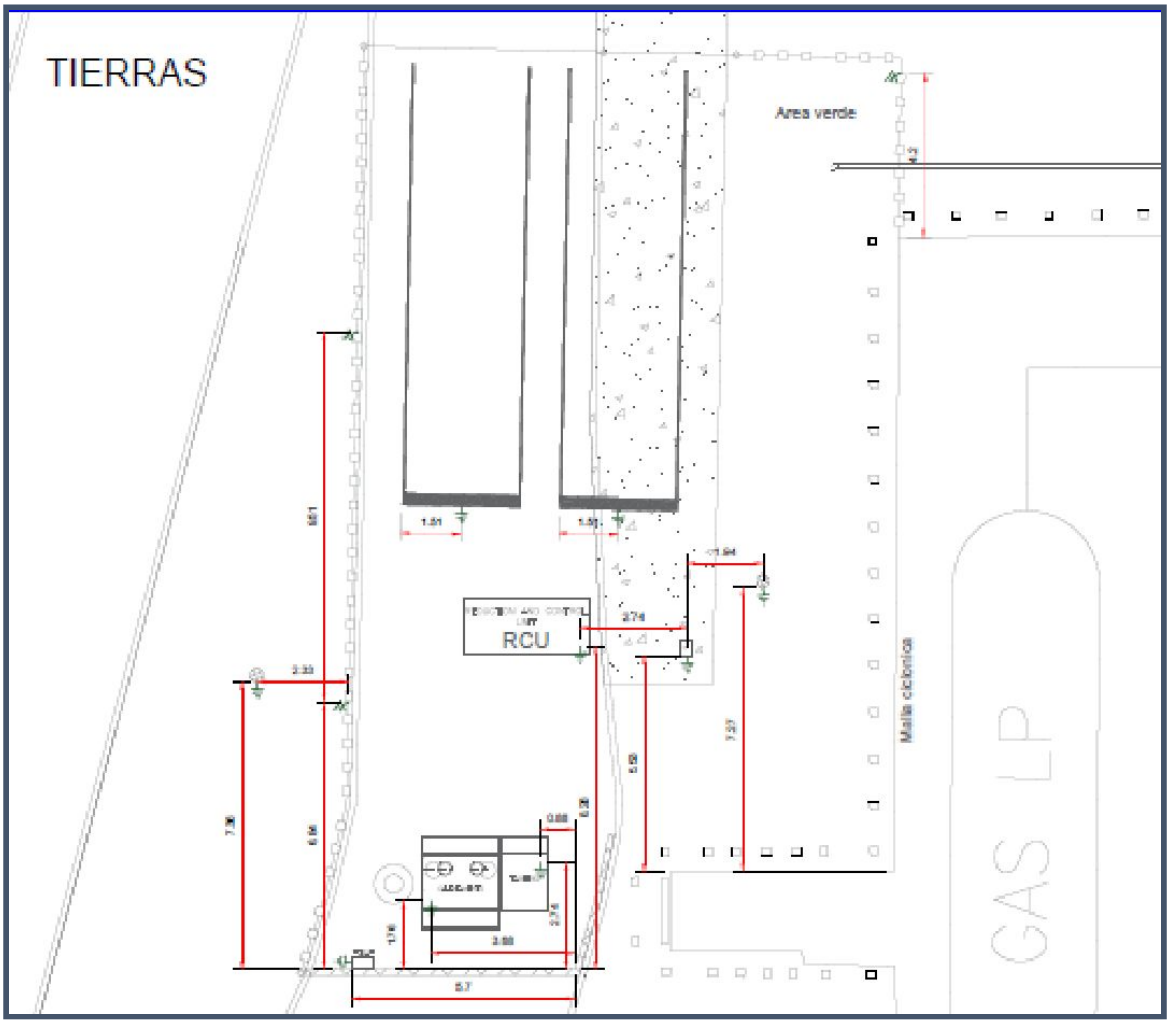
f) Alumbrado exterior.



Iluminación a para intemperie de arreglo doble montado sobre poste metálico, debe ser aterrizado al sistema de tierras. Iluminación a prueba de explosión de arreglo doble montado sobre poste metálico.

Sistema general de conexión a "Tierra".

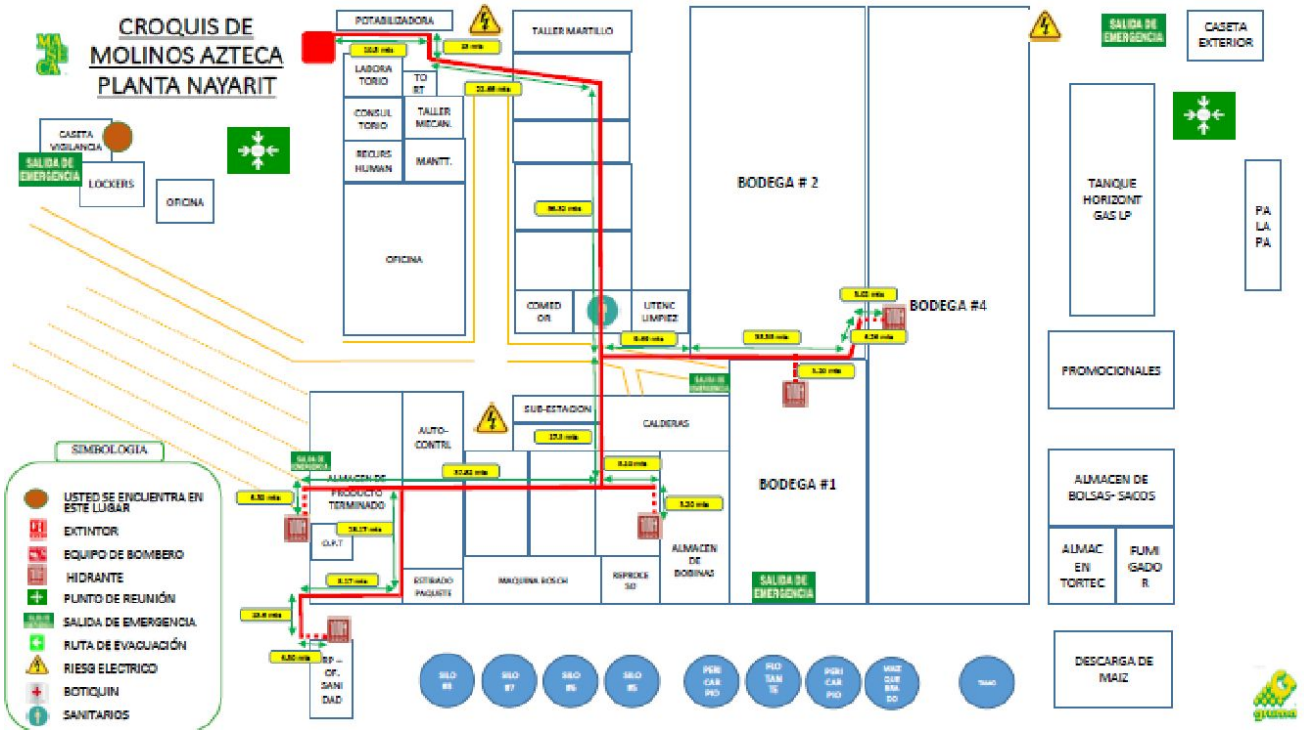
El sistema de tierras tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas. En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de coperweld. En el cálculo se supone que la máxima resistencia a tierra no rebasara 1 Ohms.



Propuesta del sistema de Tierras físicas para este proyecto

V.1.4. Proyecto sistema contra-incendio

Las instalaciones actuales cuentan con sistema de hidrantes contra incendio. Como se puede apreciar en el diagrama siguiente:



Como medida de seguridad y control de riesgos, la estación de descompresión contara con detector de fuga de gases, extintores, paradas de emergencia y carteles de seguridad para orientación de los usuarios.

Las paradas de emergencia estarán ubicadas en la RCU, en la puerta del panel de comando y en el módulo de calentadores y aire comprimido. Como equipo de protección contra incendio, se proyecta contar con extintores de 12 kg y 75 kg de polvo químico seco (para la RCU, módulo de calentamiento y aire comprimido y en los semirremolques) y de 6 kg de CO2 (para el panel de comando y el módulo de calentamiento y aire comprimido)

Descripción de los componentes del sistema (a instalar con el nuevo proyecto, adicionales a los ya existentes)

LEYENDA			
SIMB.	DESCRIPCION	CANT.	UBICACIÓN
P.Q.S. 12 kg	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 12kg	03	EN LA RCU Y MODULO DE CALENTAMIENTO
P.Q.S. 75kg	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 75kg	02	CERCA DE LA RCU Y ALREDOR DE CONTENEDORES
C.O.2 6kg	EXTINTOR DE CO^2 6kg	02	EN LA RCU, PANEL DE COMANDO Y MODULO DE CALENTAMIENTO
	PARADA DE EMER. A PRUEBA DE EXPLOSIÓN	04	RCU Y PANEL DE CONTROLE
P.E.	LETRERO DE PARADA DE EMERGENCIA	03	
	VALVULA DE ALIVIO DE PRESION PSV	03	RCU

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO			
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UBICACION
	DETECTOR DE FUGA DE GNC	03	EN LA RCU Y EN LA UNIDAD DE CALENTAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO

Accesorios de protección.

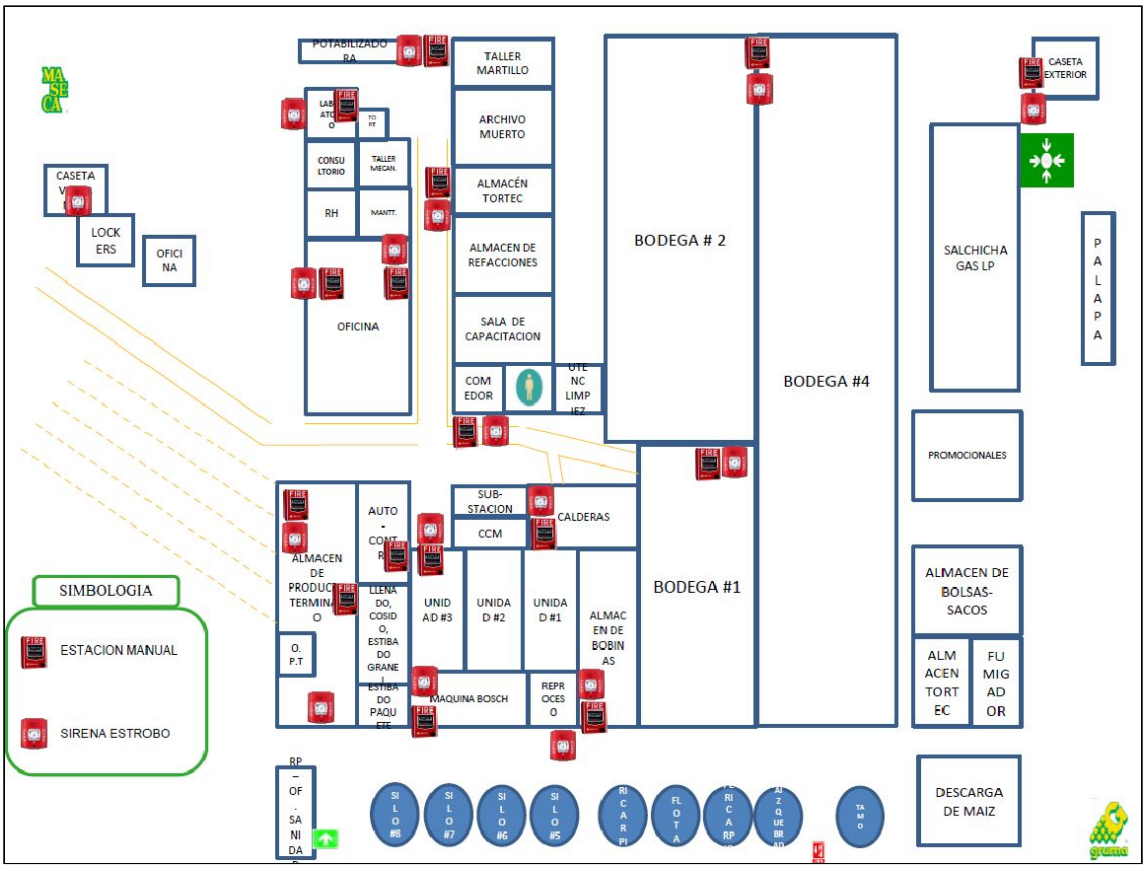
Como se mencionó anteriormente ya está en operación un Sistema de Red de Hidrantes, así como con equipos de protección personal para casos de incendios.

Elementos *Actuales* disponibles	Cantidad
Hidrantes	5
Extintores	46
Trajes para bomberos completos	2
Herramientas auxiliares	2
Estaciones manuales de alarma	18
Sirena estrobo	20
Panel de detección de incendio	1
Camillas rígidas	2
Equipos de respiración autónomos	2
Botiquines móviles	2
Pararrayos	3
Mangas indicadoras de viento	2

Alarmas.

La alarma instalada es del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta, con apoyo visual de confirmación, con corriente eléctrica CA 127V.

Ubicación de las alarmas sonoras y estrobos

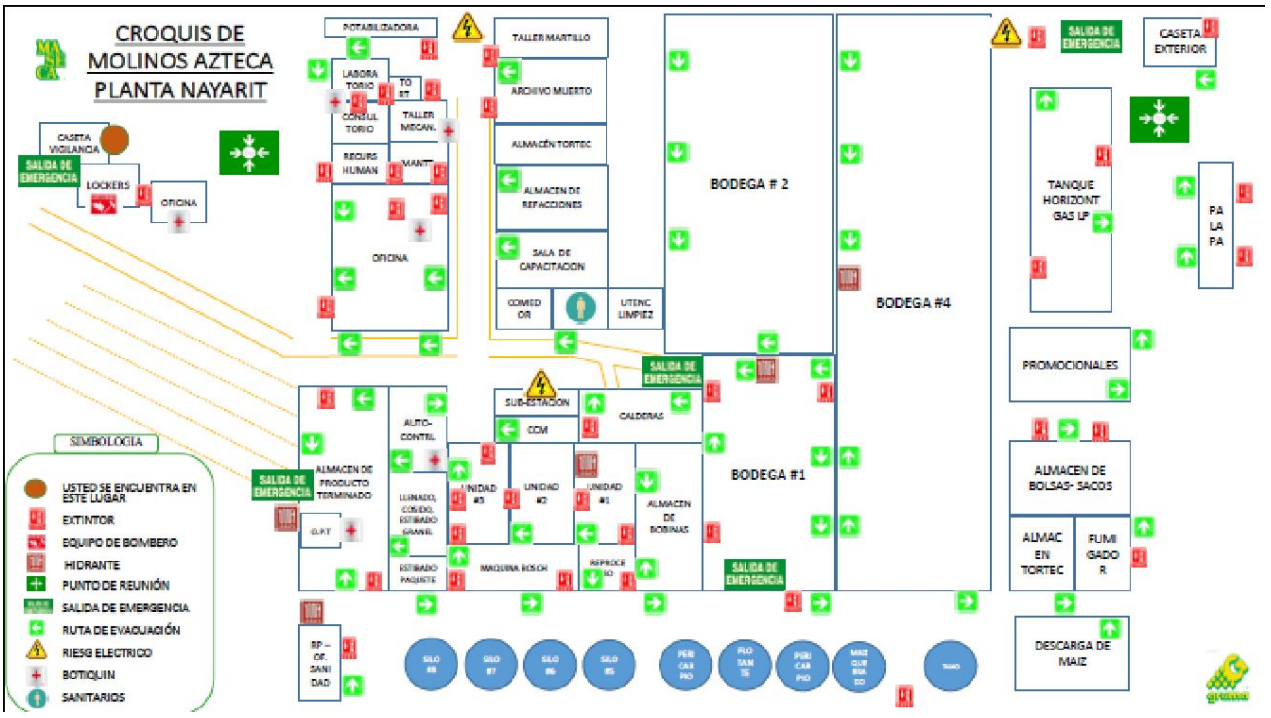


Croquis de extintores y rutas de evacuación

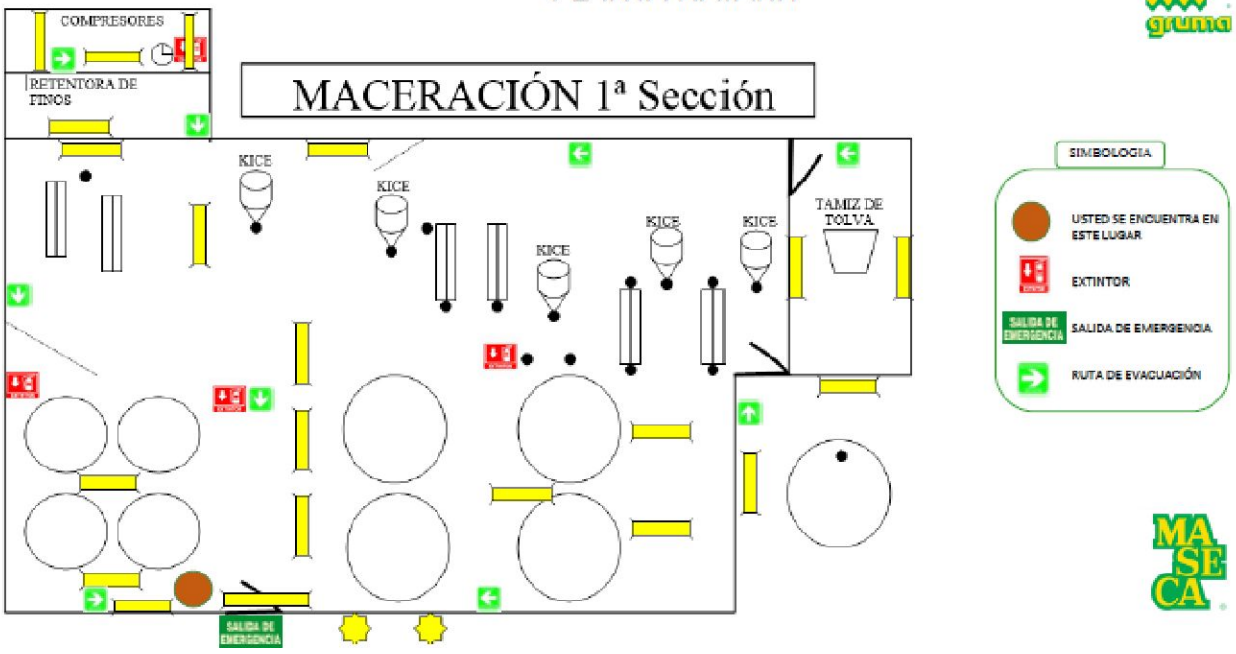
Comunicaciones.

Se cuenta con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMSS cercana, etc. contando con un criterio preestablecido.

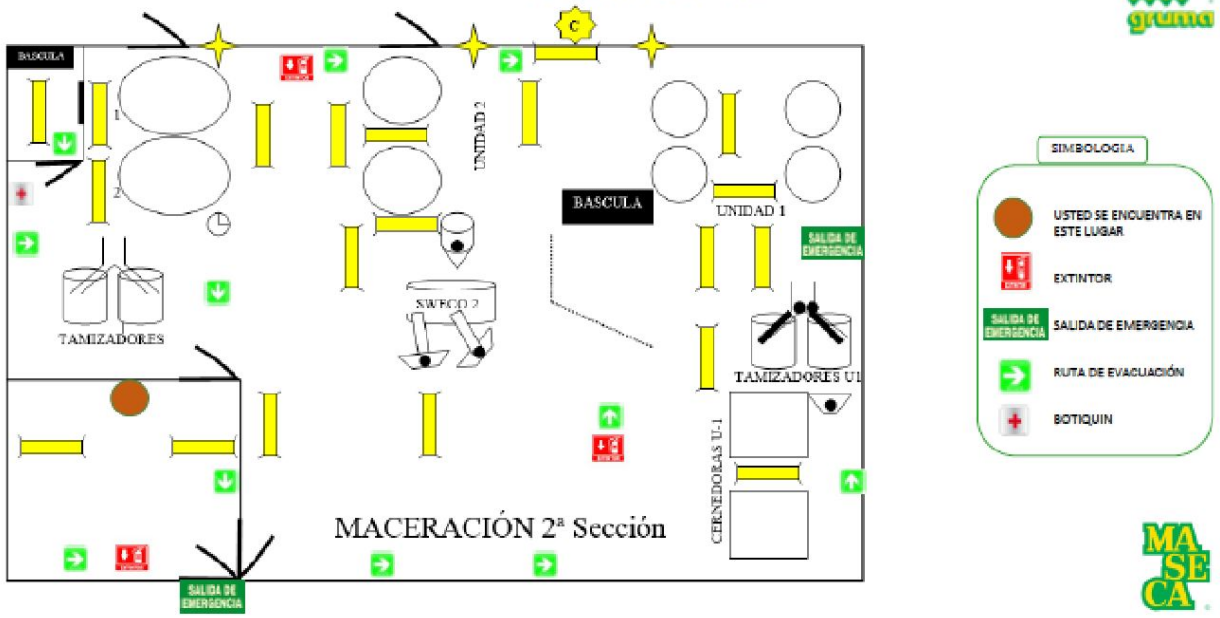
Con relación a los *equipos actuales*, sus ubicaciones se indican en los siguientes diagramas


CROQUIS DE
MOLINOS AZTECA
PLANTA NAYARIT
CASETA VIGILANCIA
SALIDA DE EMERGENCIA
LOCKERS
OFICINA
POTABILIZADORA
LABORATORIO
TOILET
CONSULTORIO
TALLER MECAN.
RECURS HUMAN
MANTT
OFICINA
TALLER MARTILLO
ARCHIVO MUERTO
ALMACÉN TORTEC
ALMACEN DE REFACCIONES
SALA DE CAPACITACION
COMEDOR
UTENC. LIMPIEZ
BODEGA # 2
BODEGA #4
SALIDA DE EMERGENCIA
CASETA EXTERIOR
TANQUE HORIZONT GAS LP
PALAPA
PROMOCIONALES
SUB-ESTACION
COM
CALDERAS
SALIDA DE EMERGENCIA
ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
O.P.T
AUTO-CONTROL
LLENADO, COSIDO, ESTIBADO GRANEL
ESTIBADO PAQUETE
UNIDAD #3
UNIDAD #2
UNIDAD #1
ALMACEN DE BOBINAS
MAQUINA BESCH
REPROCESO
BODEGA #1
SALIDA DE EMERGENCIA
ALMACEN DE BOLSAS- SACOS
ALMAC EN TORTEC
FUMIGADOR
DESCARGA DE MAIZ
RP – OF. SANIDAD
SILO #8
SILO #7
SILO #6
SILO #5
PERICARPIO
PIOTANTE
PERICARPIO
MEZCLADO
SIMBOLOGIA
USTED SE ENCUENTRA EN ESTE LUGAR
EXTINTOR
EQUIPO DE BOMBERO
HIDRANTE
PUNTO DE REUNIÓN
SALIDA DE EMERGENCIA
RUTA DE EVACUACIÓN
RIESG ELECTRICO
BOTIQUIN
SANITARIOS

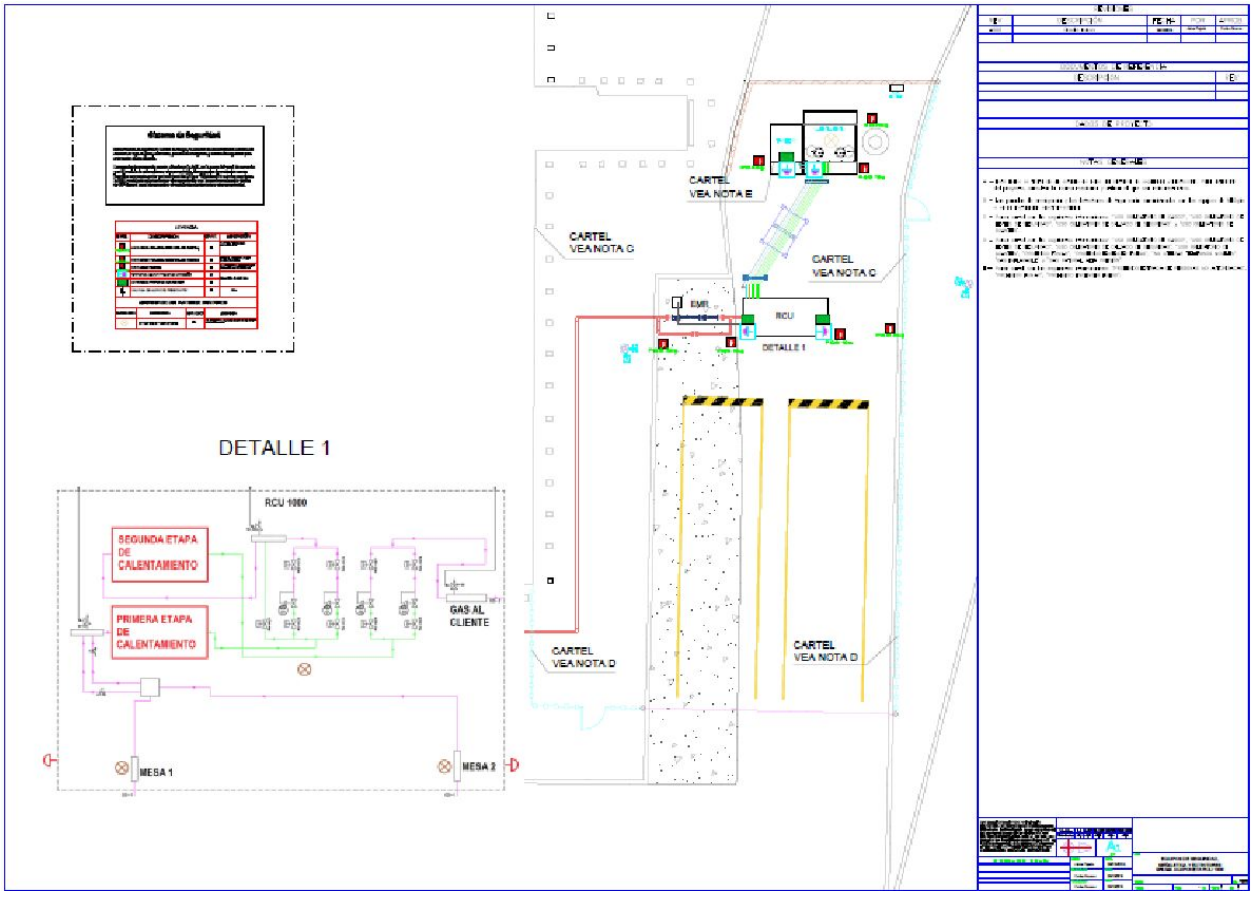
CROQUIS DE MOLINOS AZTECA S.A. DE C.V.
PLANTA NAYARIT



CROQUIS DE MOLINOS AZTECA S.A. DE C.V.
PLANTA NAYARIT



Distribución de los elementos de seguridad y contraincendios a instalar en el proyecto (adicionales a los ya existentes)



LEYENDA			
SIMB.	DESCRIPCION	CANT.	UBICACIÓN
	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 12kg	03	EN LA RCU Y MODULO DE CALENTAMIENTO
	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 75kg	02	CERCA DE LA RCU Y ALREDOR DE CONTENEDORES
	EXTINTOR DE CO² 6kg	02	EN LA RCU, PANEL DE COMANDO Y MODULO DE CALENTAMIENTO
	PARADA DE EMER. A PRUEBA DE EXPLOSIÓN	04	RCU Y PANEL DE CONTROLE
	LETRERO DE PARADA DE EMERGENCIA	03	
	VALVULA DE ALIVIO DE PRESION PSV	03	RCU

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO			
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	CANTIDAD	UBICACION
	DETECTOR DE FUGA DE GNC	03	EN LA RCU Y EN LA UNIDAD DE CALENTAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO

V.2. Descripción detallada del proceso (Sistema de Descompresión de Gas Natural)

En el punto V.1 se ha desarrollado la descripción del proceso, en este caso en particular es por el Sistema de Descompresión de Gas Natural para Autoconsumo. Su descripción es la siguiente:

Sistema de Descompresión y Transporte de Gas Natural.

Sección en la Descompresión.

El cual estará comprendido por una Unidad de Control y Reducción (R.C.U.) la cual recibirá Gas Natural transportado en dos contenedores cada uno con capacidades a una presión de 250bar (3,625.94 psi) Dentro de la R.C.U. se contará con mesas de descarga, sin embargo en la planta solo se tendrá un camión descargando y el segundo en espera, de ahí se transportara el gas comprimido en una Manguera flexible fija de 1" x 5 a 9 mts, a la entrada de la Descompresión y recorrerá un trayecto a través de un sistema de filtración, sistema de intercambio de calor y dos etapas de reducción, todo esto en el tren principal . (Figura 0).

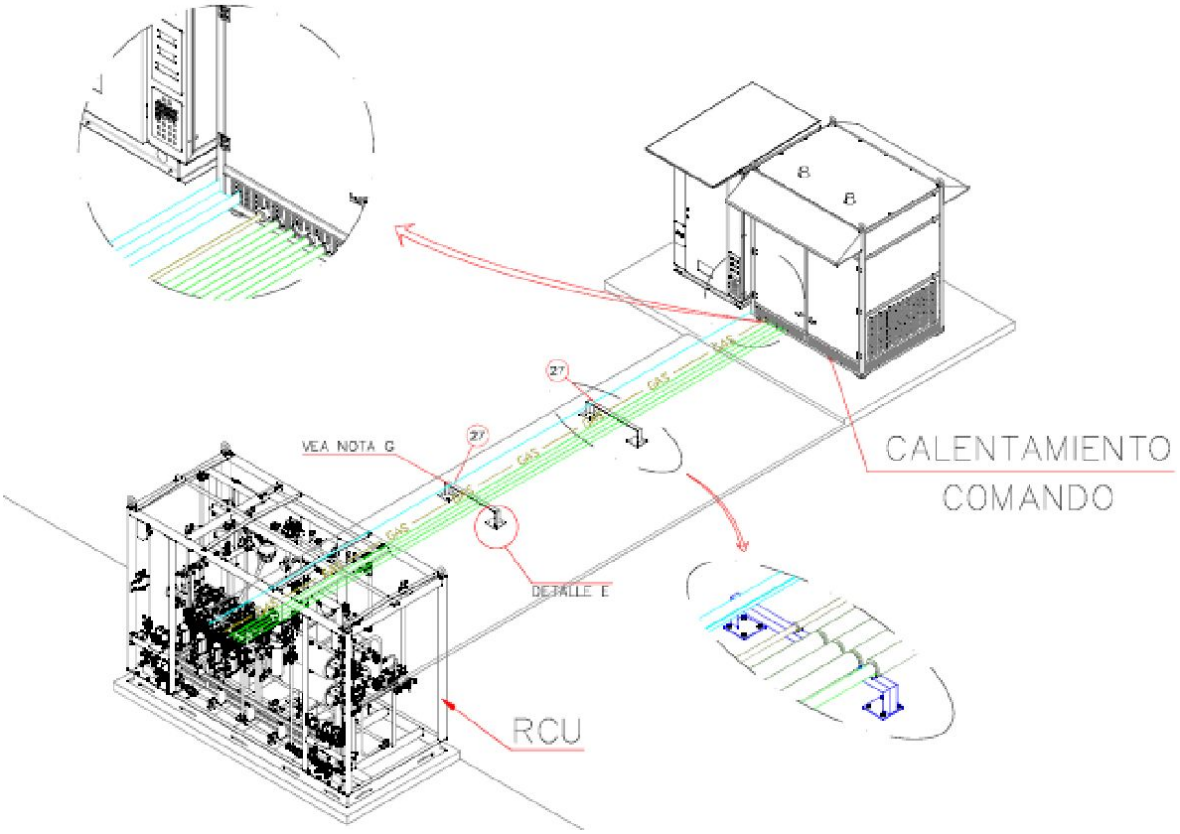
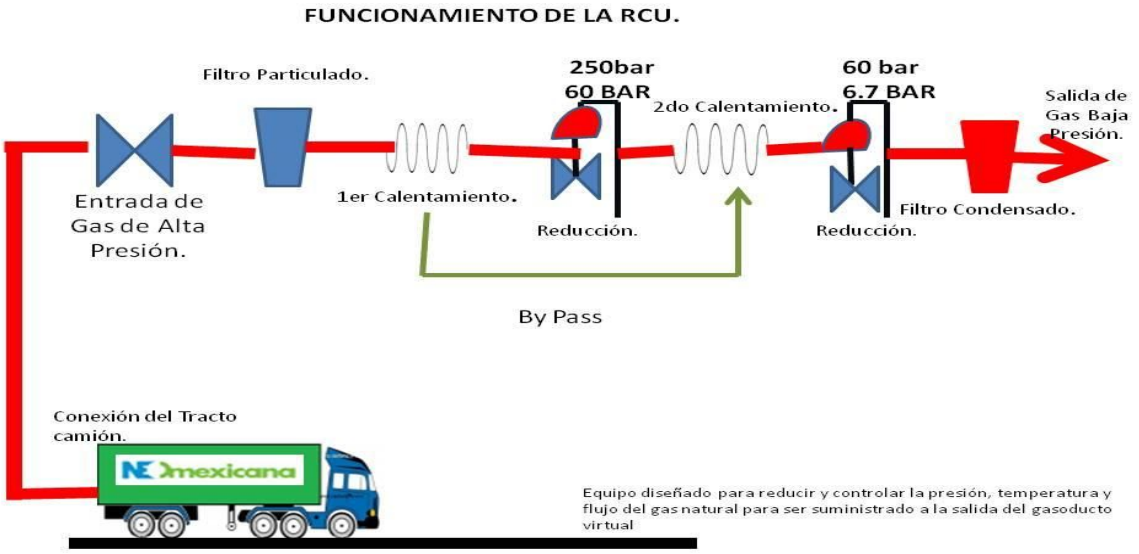


Figura 0. Estación de Descompresión (RCU)



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN RCU 1000

El objetivo de la Estación de Descompresión es reducir la presión del gas natural comprimido (GNC) proveniente de vehículos (contenedores) para alimentar las redes de distribución locales, que en este caso será industrial.

La alimentación de la estación de descompresión es realiza a través de vehículos que transportan GNC hasta 250 bar. Estos vehículos son conectados al Sistema de Descompresión, el cual realiza la reducción de presión hasta 4 bar a partir de ese punto, el gas natural es transferido a la estación de medición del cliente. La figura 1 ilustra un diagrama de la estación.

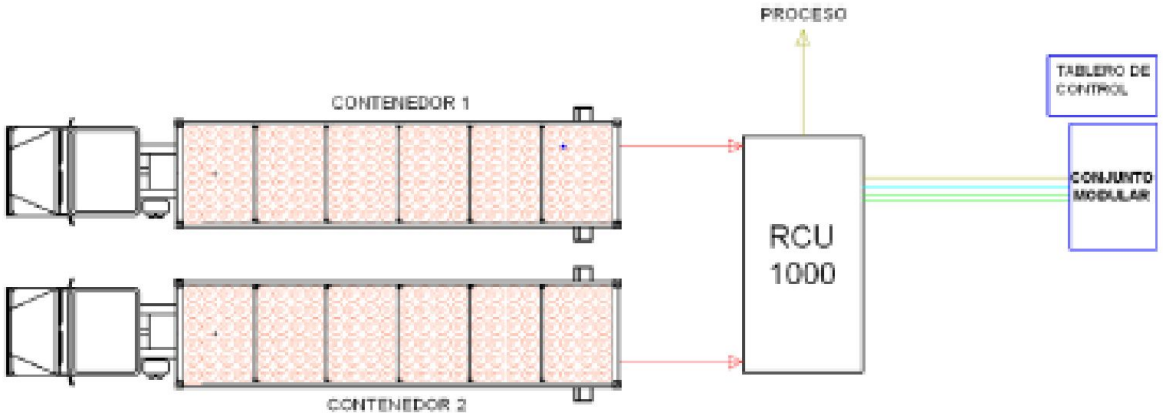


Figura 1. Diagrama Simplificado de la Estación de Descompresión – RCU 1000

El proceso de suministro de gas se inicia cuando un contenedor es conectado en una mesa de descompresión. Siempre habrá una mesa de descompresión en operación y otro en modo de stand-by. La faja de presión de trabajo que los contendores operan es de 250 bar hasta 15 bar. Cuando la presión de un contenedor esta debajo de 15 bar, el sistema cambia automáticamente para el otro contenedor carreta (totalmente cargada). De esta manera, el suministro de gas nunca es interrumpido. Si solo hay un contenedor conectado, el sistema solo abrirá su respectiva mesa de descompresión.

Después de la mesa de descompresión, el gas pasa por el filtro interno a la RCU (Figura 2) donde las partículas sólidas son separadas.

La faja de presión de entrada en la RCU es la misma de los contenedores, de 250 bar a 15 bar. Dentro de la RCU existen dos etapas de reducción de presión. En la primera, la reducción de presión es desde los 250 bar hasta 90 bar. En la segunda, la reducción es desde los 90 bar hasta el mínimo de 4 bar. La presión de salida de la segunda etapa corresponde a la presión requerida por el proceso y aplicación del cliente

Cuando la presión de entrada en la primera etapa de reducción esta debajo de 90 bar, el flujo de gas pasa directamente para la segunda etapa de reducción (by-pass).

Cuando el descenso de presión ocurre (tanto en la primera como en la segunda etapa de reducción), la temperatura del gas cae debido al efecto Joule-Thompson. Para compensar este efecto y mantener la temperatura requerida el gas en la salida del sistema de descompresión, la RCU posee un sistema de calentamiento de gas. Este sistema consiste en un calentador, que calienta agua y a través de un sistema de bombas, forma la circulación de agua caliente por intercambiadores de calor situados dentro de la RCU. En los intercambiadores de calor ocurre el cambio de calor entre el agua caliente y el gas.

Todo el sistema es controlado y monitoreado por un sistema de automatización (CLP). En algunos puntos estratégicos, la central lógica, lee informaciones de temperatura, presión, del gas y del agua, y también la temperatura local. La información más importante es la temperatura de salida del gas de la RCU. Otro elemento que es parte del sistema de seguridad es el sensor de gas, que se activa si la concentración de gas es superior a lo especificado. Toda la operación de descompresión de GNC también puede ser monitoreada y controlada por acceso remoto en Internet, a través de NEOsat. Esto es más seguridad y agilidad en los casos de mantenimiento.

La RCU posee los siguientes equipos de apoyo que garantizan el proceso de descompresión de GNC: mesas de descompresión integrada, sistema de calentamiento de agua y tablero de control. La Figura 2 muestra la RCU con mesas integradas en el sistema y el filtro interno.

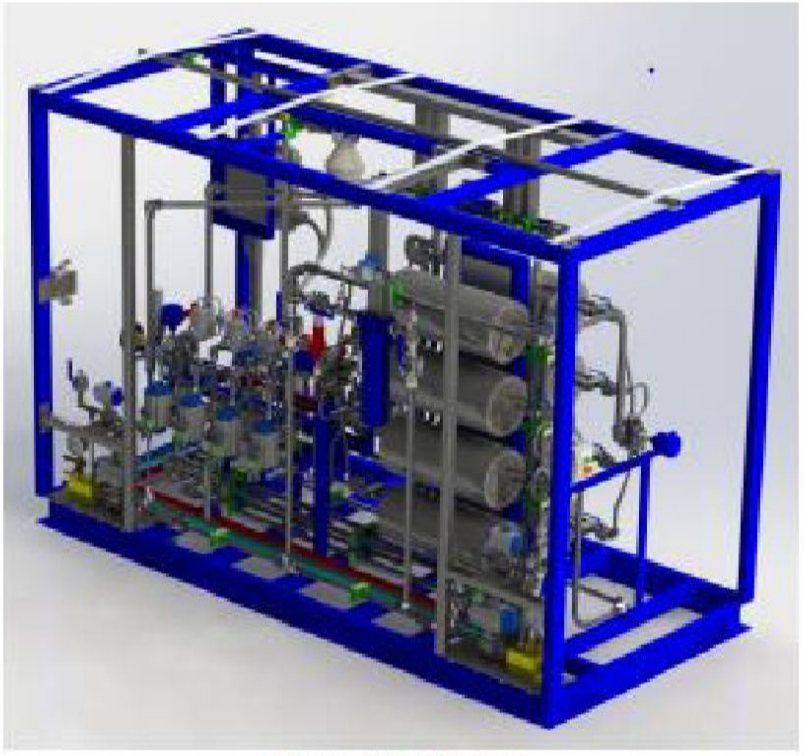


Figura 2. RCU 1000

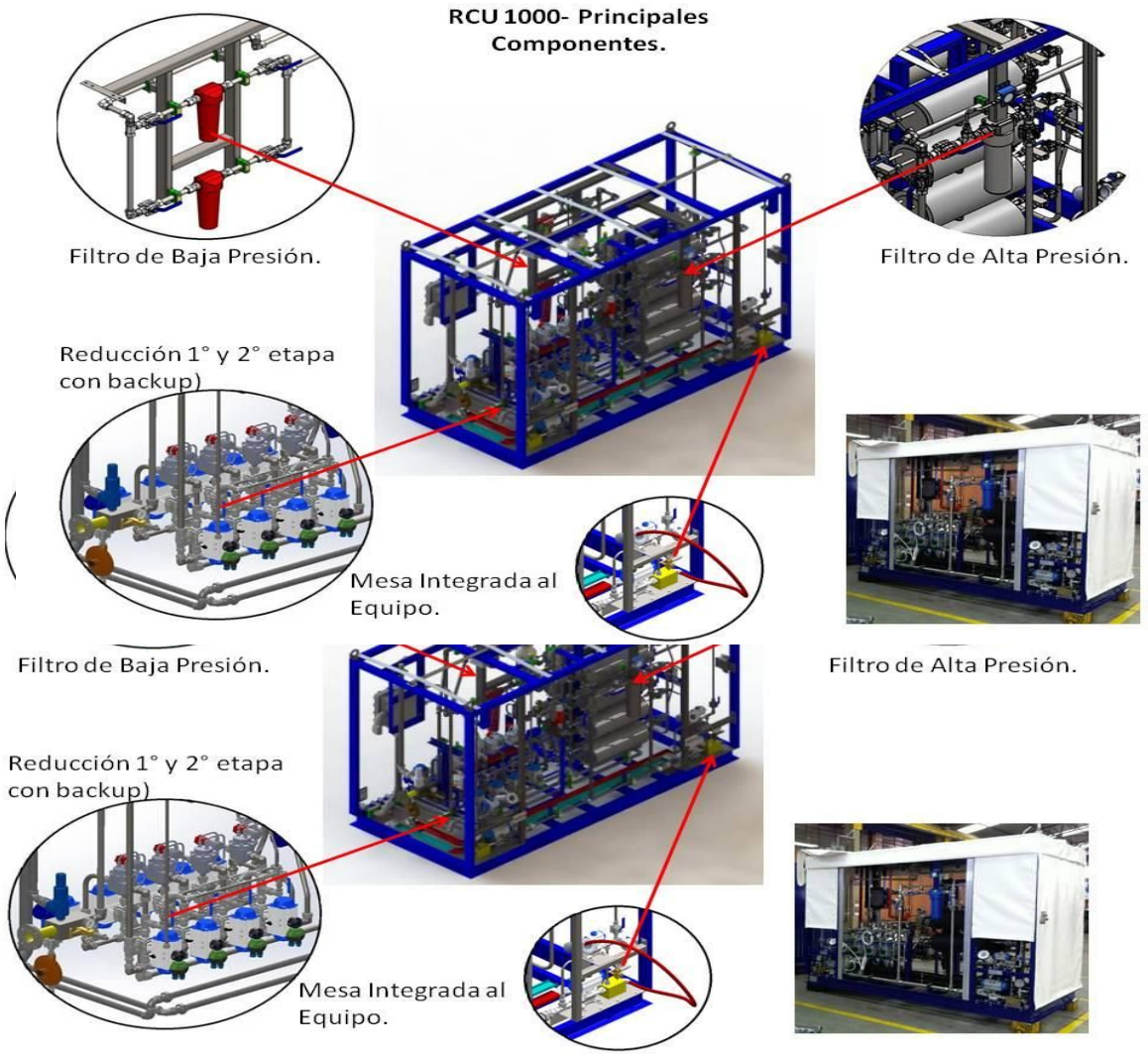
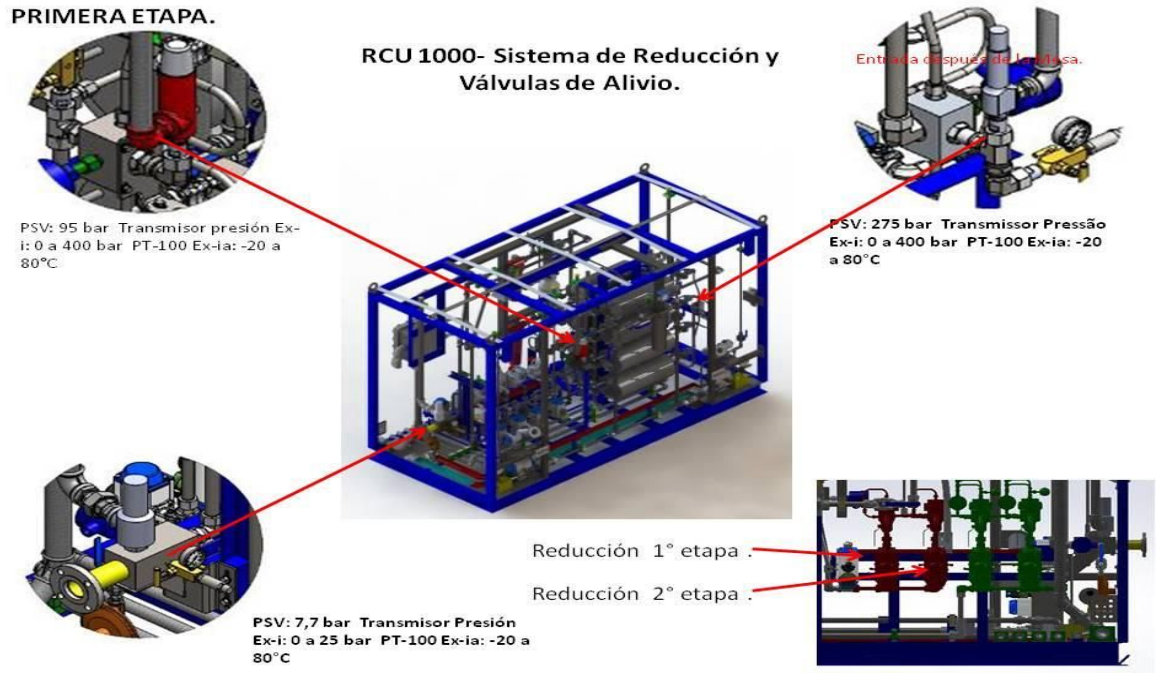


Figura 2. Continuación…



ANÁLISIS DE SISTEMA DE DESCOMPRESIÓN

Dimensionado un equipo RCU 1000 para proyecto MOLINOS AZTECA S.A DE C.V.

El cual cumple con las características requeridas para proveer de Gas Natural con un flujo nominal de 1000 m3/h; el cual cuenta con los siguientes elementos:

1. Mesas de Carga. Se contará con posiciones de descarga para el abastecimiento de Gas Natural Comprimido (GNC) a la Unidad de Descompresión RCU debidamente acondicionada de acuerdo a las normas vigentes. En cada mesa de descarga se prevé tener 1 manguera. Las unidades para la descarga cuentan en su estructura, con válvula de alimentación, conectores, manguera flexible.

2. Tableros de comando. Todos los tableros eléctricos de la Unidad de Descompresión RCU se instalarán en un cuarto de tableros de comando a fin de contar con un control de distribución de la energía centralizado a las diversas áreas de trabajo.

3. Patios de carga. El patio de carga está proyectado para acceder y salir por la entrada principal de la Planta. En el camino interno se hará el tránsito para los camiones con contenedores de carga y su desplazamiento hacia la zona de descarga y su posterior salida por la carretera.

4. Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen cerca de las mesas de carga serán a prueba de explosión.

Para ver la distribución exacta de los equipos ver en la siguiente página “LAY OUT BASE DE DESCOMPRESIÓN MOLINOS AZTECA S.A DE C.V.”

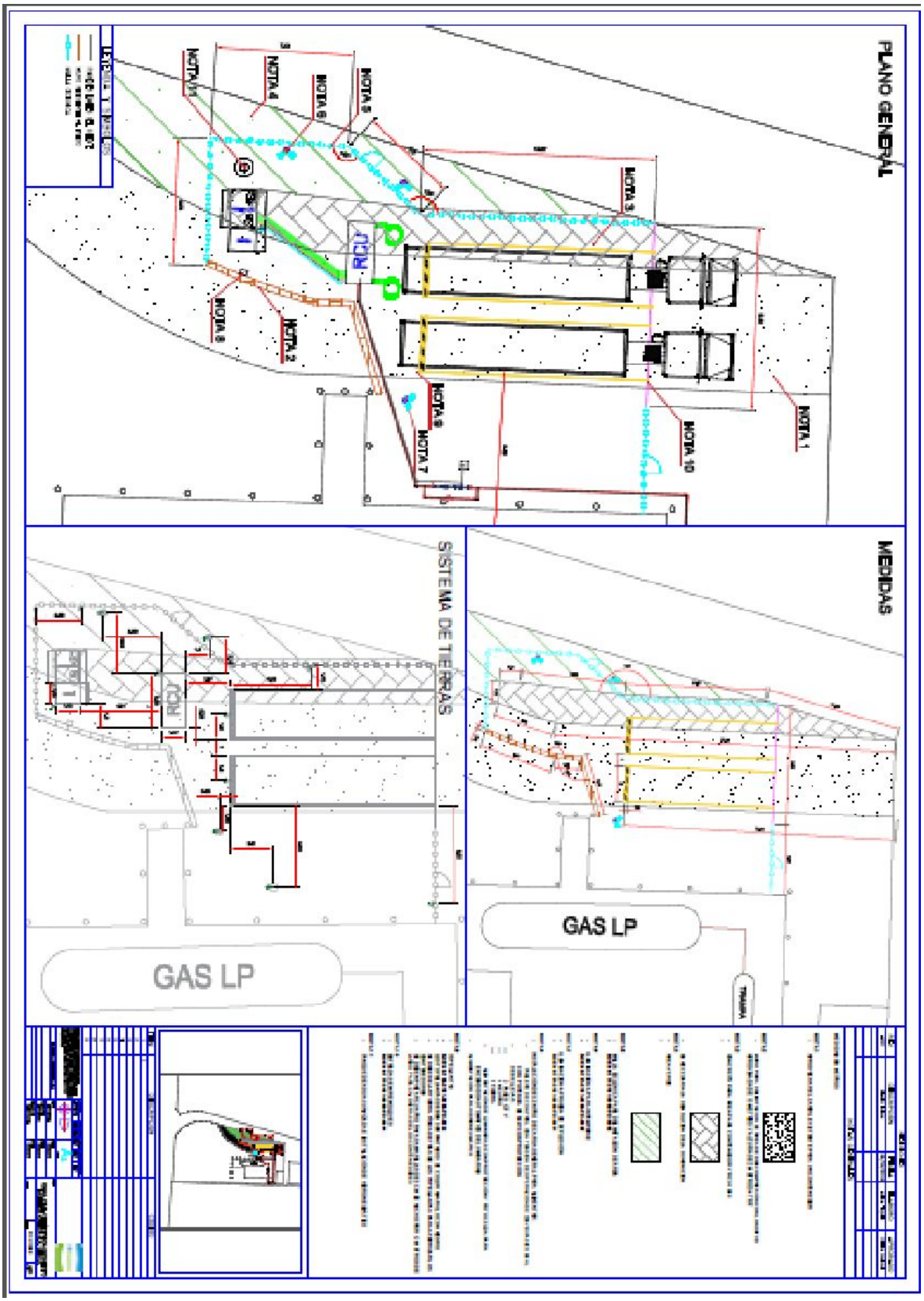


Figura 3. Lay Out base de descompresión Molinos Azteca S.A. de C.V.

Sustancia	Tipo de almacenamiento	Cantidad máx. almacenada	Cantidad de reporte[1]	Código NFPA
Gas L.P.	1 Tanque tipo estacionario de 110,000 lts	80% de la capacidad total de almacenamiento	50,000 kg (del Segundo Listado, Artículo 4º, Fracción V, Inciso a)	
Gas Natural	Auto Tanques Tipo I-IV de 10,000 m^3 cada uno	20,000 m^3	500 kg (del segundo Listado, Articulo 4ª Fracción I, Inciso a)	

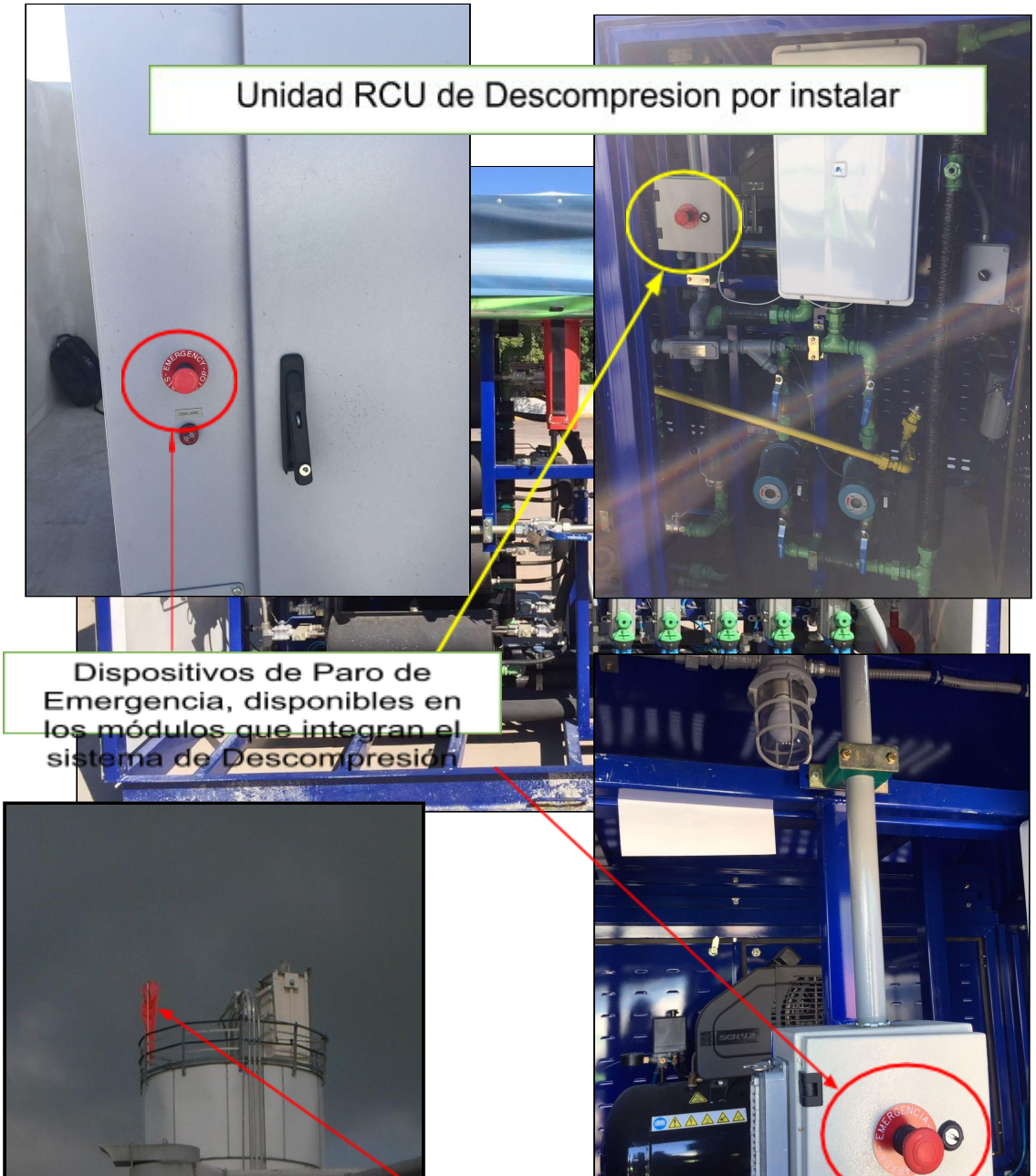
INSTALACIONES DE LA PLANTA NAYARIT

Tanque de almacenamiento del GAS LP, el cual estará en condición de reserva, para uso en caso de falta y/o falla en el Suministro del Gas Natural. Se ha determinado dejar en reserva 60,000 lts de GAS LP para cubrir las necesidades de producción en caso de falla en el suministro del GAS Natural. Cabe señalar que la operación con GAS LP ya tiene varios años de uso y dispone de mecanismos de seguridad requeridos para estas instalaciones, proporcionadas por el proveedor de dicho Gas.

A continuación, se presentan fotografías con el sito destinado para la construcción de la planta de gas natural.

10
Km/h
MAXIMA

Fotografías del Sistema a Instalar



V.3. Hojas de seguridad

Al utilizarse principalmente el GAS LP y ahora el GAS NATURAL sustancias que presentan algún riesgo de acuerdo con la tabla anterior, se encuentran en el Anexo **6** las Hojas de Datos de Seguridad con las que cuenta la empresa del Gas Lp y del Gas Natural.

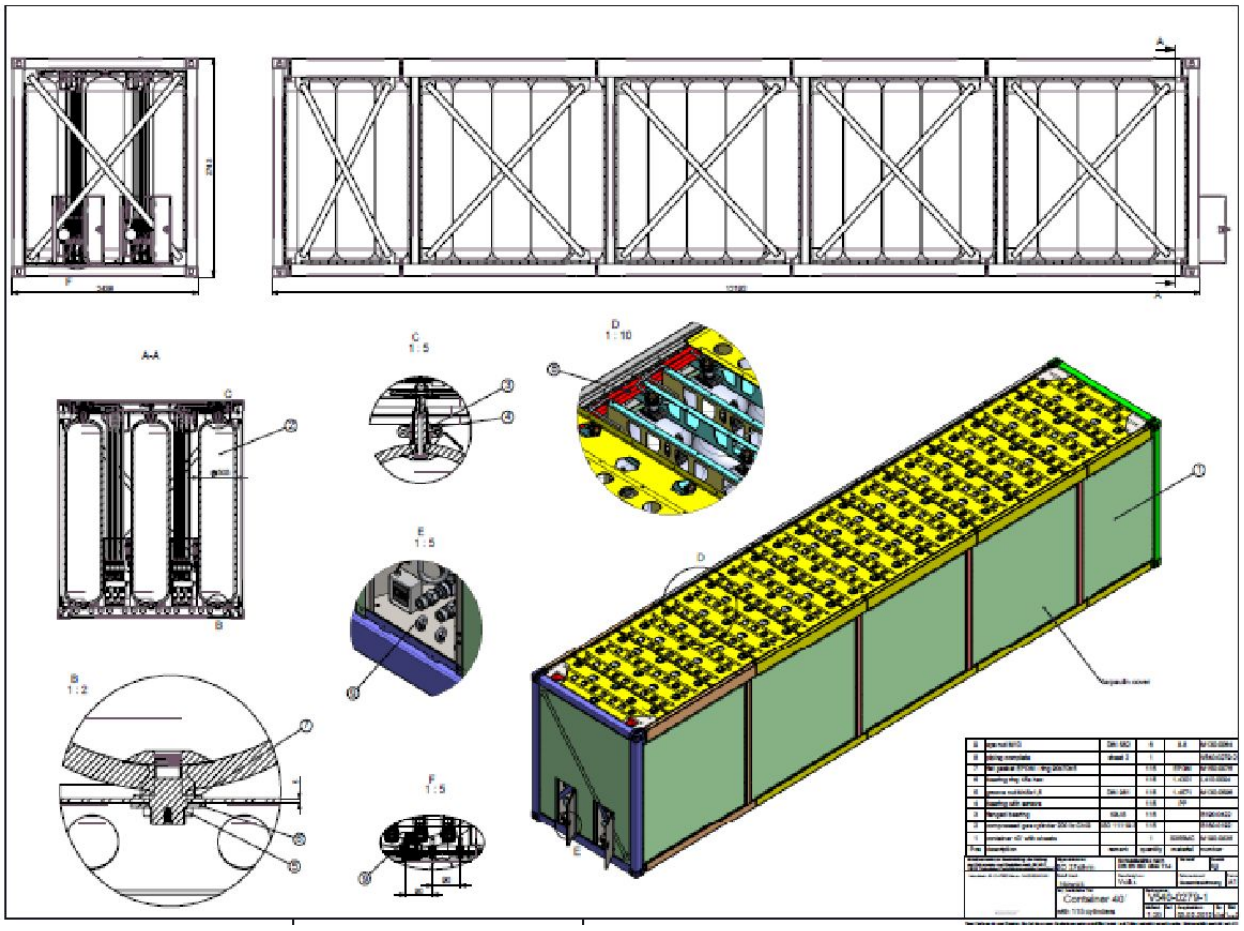
V.4. Almacenamiento

Elemento	Cantidad	Características	Capacidad máxima de almacenamiento	Dispositivo de seguridad instalados
Tanque Gas LP área Tortillería	1	Tanque de acero al carbón	500 lts	Conexión a tierra física
Tanque Gas LP área Autocontrol	1	Tanque de acero al carbón	300 lts	Conexión a tierra física
Tanque Gas LP área carga Montacargas	1	Tanque de acero al carbón	976 lts	Conexión a tierra física
Tanque Gas LP área Laboratorio	1	Tanque de acero al carbón	500 lts	Conexión a tierra física
Tanque Gas LP Principal Producción	1	Tanque de acero al carbón	110,000 lts	Conexión a tierra física. Sensores Aspersores de red hidrantes

Los elementos señalados en la tabla anterior cumplen con las especificaciones de producción y seguridad para el almacenamiento de Gas LP a presión, son producidos por TATSA y son propiedad del proveedor del GAS LP, estos tanques están en Comodato bajo el consumo pactado entre la planta Nayarit y el proveedor, en este caso, GASPASA. Es esta última quien realiza las revisiones de seguridad correspondientes a los tanques y como política de seguridad a los 5 años de uso los cambia por otros tanques nuevos o bien se les aplica un mantenimiento mayor, así como pruebas hidrostáticas ò no destructivas aprobadas por la STPS para garantizar su integridad estructural.

Para el caso del **GAS NATURAL** se contará con un almacenamiento temporal por medio de los semirremolques, a continuación, se muestran sus esquemas.

Ver Anexo 4. Especificaciones de los tanques TIPO -I-IV.



La unidad está integrada por 115 cilindros interconectados por secciones y válvulas de control – seguridad, de manera que puedan realizarse descargas del Gas natural por etapas y corte del flujo por secciones, así como mantenimiento o cambio a un cilindro en específico.

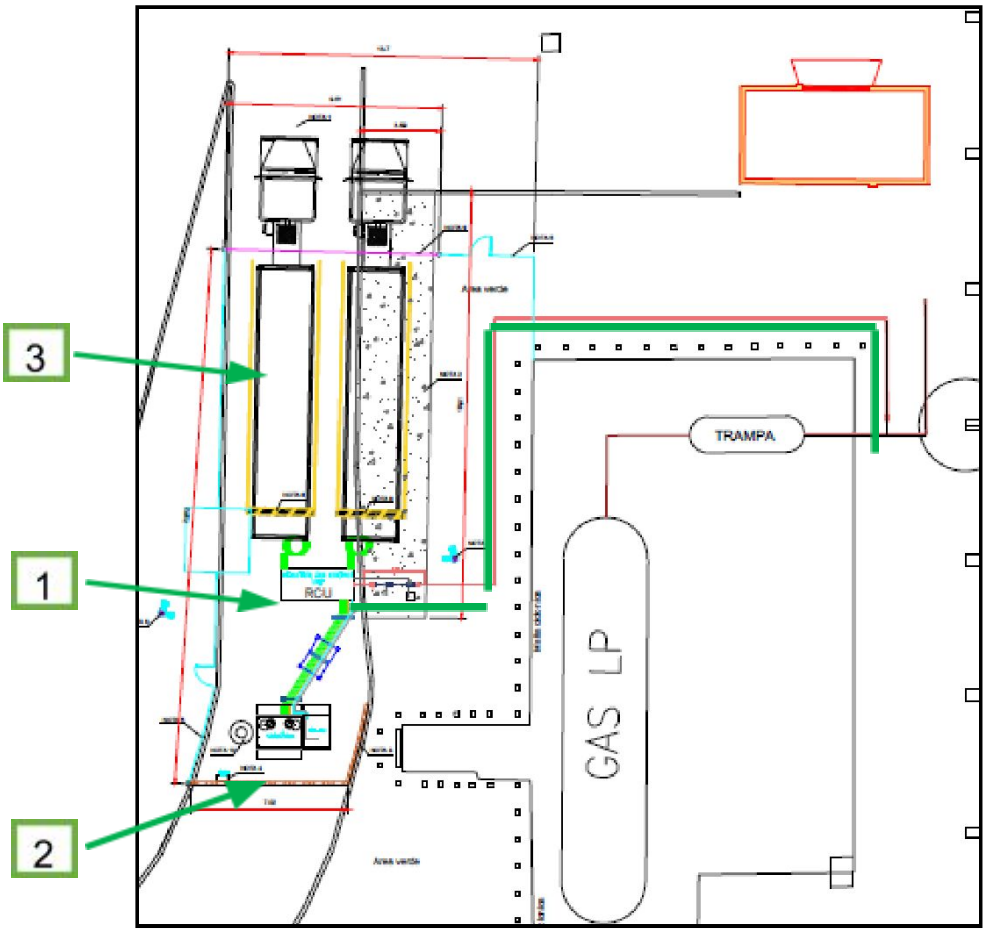
V.5. Equipos de proceso y auxiliares

Por la naturaleza del proceso, la mayoría de los equipos han sido descritos en líneas atrás, incluyendo los dispositivos de seguridad con los que se cuentan.

La ubicación de los equipos para el GAS NATURAL es de la siguiente manera:

En color AZUL se indica el polígono del área que ocupara el proyecto del sistema de descompresión del Gas Natural, esto es dentro de las instalaciones de la empresa Molinos Azteca SA de CV, planta “Nayarit”

En el sitio la distribución de los equipos para el GAS NATURAL es la siguiente:



1.- Unidad de Descompresión RCU
2.- Equipo auxiliares (Tablero de control y equipos de Calentamiento)
3.- Fosa de estacionamiento para 2 unidades de autotransporte TIPO I-IV

En color Verde se indica la línea de suministro del Gas Natural para uso en los procesos de la planta Nayarit.

V.6. Condiciones de operación

La planta opera las 24 horas del día los 365 días del año, se tiene actividades diarias de recepción de materia prima (maíz) y de igual forma se está embarcando diariamente producto terminado a los diversos clientes en la zona de Nayarit, Sur de Sinaloa y Durango principalmente.

Su producción promedio es de 50 tons de producto terminado por día de trabajo.

Se realizan paros programados durante el año en curso para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento preventivo y limpieza de las instalaciones y equipos.

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VI.- ANALISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VI.1. Antecedentes de accidentes e incidentes

En esta planta no se tienen registro de accidentes que involucren al Gas LP.

No han ocurrido accidentes de trabajo durante el tiempo de existencia de la Planta Nayarit de Molinos Azteca SA de CV.

En el caso del GAS NATURAL objeto de este estudio NO existen antecedentes de accidentes y/o incidentes dado que es un nuevo producto a instalar en la planta y es relativamente nuevo su utilización en las industrias mexicanas, sin tener aun registros de accidentes en su operación.

VI.2. Metodologías de identificación y jerarquización

VI.2.1. Alcances y Metodología.

La identificación de peligros de accidentes graves en la Planta Nayarit, se circunscribe a aquellas partes de la instalación donde se almacena o se utiliza GAS LP y ahora GAS NATURAL, que es la sustancia peligrosa presente en el lugar, en cantidades suficientes para provocar tales accidentes. En concreto, el análisis se aplica al área de manejo del GAS NATURAL, teniendo en cuenta los diferentes elementos que configuran el sistema y las operaciones que se llevan a cabo en él. Quedan excluidos del análisis otros accidentes potencialmente graves como incendios en bodegas de materias primas, productos terminado, oficinas, laboratorio y cuarto de máquinas por incorrecta operación o desarrollo de actividades sin seguridad alguna podrían tener consecuencias sobre la población de las instalaciones de la planta Nayarit.

El gas natural será empleado como combustible en las calderas. Dicho combustible llegará comprimido a la planta en los auto tanques TIPO I-IV a una presión de 250 Bar, será descomprimido por medio de calor y enviado hacia las calderas.

La presión a la que será empleado el gas de acuerdo a los requerimientos de flujo de la caldera, es de 5 Bar.

Considerando los cambios de presiones que se realizaran para bajar la presión, del gas de llegada hasta la presión requerida por la planta se manejaran 2 presiones que serán: la presión de llegada del gas y la presión de salida del mismo después de proceso de descompresión.

Considerando que la disminución de presiones y calentamiento se desarrolla dentro del equipo y la longitud de la tubería que pasa de un sistema a otro es pequeña (4 m) y cuenta con sistemas de control de flujo a la entrada y salida de los equipos, se desprecia esa conexión.

El trazo de la línea de gas natural será superficial en el área donde se encuentra el equipo de descompresión y hacia el área donde se interconectará con la línea de suministro hacia la caldera.

Cabe mencionar que, por sus características, este gas no forma nubes toxicas en caso de una fuga.

VI.2.2. Documentación de Referencia.

Para tener una idea clara, se consultaron las siguientes referencias:

1. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. Administración de Estudios y Programas Especiales del Departamento de Transporte de los Estados Unidos. Seguridad, Transporte de Canadá. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. México. 2004.
2. Introducción al análisis de riesgos ambientales. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México. 2003.
3. Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Edición UPC, 1999.
4. Promoción de la prevención de accidentes químicos. SEMARNAP. México. 1999.
5. Promoción de la prevención y reducción de riesgos químicos ambientales. SEMARNAP. México.1999.
6. Apuntes del curso “Metodologías Técnicas para evaluar actividades altamente riesgosas”. PROFEPA – GIDSE. México. 2002.
7. Accidentes Químicos: Aspectos Relativos a la Salud. Guía para la preparación y respuesta. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. 1998.
8. Método de evaluación de riesgos en accidentes químicos. Memoria del simposio regional sobre preparativos para emergencias y desastres químicos: Un reto para el siglo XXI. México D.F., Diciembre 1996.
9. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 2008 (GRE2008).

Y las disposiciones legales y reglamentarias siguientes:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). SEMARNAT.
2. Ley General de Salud (LGS). SS.
3. Ley del Seguro Social (LSS).
4. Ley Federal del Trabajo (LFT). STPS.
5. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT). STPS.D.O.F. 28-I-1997.
6. NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2010.
7. NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
   D.O.F. 31-V-1999. Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, D.O.F. 16-VII-1999.
8. NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. D.O.F. 2-II-1999.
9. NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad. D.O.F. 9-III-2001

10. NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. D.O.F. 13-III-2000. Aclaraciones y Fe de erratas de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, D.O.F. 21-VII-2000. Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporte, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. D.O.F. 26-II-2001.
11. NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2008.
12. NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
    D.O.F. 27-X-2000.

    Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, D.O.F. 2-I-2001.

    Acuerdo de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, D.O.F. 6-IX-2013.

13. NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-IV-2011
14. NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. D.O.F. 25-XI-2008.
15. NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo - Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
    D.O.F. 06-IX-2012.

    ACUERDO de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, D.O.F. 10-IX-2014.
16. NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.D.O.F. 22-XII-2009. 6.
17. Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas. D.O.F. 04-V-1992
18. Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

VI.2.3. Descripción del Método utilizado.

Los métodos para la identificación, análisis y evaluación de riesgos son una herramienta muy valiosa para abordar su detección, las causas y las consecuencias que puedan acarrear.

El Estudio de Riesgo tiene la finalidad de atenuar tales riesgos, así como limitar sus consecuencias. Los objetivos principales son:

- ➢ Identificar y medir los riesgos que se presentan en una instalación para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales.
- ➢ Predecir los posibles accidentes que pudieran producirse.
- ➢ Determinar las consecuencias en el espacio y el tiempo de los accidentes, aplicando determinados criterios de vulnerabilidad.
- ➢ Analizar las causas de dichos accidentes.
- ➢ Discernir sobre la calidad de las instalaciones y operaciones realizadas en el hospital.
- ➢ Definir medidas y procedimientos de prevención y protección para evitar la ocurrencia y/o limitar las consecuencias de los accidentes.
- ➢ Cumplir los requisitos normativos aplicables.

Métodos de identificación de riesgos:

Básicamente existen dos tipos de métodos para la realización de análisis de riesgos, si se consideran los aspectos de cuantificación:

I. **Métodos cualitativos:** se caracterizan por no recurrir a cálculos numéricos.

Pueden ser métodos comparativos y métodos generalizados.

II. **Métodos Semi-cualitativos**: incluyen aquellos que introducen una valoración cuantitativa respecto a las frecuencias de ocurrencia de un determinado suceso, además de establecer métodos para la determinación de frecuencias. O bien se caracterizan por recurrir a una clasificación de las áreas de una instalación, en base a una serie de índices que cuantifican daños como por ejemplo índices de riesgo.

La identificación de los eventos de riesgo tiene como objetivo analizar e identificar desviaciones durante la llegada, descompresión y suministro del Gas Natural.

Las características propias de manejo de este combustible, permitirán identificar los riesgos intrínsecos a la actividad. Para determinar y jerarquizar los riesgos por el manejo de gas Natural, se consideran los siguientes factores de riesgo:

- Características físico-químicas del Gas Natural.
- Cantidad de Gas empleado.
- Condiciones de Operación.
- Características de los equipos e instalaciones donde se llevará la descompresión y el suministro de este combustible.

Factor de Riesgo por las condiciones de operación en el proceso:

Las características del proceso, son también un factor importante a considerar. Cuando en una instalación se llevan a cabo operaciones donde el control de las variables pueden ser determinantes para impedir o minimizar el riesgo, se hace necesario considerar

cuidadosamente estas variables. Un proceso se puede considerar riesgoso si existen dentro de sus operaciones las siguientes características.

- Altas temperaturas.
- Bajas o altas presiones.
- Reacciones riesgosas.

Formación de Nube Explosiva:

Las causas hipotéticas para la formación de una nube explosiva, debida al manejo de gas Natural durante la descompresión suministro a la caldera son:

- Fuga durante la descarga de Gas Natural del Camión, hacia la unidad de Control y Reducción (alta presión).
- Fuga de gas Natural a la salida del proceso de descompresión (baja presión).
- Ruptura de la tubería hacia la interconexión con la tubería de suministro hacia la caldera.

Las dimensiones del incendio se verán directamente relacionadas a la cantidad de material fugado y su tiempo de fuga.

Principalmente la tubería el manejo de Gas Natural dentro de la empresa y que implica la operación de la estación de descompresión, presenta riesgos mínimos para los trabajadores, siendo los principales:

Incendio y Explosión.	Lo cual ocasionaría quemaduras de primero, segundo y tercer grado, dependiendo de la exposición y la cercanía del personal al momento del evento.

A continuación, se analizará el Riesgo de incendio y explosión:

Riesgo de incendio. - El principal riesgo que presenta la descompresión y manejo de Gas Natural corresponde a la presencia de un incendio en cualquier punto de la trayectoria de la tubería de conducción del combustible, así como en la interconexión de los contenedores del gas con la estación de descompresión o bien por la fuga de gas de alguno de los accesorios o ruptura de la tubería ya sea superficial o subterránea por trabajos de mantenimiento del área.

Esto ocurrirá cuando el gas Fugado se encuentre con una fuente de ignición.

Riesgo por explosión:

Este riesgo puede presentarse debido a las características del Gas, no obstante, es poco probable por las cantidades que se manejaran en la tubería, de presentarse este evento, el

área probable de riesgo consistirá en la interconexión con la RCU, considerando los contenedores de gas natural ya que es el área donde se tendrá una mayor cantidad de combustible aunado a las altas presiones que maneja.

- Explosiones físicas por rotura de las partes a presión: se puede producir en los accesorios que reciben y transportan el Gas natural a altas presiones, hacia el equipo de descompresión.
- Una presión superior a la de diseño puede provocar una rotura de las partes a presión.
- Una disminución del espesor de las partes sometidas a presión puede provocar una rotura de las mismas. Esta disminución puede ser causada por la corrosión y/o la erosión.

JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS:

Durante la aplicación de la metodología de identificación de riesgos se elaboró de forma simultánea el proceso de jerarquización de los eventos identificados con objeto de seleccionar los postulados finales sobre los que se fundamentará el análisis de consecuencias y de frecuencias, así como para definir aquellos que estando en una situación de riesgo intermedia, deben ser cuestionados sobre la justificación o no de la implantación de las recomendaciones aplicables.

Para poder lograrlo se establece dentro del método HAZOP un cálculo denominado Número de la Probabilidad del Riesgo, que es en realidad la conjunción entre la probabilidad y las posibles consecuencias, el cual se obtiene mediante la multiplicación de dos factores llamados "**F**" para la Probabilidad o Frecuencia y "**C**" para los posibles Efectos o Consecuencias.

$$RPN = (F)\ (C)$$

Dónde:

RPN = Número de Probabilidad de Riesgo (Rango de Riesgo).
F = Probabilidad o frecuencia de la presentación del accidente.
C = Posibles efectos o consecuencias.

CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE ÍNDICES DE FRECUENCIA DE RIESGO

VALOR DE FRECUENCIA	ORDEN DE LA MAGNITUD	PROBABILIDAD O FRECUENCIA
4	10 % de probabilidad por año.	Altamente probable, tiene una posibilidad de ocurrencia del 100%.
3	1 % de probabilidad por año.	Probable, grandes posibilidades de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia de un 10 al 100 %.
2	Una vez en 1000 años.	Posible, existe alguna posibilidad de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia entre el 1 y 10%.
1	Una vez en 10 000 años.	Improbable, mínima o ninguna probabilidad de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia menor al 1%.

CRITERIOS PARA ASIGNACIÓN DE ÍNDICES DE CONSECUENCIAS DE RIESGOS

VALOR	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O SEVERIDAD				
		PERSONAS	**AMBIENTE**	**ECONOMÍA**	**OPERACIONES**	**PROPIEDAD**
4	Catastrófico Extremadamente peligroso.	Muerte o lesiones fatales.	Perdidas de especies y subespecies .	Pérdida total e incapacidad de reactivar el negocio.	Suspensión de operación del inmueble por más de un año.	Más del 50 % de la propiedad con severos daños.
3	Critico Altamente peligroso.	Lesiones graves y/o permanentes.	Daños graves a las especies.	Pérdidas parciales que incapacitan temporalmente al negocio.	Suspensión total de suministro de vapor y agua caliente por más de dos meses.	Más del 25 % de la propiedad con severos daños.
2	Marginal Medianamente peligroso.	Lesiones menores no Permanentes.	Organismos parcialmente afectados.	Perdidas menores que incapacitan el negocio temporalmente.	Suspensión total de suministro de vapor y agua caliente por menos de un mes.	Más de 10 % de la propiedad con severos daños.
1	Despreciable mínimo o ningún peligro.	Tratamiento de primeros auxilios.	No hay impacto en el ambiente.	Perdidas menores que no incapacitan el establecimiento.	Suspensión parcial de las actividades de suministro de vapor y agua caliente por menos de 24 Hrs.	Menos del 1 % de la propiedad con severos daños.

RANGO DE PROBABILIDAD DE RIESGO

Rango	Riesgo	Descripción
1,2,3	Aceptable	Rango general aceptable, no se requieren medidas de mitigación y abatimiento.
4 a 6	Aceptable con controles	Se debe revisar que los procedimientos de operación y control se estén llevando a cabo de manera correcta y en su caso modificar los procedimientos de control del proceso.
8 a 9	Indeseable	Se deben revisar tanto los procedimientos de operación, como administrativos, y en su caso, modificar los procedimientos y controles en un período de 3 a 6 meses.
12 a 16	Inaceptable	Se deben revisar tanto los procedimientos de operación como administrativos, y en su caso, modificar los procedimientos y controles en un período inmediato.

MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN

Frecuencia		Consecuencia			
		Ligero	Moderado	Severo	Catastrófico
		1	2	3	4
Frecuente	4	4	8	12	16
Poco frecuente	3	3	6	9	14
Raro	2	2	4	6	8
Extremadamente Raro	1	1	2	3	4

A continuación se presentan los resultados de la jerarquización de riesgos, con base en los riesgos identificados y evaluados:

NODO 1: Interconexión de los contenedores de Gas Natural con la RCU.						
No	Variable	Causa	Consecuencia	F	C	RIESGO

1.1	**Presión**	Falla en el suministro de gas natural.	Falta de suministro de vapor y agua caliente a las áreas que lo requieran.	**2**	**1**	**2**
1.2	**Presión Alta/ Flujo Alto.**	Falla en el sistema de regulación de presión durante el suministro de gas natural.	Debilitamiento de elementos del sistema. Fuga de gas natural. En caso de presentarse una fuente de Ignición puede provocar incendio y explosión.	**2**	**1**	**2**
1.3	**Temperatura**	Falla en el sistema de calentamiento del sistema de descompresión.	No se realiza correctamente el proceso de descompresión del gas y no sale con la presión requerida por la caldera. Causando fallas en los equipos y posible rotura de tuberías por sobre presión.	**1**	**3**	**3**
1.4	**Válvula de control**	Desgaste del sello.	Fuga por válvula de control	**2**	**3**	**6**
1.5	**Tubería**	Fuga por golpe externo en la tubería debido a Error humano en el manejo de equipo o herramienta en actividades de mantenimiento.	Fuga de gas natural que puede provocar incendio y Explosión. En caso de presentarse una fuente de ignición.	**2**	**3**	**6**

NODO 2: Tubería de salida del sistema de descompresión						
No.	**Parámetro**	**Causa**	**Consecuencia**	**F**	**C**	**Riesgo**

2.1	**Presión Baja/ Flujo Alto**	Cierre de la válvula de corte y reguladora de presión.	Falta de gas natural. Posible fuga de gas natural y en caso de presentarse una fuente de ignición puede provocar incendio y explosión.	**1**	**1**	**1**
2.2	**Alta presión/ Flujo alto.**	Falla en el sistema de calentamiento y descompresión	Aumento del flujo en el sistema de alimentación de gas natural debido a una mayor presión. Fuga de gas natural por sobre presión. En caso de presentarse una fuente de ignición puede provocar incendio y explosión.	**1**	**3**	**3**
2.3	**Corrosión externa e interna.**	Falta de seguimiento en el programa de inspección y mantenimiento. Alto contenido de azufre en el gas.	Posible fuga de gas natural. En caso de presentarse una fuente de ignición puede provocar incendio y explosión.	**2**	**3**	**6**
2.4	**Fuga en tubería por un orificio o mala soldadura.**	Error de procedimiento de construcción o Material de la tubería.	Posible fuga de gas natural. En caso de presentarse una fuente de ignición puede provocar incendio y explosión.	**2**	**2**	**4**
2.5	**Fuga por golpe externo.**	Error humano en el manejo de equipo o herramienta en actividades de mantenimiento .	Fuga de gas natural al abrirse la válvula de seguridad existiendo venteo de gas natural. En caso de presentarse una fuente de ignición puede provocar incendio y explosión.	**2**	**3**	**6**

NODO 3: Área de caldera						
No	**Parámetro/ elemento**	**Causas**	**Consecuencias**	**F**	**C**	**Riesgo**

3.1	**Temperatura**	Falta de mantenimiento. Falla de controlador de temperatura.	Una explosión, por la rotura de partes de la caldera que están a presión.	**1**	**2**	**2**
3.2	**Presión**	Falta de mantenimiento. Falla de controlador de presión. Aumento de temperatura.	Rotura de las partes internas Incendio o Explosión.	**2**	**2**	**4**
3.3	**Fluido (Agua)**	Falta de mantenimiento Cierre de válvula de alimentación.	Alta temperatura. Incrustaciones. Explosión.	**2**	**3**	**6**
3.4	**Fluido (Gas Natural)**	Falla de los detectores de flama.	Fuga de gas. Incendio.	**2**	**3**	**6**
3.5	**Mantenimiento**	Falta de capacitación del personal. Ampliación de la vida de funcionamiento de las válvulas de seguridad. No inspección in situ de la instalación.	Reparaciones incorrectas. Deterioro y mal funcionamiento de válvulas de seguridad. Deterioro del equipo o accesorios de la instalación.	**2**	**2**	**4**

RESUMEN DE LOS RESULTADOS POR DESVIACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS

Frecuencia	**Consecuencia**			
	Ligero	**Moderado**	**Severo**	**Catastrófico**
	1	**2**	**3**	**4**

Frecuente	**4**	**2.5**			
Poco frecuente	**3**				
Raro	**2**	**1.1,1.2**	**2.4, 3.2,3.5**	**1.4,1.5,2.3, 3.3,3.4**	
Extremadamente Raro	**1**	**2.2**	**3.1**	**1.3,2.2**	

RESUMEN DE LOS RESULTADOS POR DESVIACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS

RANGO	RIESGO	Total de Riesgos identificados
1, 2 y 3	ACEPTABLE	6
4 a 6	ACEPTABLE CON CONTROLES	9
8 a 9	INDESEABLE	0
12 a 16	INACEPTABLE	0

De tal forma que del análisis realizado, se determina que el escenario más crítico en Materia de Riesgo Ambiental, es en donde la frecuencia es alta por actividades laborales de mantenimiento y por ende se propicia con ello el error humano.

Así como una severidad elevada por tratarse de un suceso extremadamente peligroso, se refiere a la generación de una fuga Gas Natural a partir de la ejecución de labores de mantenimiento, o bien por la falta del mismo en los accesorios y tubería que conducen el combustible.

Se debe señalar que el radio de afectación del escenario que implica la interconexión del contenedor de gas natural hacia la estación de descompresión se contempla como el de mayores dimensiones, puesto que será el área donde se maneje una mayor cantidad de Gas Natural.

Para determinar el efecto de probabilidad del evento, se evaluarán las características que pudieran causar un escenario de riesgo, así como los dispositivos de control y seguridad con que contara el sistema de descompresión de Gas Natural así como las válvulas con que contara la línea que se interconectara hacia el suministro de la caldera, así como el equipo de control de emergencias, incluyendo las medidas que se han desarrollado para la minimización de eventos de riesgo, como son los planes para la atención a emergencias y los programas de capacitación, mantenimiento y seguridad.

Cabe señalar que la evaluación de riesgo se realizó sin tomar en cuenta los dispositivos de seguridad con los que contara la estación de descompresión, los cuales implican:

- Detectores de metano que detiene automáticamente el suministro de Gas L.P cuando se detecta un 2% de metano en el área.

- En la conexión del camión a la estación de descompresión existe un censor que evita que la válvula se habrá si esta no está bien conectada a la toma de suministro.

- El monitoreo del equipo de descompresión se realiza por telemetría identificando y corrigiendo de forma inmediata cualquier fuga.

- El equipo está certificado, con medidas de seguridad con detección de metano, paro de emergencia, paros por alto y bajo flujo, paros por alta temperatura, por bloqueo .

Con la aplicación de estas medidas de seguridad el riesgo por fuga o incendio y explosión se verán en gran medida disminuidos.

A continuación, se presentan los escenarios de riesgo evaluados, indicándose las condiciones sin medidas de seguridad y el evento considerando las medidas de seguridad con que cuenta el equipo de descompresión de gas Natural, estas aplican para el máximo probable que es la fuga en el área de descarga de GAS NATURAL hacia la RCU.

IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS

MODELACION DE EVENTOS.

Para efectos de esta simulación se utiliza el Software Aloha versión 5.4.6 ALOHA 5.4.6

Escenario 1 – Máximo Probable 1 – Fuga de Gas Natural durante la Conexión del contenedor de gas natural, hacia la estación de descompresión con ignición posterior.

Durante la conexión del contenedor de Gas Natural hacia la estación de descompresión se presenta una fuga proveniente del contenedor, el diámetro de la fuga se considera igual a la válvula de suministro hacia la estación de descompresión (3 pulg).

Datos:

Presión = 250 bar= 246.731 atm.

RESUMEN DE RESULTADOS

ZONA	Radiación (kW/m^2)	Distancia desde el centro de flama (m)
Evento sin medidas de seguridad		
Alto Riesgo (Quemaduras de 2° grado en 60 seg.	**5**	**84**
Amortiguamiento, zona de intervención	**1.4**	**155**
Evento con medidas de seguridad		
Para este evento se consideró como medida de seguridad, que si la conexión del contenedor a la estación de descompresión no se realiza bien, no existirá suministro de gas Natural o bien este será suspendido. Teniendo que únicamente el combustible que se encuentre en ese momento en la tubería será el que se fugue.		
Alto Riesgo(Quemaduras de 2° grado en 60 seg.)	**5**	**11.0**
Amortiguamiento, zona de intervención	**1.4**	**17.0**
El modelo considera un tiempo de fuga de 20 Seg. De acuerdo a la cantidad que puede estar contenida en la tubería en ese momento y la presión de la misma, cabe señalar que el equipo suspende la descarga después de 6 segundos que es el tiempo en el cual detecta la fuga.		

RESULTADOS DE LA MODELACION

Sin medidas de Seguridad

INFORMACIÓN DEL LUGAR:

Localización: ACAPONETA, NAYARIT, MEXICO

Intercambios de aire del edificio por la hora: 0.51 (sin aislamiento de un solo piso)

Fecha: Abril 17, 2018 hours ST

CHEMICAL DATA:

Nombre Químico: METANO

Número CAS : 74-82-8 Peso Molecular: 16.04 g/mol

PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm

LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm

Punto de Ebullición: -161.5° C

Presión de Vapor a temperatura ambiente: mayor de 1 atm

Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm or 100.0%

DATOS ATMOSFÉRICOS:

Viento: 2.22 metros/Segundo de SE a 3 metros

Rugosidad del terreno: Urbano	Cubierta de nubes: 5 décimas
Temperatura del aire: 26.7 ° C	Clase de estabilidad: E
No Altura de Inversión	Humedad Relativa: 75%

FUERZA FUENTE:

El gas inflamable se está quemando, ya que se escapa de la tubería.

Diámetro de la tubería: 3 pulgadas Longitud de la Tubería: 15.5 metros

Tubería es conectada a una Fuente infinita.

Rugosidad de la tubería: Liso/suave Área del agujero: 7.07 sq in

Presión en la tubería: 246.731 atmosferas Temperatura en la tubería: -20° C

Longitud de la flama: 10 metros

Duración del incendio: ALOHA limita la duración a una hora

Tasa de Quema: 12,300 kilogramos / min

Cantidad total consumida: 391,354 kilogramos

ZONA DE AMENAZA:

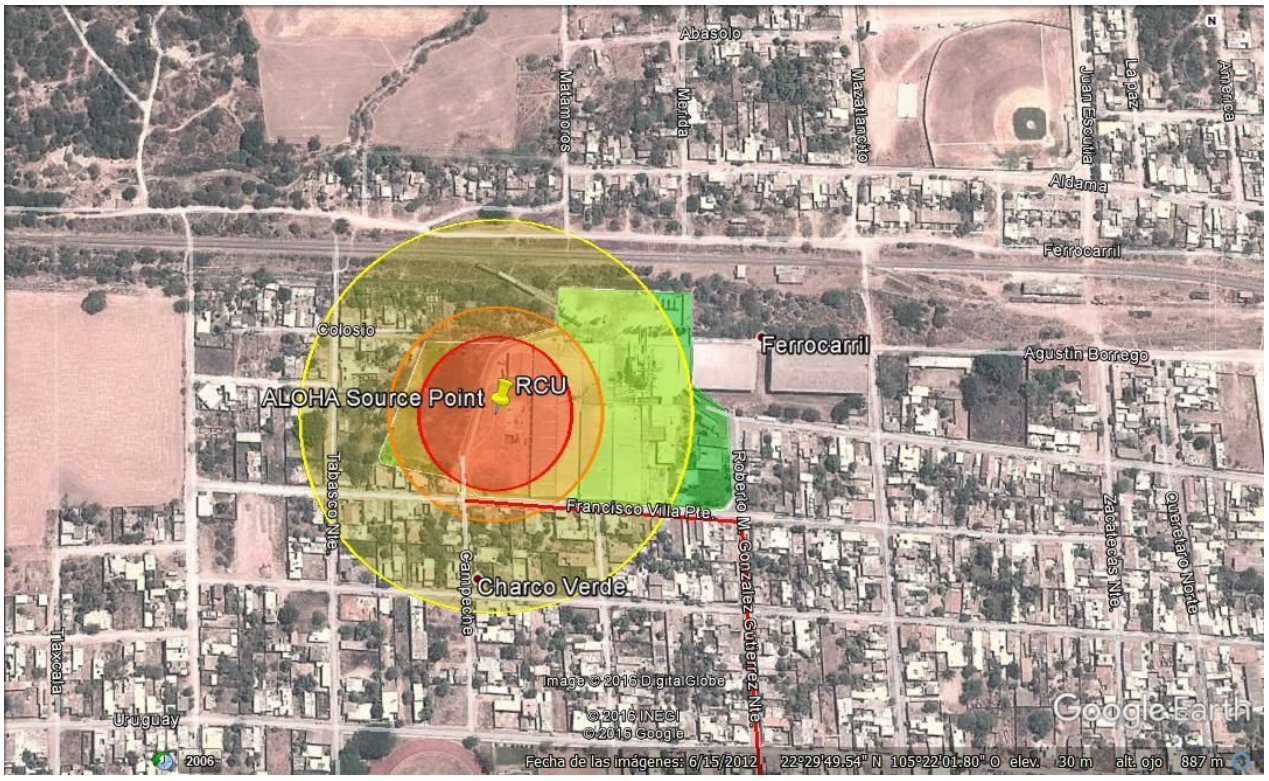
Amenaza modelada: radiación térmica del fuego de jet

Rojo: 60 metros --- (10.0 kW / m^2) = potencialmente letal en 60 segundos)

Naranja: 84 metros --- (5.0 kW / m^2) = quemaduras segundo grado 60 segs)

Amarillo: 155 metros --- (1.4 kW / (m^2)

DIAGRAMA DE PETALOS



Distancia de Riesgo (10.0 kW / m^2) =	60 mts
Distancia de Seguridad (1.4 Kw / m^2) =	155 mts

Con medidas de Seguridad

DATOS DEL SITIO:

Ubicación: ACAPONETA, NAYARIT, MÉXICO

Intercambios de aire en edificio por hora: 0.51 (sin aislamiento de un solo piso)

Hora: 17 Abril del 2018 de noviembre de 2018 2047 horas ST

DATOS QUÍMICOS:

Nombre químico: METANO

Número de CAS: 74-82-8 Peso Molecular: 16.04 g / mol

PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm

LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm

Punto de ebullición ambiental: -161.5 ° C

Presión de vapor a temperatura ambiente: más de 1 atm

Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%

DATOS ATMOSFÉRICOS:

Viento: 2.22 metros / segundo desde SE a 3 metros

Rugosidad del suelo: cubierta nubosa urbana o forestal: 5 décimas

Temperatura del aire: 26.7 ° C Clase de estabilidad: E

Sin de inversión de altura: Humedad relativa: 75%

FUERZA FUENTE:

El gas inflamable se está quemando, ya que se escapa de la tubería

Diámetro del tubo: 3 pulgadas Longitud del tubo: 15.5 metros

El final ininterrumpido de la tubería está cerrado

Rugosidad de tuberías: Liso Área de orificio : 7.07 sq in

Presión en el tubo: 246.731 atmósferas Temperatura del tubo: -20 ° C

Longitud de la llama: 7 metros Duración de la quema: 20 segundos
Tasa de quemaduras: 205 kilogramos / seg

Monto total quemado: 13.4 kilogramos

ZONA DE AMENAZA:

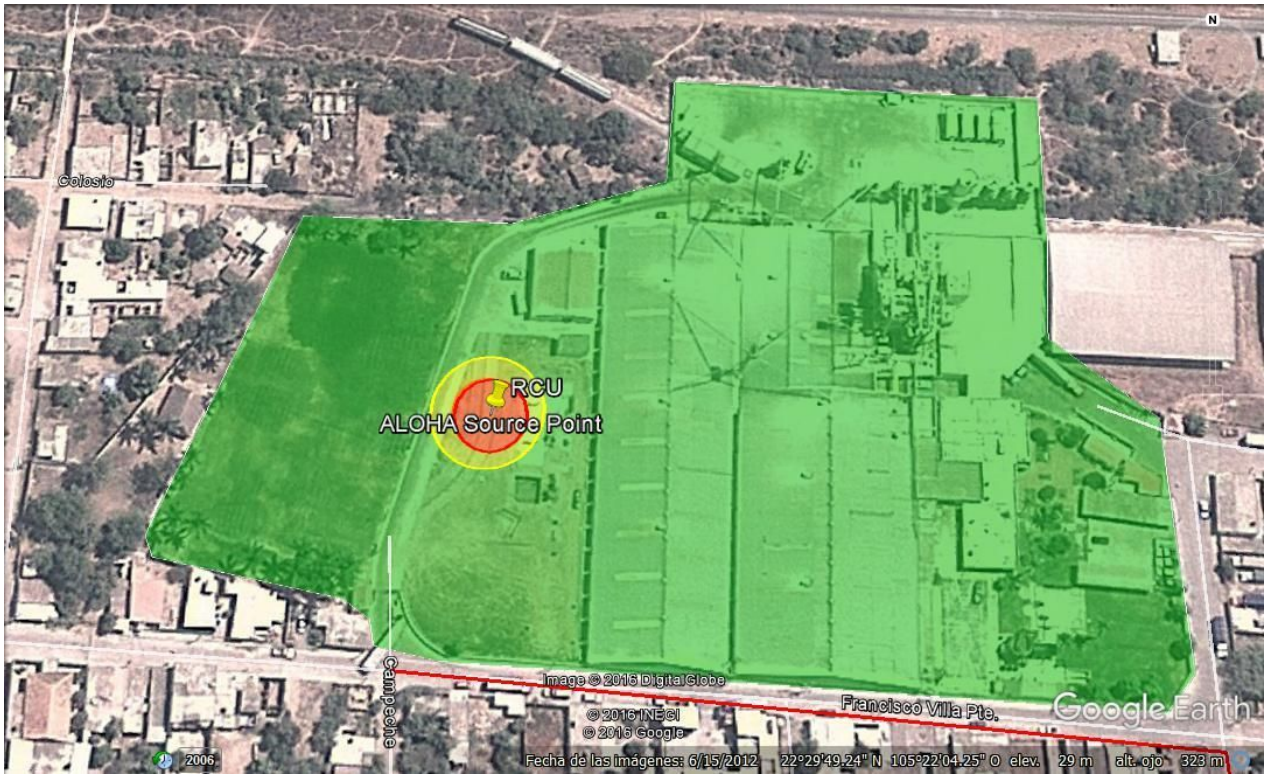
Amenaza modelada: radiación térmica del fuego de jet

Rojo: 10 metros --- (10.0 kW / m^2) = potencialmente letal en 60 segundos)

Naranja: 11 metros --- (5.0 kW / m^2) = quemaduras de segundo grado en 60 segundos)

Amarillo: 17 metros --- (1.4 kW / m^2) = dolor en 60 segundos)

DIAGRAMA DE PETALOS



Distancia de Riesgo (10.0 kW / m^2) =	10 mts
Distancia de Seguridad (1.4 Kw / m^2) =	17 mts

Escenario 2 – Máximo Probable 2 – Fuga de Gas Natural proveniente de la tubería de salida del sistema de descompresión de Gas Natural con formación de incendio posterior a la fuga

Por actividades de mantenimiento se perfora tubería de 3pulg de diámetro que transporta gas natural de la estación de descompresión hacia la interconexión con la tubería de

distribución hacia la caldera, existe ignición del gas formando una flama tipo “Jet FIRE”. El evento puede presentarse en cualquier punto de la tubería.

Datos:

- Diámetro =3 pulg.
- Presión = 5 bar = 4.93462 atm

RESUMEN DE RESULTADOS

ZONA	Radiación (kW/m^2)	Distancia desde el centro de flama (m)
Alto Riesgo (Quemaduras de 2° grado en 60 seg.	**5**	**10.0 m**
Amortiguamiento, zona de intervención	**1.4**	**10.0 m**

DATOS DEL SITIO:

Ubicación: ACAPONETA, NAYARIT, MÉXICO

Intercambios de aire en edificio por hora: 0.51 (sin aislamiento de un solo piso)

Hora: 17 Abril de 2018 2047 horas ST

DATOS QUÍMICOS:

Nombre químico: METANO

Número de CAS: 74-82-8 Peso Molecular: 16.04 g / mol

PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm

LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm

Punto de ebullición ambiental: -161.5 ° C

Presión de vapor a temperatura ambiente: más de 1 atm

Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%

DATOS ATMOSFÉRICOS:

Viento: 2.22 metros / segundo desde SE a 3 metros

Rugosidad del suelo: urbana o forestal Cubierta nubosa :5 décimas

Temperatura del aire: 26.7 ° C Clase de estabilidad: E

Sin de inversión de altura: Humedad relativa 75%

FUERZA FUENTE:

El gas inflamable se está quemando, ya que se escapa de la tubería

Diámetro del tubo: 3 pulgadas Longitud del tubo: 45 metros

El final ininterrumpido de la tubería está cerrado

Rugosidad de tuberías: liso Área de orificio 7.07 sq in

Presión en el tubo: 4.93462 atmósferas Temperatura del tubo: -20 ° C

Longitud de la llama: 7 metros Duración de la quema: 20 segundos

Tasa de quemaduras: 3,37 kilogramos / seg

Monto total quemado: 624 gramos

ZONA DE AMENAZA:

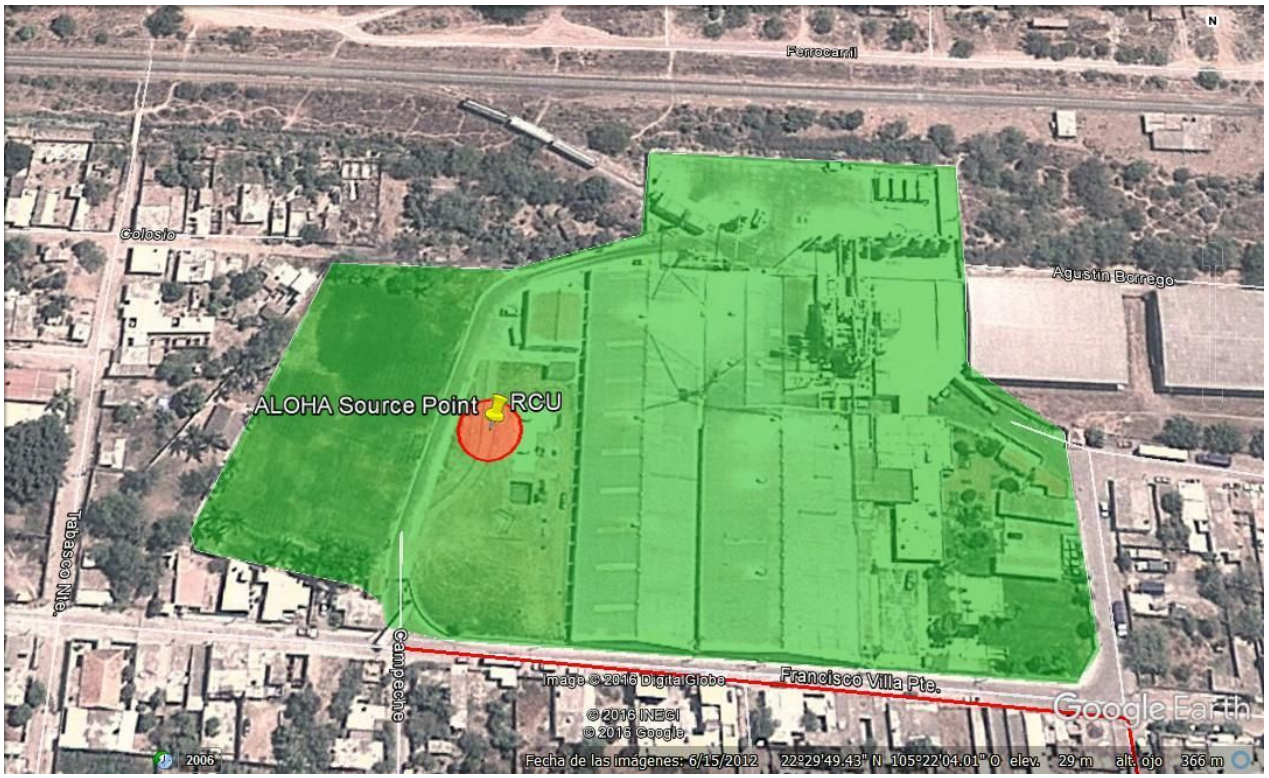
Amenaza modelada: radiación térmica del fuego de jet

Rojo: 10 metros --- (10.0 kW / m^2) = potencialmente letal en 60 segundos)

Naranja: 10 metros --- (5.0 kW / m^2) = quemaduras de segundo grado en 60 segundos)

Amarillo: 10 metros --- (1.4 kW / m^2)

DIAGRAMA DE PETALOS



Distancia de Riesgo (10.0 kW / m^2) =	10 mts
Distancia de Seguridad (1.4 Kw / m^2) =	10 mts

Escenario 3 – Máximo Probable 3 – Fuga de Gas Natural con formación de nube explosiva en el área de caldera.

Se presenta una fuga de gas natural en una válvula de suministro en el área de la caldera, debido a una falla de la misma, se considera que la fuga tiene una duración de 1 minuto, en el tiempo en el que se detecta y se cierran las válvulas de suministro.

Datos:

- Longitud de la tubería = 134 m
- Diámetro =3 pulg.
- Presión = 4.93462 atm

RESUMEN DE RESULTADOS

ZONA	Sobrepresión	Distancia desde el centro de flama (m)*
Zona de riesgo	**1.0 psi**	**23**
Zona de amortiguamiento	**0.5 psi**	**28**

DATOS DEL SITIO:

Ubicación: ACAPONETA, NAYARIT, MÉXICO

Intercambios de aire en edificio por hora: 0.51 (sin aislamiento de un solo piso)

Hora: 17 Abril del 2018 2047 horas ST

DATOS QUÍMICOS:

Nombre químico: METANO

Número de CAS: 74-82-8 Peso Molecular: 16.04 g / mol

PAC-1: 65000 ppm PAC-2: 230000 ppm PAC-3: 400000 ppm

LEL: 50000 ppm UEL: 150000 ppm

Punto de ebullición ambiental: -161.5 ° C

Presión de vapor a temperatura ambiente: más de 1 atm

Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%

DATOS ATMOSFÉRICOS:

Viento: 2.22 metros / segundo desde SE a 3 metros

Rugosidad del suelo: urbana o forestal Cubierta nubosa 5 décimas

Temperatura del aire: 26.7 ° C Clase de estabilidad: E

Sin de inversión de altura Humedad relativa: 75%

FUERZA FUENTE:

Fuente directa: 296.33 metros cúbicos / hora

Altura de la fuente: 0

Estado de origen: Gas

Temperatura de la fuente: igual al ambiente

Presión de fuente: 4.93462 atmósferas

Duración de la versión: 1 minuto

Velocidad de liberación: 267 gramos / seg

Monto total liberado: 16.0 kilogramos

ZONA DE AMENAZA:

Amenaza modelada: Sobrepresión (fuerza de explosión) de la explosión de la nube de vapor

Tipo de encendido: encendido por chispa o llama

Nivel de congestión: congestionado

Ejecución del modelo: gaussiana

Rojo: 23 metros --- (1.0 psi = rompe el vidrio)

Naranja: 24 metros --- (.8 psi)

Amarillo: 28 metros --- (0.5 psi)

DIAGRAMA DE PETALOS

Distancia de Riesgo (1.0 psi) = 23 mts
Distancia de Seguridad (0.5 psi) = 28 mts

VI.3. Radios potenciales de afectación

RESUMEN DE EVENTOS

ÁREA	SUSTANCIA	EVENTO	ESCENARIO	DISTANCIA DE RIESGO (METROS)	DISTANCIA DE SEGURIDAD (METROS)
Suministro de gas Natural a estación de descompresión	Gas Natural	Fuga de Gas natural en la conexión del cilindro hacia la estación de descompresión presentándose una fuente de ignición inmediata	**Incendio (sin medidas de seguridad)**	60	155
			Con medidas de seguridad	10	17
Tubería de suministro Salida de Gas de la Estación de Descompresión	Gas Natural	Fuga de Gas Natural proveniente de la salida del proceso de descompresión con ignición y presencia de incendio.	**Nube inflamable**	10.0	10.0
Caldera	Gas Natural	Fuga por falla de válvula en el área de calderas	**Incendio**	23	28

VI.3.1. Alcance de los accidentes analizados.

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS CON AFECTACIÓN POTENCIAL:

ESCENARIO No. 1

Corresponde a un radio de alto riesgo de 62.0 m por, incendio, puede provocar lesiones graves, a las personas que se encuentren dentro de este radio, al momento de que ocurra el evento.

AFECTACIONES EN EL ÁREA DE ALTO RIESGO	
INFRAESTRUCTURA AFECTADA	**CONSECUENCIAS**
Estación de descompresión, área de bodegas 4 , gas Lp , cuarto de fumigación, promocionales , de bolsas tortec y pasillo de estacionamiento	Daños al personal que se encuentre en el área, así como a transeúntes que circulen frente al área de donde se encontrara la estación de descompresión RCU. Afectaciones a las colindancias, la modelación se realizó sin considerar ninguna medida de prevención y protección, por lo que con las medidas de control y protección que se implementaran en la estación de descompresión, este riesgo se verá mayormente disminuido. Se calcula una afectación aproximada del 40 % del área de la planta por este evento. Hay que señalar que también está el riesgo de los 60,000 lts de Gas Lp que estarán de reserva justo a un lado de las instalaciones de la unidad RCU y que en el almacén de materia prima se almacena granos de maíz el cual es material inflamable. De presentarse una falla y/o ruptura en el tanque de Gas LP la afectación mayor será muy grave en un radio de 443 mts y con una distancia de seguridad de 974 mts.

ESCENARIO No. 2

Corresponde a un radio de riesgo de 10.0 m, por incendio, presentando lesiones al personal que se ubique en el área donde se presente el mismo

AFECTACIONES EN EL ÁREA DE ALTO RIESGO	
INFRAESTRUCTURA AFECTADA	**CONSECUENCIAS**
Instalaciones y personal	Daños al personal que se encuentre en el área. Posibles daños a la unidad RCU Se calcula una afectación únicamente del 5 % del área de la planta por este evento.

ESCENARIO No. 3

Corresponde a un radio de alto riesgo de 23 m., por nube explosiva, presentando lesiones al personal que se encuentre en el área al momento en caso de presentarse fuente de ignición.

AFECTACIONES EN EL ÁREA DE ALTO RIESGO	
INFRAESTRUCTURA AFECTADA	**CONSECUENCIAS**
Instalaciones y personal	Daños al personal que se encuentre en el área donde ocurra el incendio considerando cualquier punto de la trayectoria de la tubería.

VI.4. Interacciones de riesgo

Si se pueden presentar interacciones de riesgo directas sobre la sustancia peligrosa, que en este caso es el GAS NATURAL por otros agentes, como el GAS LP que se está proponiendo de reserva en una cantidad de 60,000 lts.

VI.5. Recomendaciones técnico-operativas

Derivado de lo observado en el desarrollo del presente análisis de riesgo se proponen las siguientes medidas y acciones continuas:

1) Capacitación y entrenamiento al personal operativo y de mantenimiento en la operación y mantenimiento de todos los elementos que conforman el Sistema de Descompresión de Gas Natural

2) Establecer un programa de mantenimiento y revisión periódica de TODOS los elementos de seguridad que forman parte del Sistema de Descompresión del Gas Natural.

3) Coordinar de forma mensual con el proveedor del sistema de Gas Natural, una auditoría integral de operación y seguridad del sistema de Descompresión de Gas Natural.

4) Registrar y confirmar la realización de las actividades de mantenimiento preventivo / correctivo a los equipos de la unidad RCU y equipos auxiliares, de igual forma a los elementos de atención a emergencias como:

Red de Hidrantes (mangueras , motor de combustión interna, eléctrico, etc..)
Extintores
Equipos de seguridad (trajes de bomberos y sus accesorios)
Alarmas y estrobos

5) Habilitar y mantener una segunda vía de acceso (ruta alterna), que permita en caso de un siniestro el acceso – evacuación a las instalaciones de la planta Nayarit.

6) Reforzar el mantenimiento de la red de telemetría para el control de la operación del sistema RCU y sus equipos auxiliares.

7) Establecer un procedimiento de acceso a las instalaciones del Gas Natural para evitar ingreso de personal no deseado o bien no capacitado.

8) Realizar capacitación, prácticas y simulacros con el personal de las brigadas de emergencia para posible atención a fugas e incendios que puedan presentarse en el sistema de descompresión de Gas Natural para la planta Nayarit.

9) Aseguramiento de un segundo sistema de comunicación de emergencias, independiente de la radio.

10) Asegurar la conexión permanente con personal técnico calificado para la simulación de consecuencias en tiempo real en caso de fugas de importancia y tomar las decisiones pertinentes en forma asertiva.

11) Elaborar y poner en marcha un sistema de comunicación de riesgos a las poblaciones cercanas.

12) Contar con un sistema de bitácora que asegure que los tanques de gas Natural, cada dos años están siendo determinados hidráulicamente en su integridad mecánica y grosor de paredes. Esto parte del proveedor del servicio del Gas Natural y que presente la evidencia correspondiente

13) Generar reuniones de trabajo entre Protección Civil Municipal, el H. Ayuntamiento de Acaponeta, Autoridades de apoyo y la planta Nayarit de Molinos Azteca SA de CV para planear e implementar actuaciones en caso de fugas mayores, e incorporar el resultado de estas en el PPA.

14) Medir los tiempos de respuesta a fugas de Gas Natural por medio de simulacros en diferentes horarios y consignar estos datos. Incluyendo en éstos a los distintos grupos de apoyo externo para su capacitación.

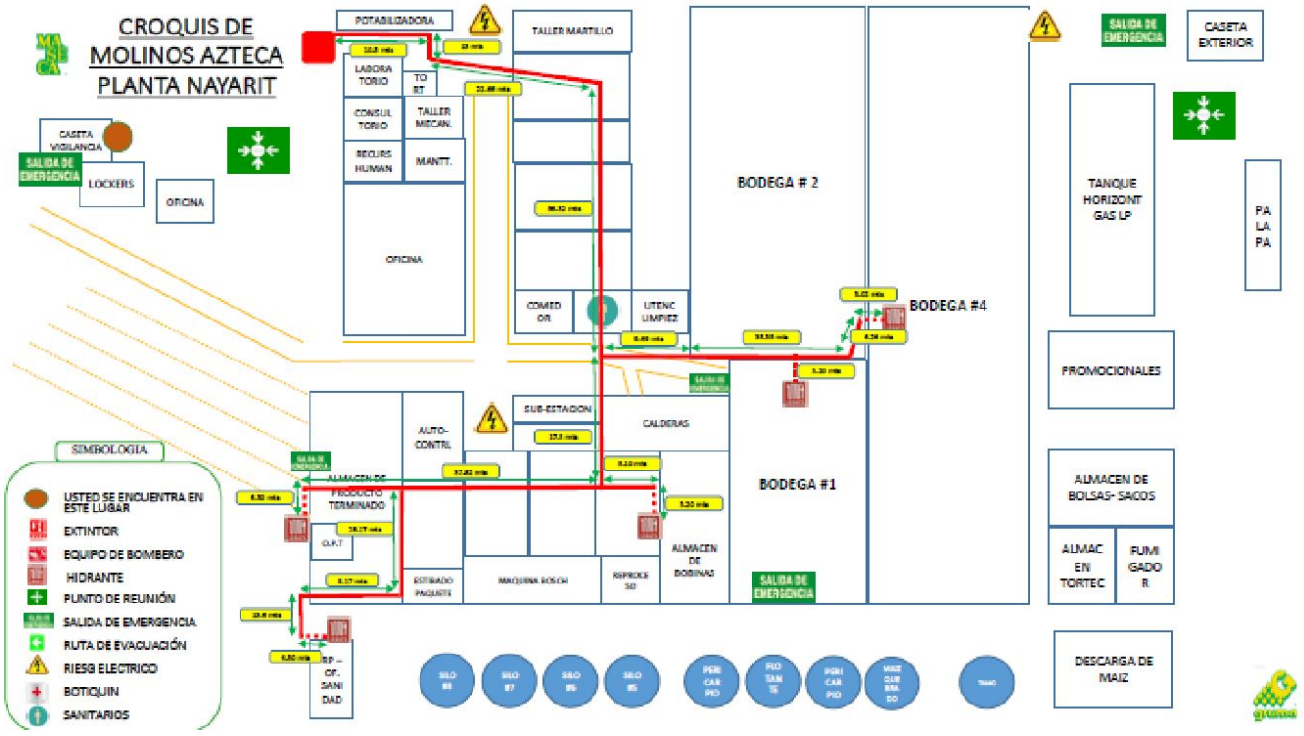
15) Generar un sistema de captación de incidentes/accidentes que involucren fugas de Gas Natural y LP.

VI.6. Sistemas de seguridad

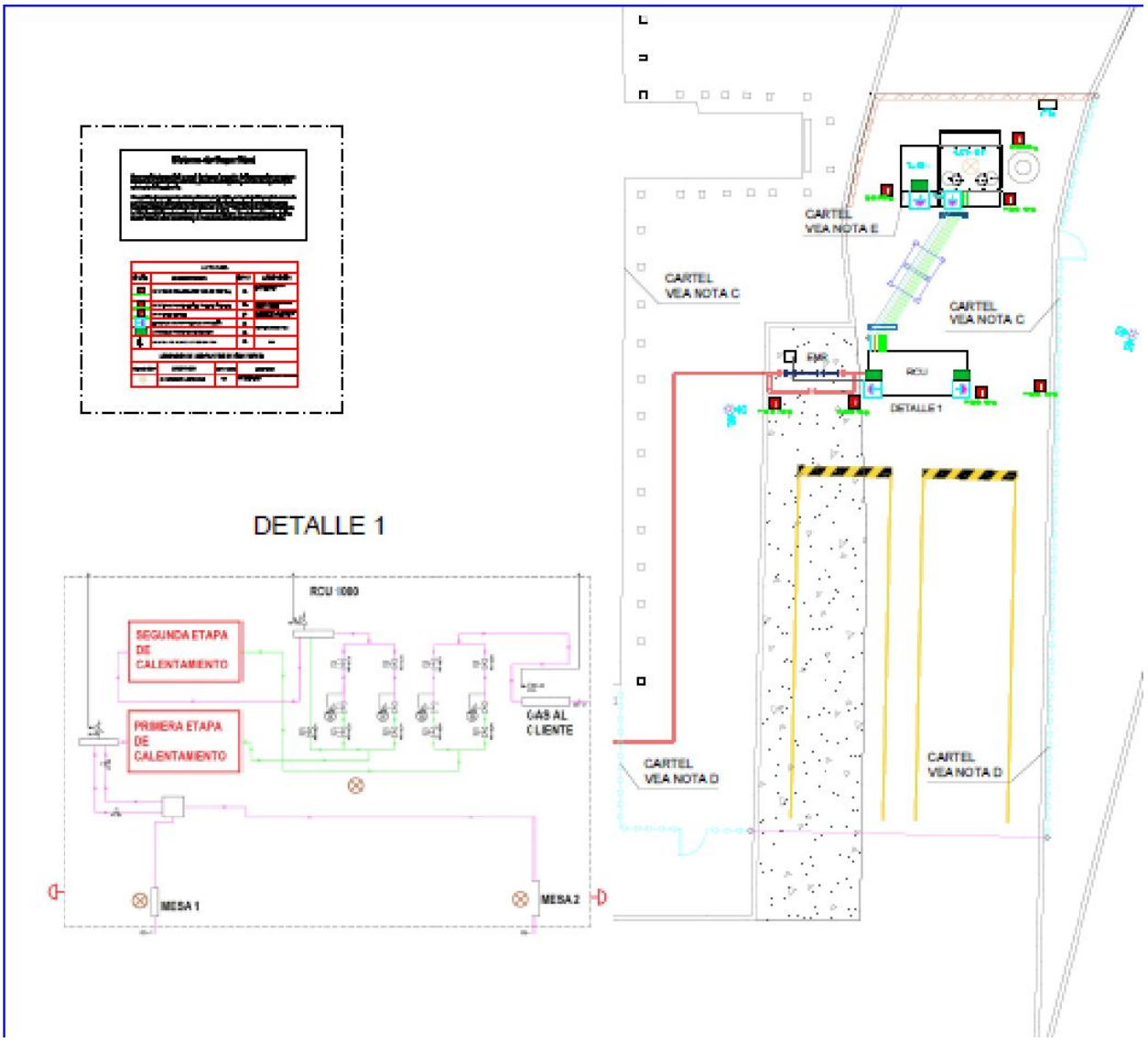
VI.6.1.1 Medidas de lucha contra incendios.

En caso de incendio en las proximidades de las instalaciones se utiliza el agente extintor adecuado al tipo de incendio de que se trate. El establecimiento reúne las condiciones y requisitos que establece el Reglamento de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como lo que dicta la Norma Oficial Mexicana NOM- 002-STPS-2000, Referente a Condiciones de Seguridad – Prevención, Protección y Combate de Incendios en los Centros de Trabajo.

En párrafos anteriores se describió el sistema de Red de Hidrantes, los elementos que lo integran y los propuestos para las nuevas instalaciones del Sistema de Descompresión del Gas Natural



Propuesta de sistemas y/o equipos para combate contra incendios en el área del Gas Natural



LEYENDA			
SIMB.	DESCRIPCION	CANT.	UBICACIÓN
P.Q.S. 12 kg	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 12kg	03	EN LA RCU Y MODULO DE CALENTAMIENTO
P.Q.S. 75kg	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO TRICLASE ABC 75kg	02	CERCA DE LA RCU Y ALREDOR DE CONTENEDORES
C.O.2 6kg	EXTINTOR DE CO^2 6kg	02	EN LA RCU, PANEL DE COMANDO Y MODULO DE CALENTAMIENTO
	PARADA DE EMER. A PRUEBA DE EXPLOSIÓN	04	RCU Y PANEL DE CONTROLE
P.E.	LETRERO DE PARADA DE EMERGENCIA	03	

Equipos determinados técnicamente como se puede constatar en el Cálculo de Riesgo Intrínseco y Grado de Riesgo de Incendio y Determinación del Equipo Portátil de Combate contra Incendios.

VI.6.1.2 Medidas y distancias de seguridad

Los accesos a la instalación del sistema de Descompresión del Gas Natural se mantienen libres, tanto para operaciones de abastecimiento, como para las necesarias operaciones de conservación y mantenimiento. El suelo y el espacio circundante permiten realizar las maniobras en condiciones seguras.

VI.6.1.3 El edificio (instalación del Sistema Gas Natural) reúne los siguientes requisitos:

- Está provisto de un sistema de detección de Gas Natural con alarma e indicación externa.
- El número de detectores está adecuado a las características de la instalación.
- Se dispone de un equipo o juego de herramientas para la contención de posibles fugas.
- Está convenientemente iluminado.

VI.6.1.4 Se cumplen las siguientes distancias mínimas de seguridad:

- Del área de la unidad RCU a instalaciones que contengan otros productos inflamables, combustibles, comburentes o explosivos se encuentra a más de 9 metros. (El más cercano es el tanque con 60,000 lts de Gas LP de reserva)

- De la instalación del sistema de Descompresión de Gas Natural n a los límites de la propiedad más cercana y vías de comunicación públicas se encuentra a más de 60 metros.

VI.6.1.5 Comunicación de alarma y señalización

Se cuenta con la señalización adecuada, en buen estado de conservación y en lugares bien visibles, relativa a:

- Advertencia: “Sustancias Tóxicas”.
- Prohibición: “Prohibido fumar y encender fuego”, “Prohibido el paso a toda persona ajena a esta instalación”.
- Equipos de lucha contra incendios: “Extintor”.
- Señales de salvamento o socorro: “Salida de emergencia”, “Ruta de evacuación”, “Teléfono”, “Lavaojos”, “Regadera de seguridad”, “Botiquín de Primeros auxilios”.

VI.6.1.6 Alumbrado y red eléctrica

En el proyecto eléctrico descrito en capítulo V las instalaciones estarán convenientemente iluminadas. La red eléctrica cumple con las disposiciones y especificaciones técnicas que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas (Utilización) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 1999 por la Secretaría de Energía permitiendo así las condiciones de uso adecuadas para la seguridad de las personas y su entorno. En el caso de mantenimiento de la red, se atiene a lo contenido en la NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

Se tienen instalados 3 pararrayos que dan cobertura a las instalaciones de la planta Nayarit. Como se indica en la figura siguiente:

VI.7. Medidas preventivas

VI.7.1.1 Medios auxiliares y de protección personal

Se tienen disponibles 2 trajes completos para bomberos, 2 equipos de respiración autónomos, 2 botiquines móviles, 2 camillas rígidas, 2 juegos de herramientas auxiliares, así como una red de hidrantes ya en operación, 3 pararrayos que dan cobertura a las instalaciones de la planta Nayarit de Molinos Azteca SA de CV e instalados 2 mangas indicadoras de la dirección del viento.

VI.7.1.2 Recursos humanos, organización y procedimientos

Para hacer frente a las situaciones de emergencia se ha establecido una dependencia organizativa entre los recursos humanos llamados a intervenir en primera instancia. Además, se dispone de una serie de procedimientos de actuación en caso de accidente que se describen con detalle en los apartados correspondientes del Programa Interno de Protección Civil y en su Manual de Actuación en Emergencias del Plan de Prevención de Accidentes.

Por otro lado, existe un plan de mantenimiento de la instalación que incluye procedimientos e instrucciones para llevar a cabo:

- La revisión periódica de los equipos de protección y los sistemas de mitigación de fugas
- Las operaciones de mantenimiento y reparación de tuberías, equipos y accesorios.

Destacando entre éstos los servicios críticos que deberán ser restaurados con prioridad.

En su plan de formación, el personal recibirá por parte del proveedor del Gas Natural, las instrucciones específicas respecto a:

- Propiedades del Gas Natural
- Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.
- Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.
- Peligros que puedan derivarse de una fuga o incendio de Gas Natural.
- Acciones que deben adoptarse en casos de fuga o incendio de Gas Natural

Curso de capacitación en temas:

- Manejo de materiales peligrosos
- Uso y manejo seguro del Gas Natural
- Inducción a la seguridad Industrial
- Plan de Emergencia del proveedor NEOmexicana **(Anexo 7)**

VI.7.1.3 Programas de mantenimiento

Se cuenta con los programas de mantenimiento actuales de las instalaciones de:

• Programa de Mtto. Preventivo a Equipo Electromecánico de producción y servicios
• Programa de Mtto. Preventivo a Equipo de Calderas
• Programa de Mantenimiento Preventivo a Subestación eléctrica.
• Programa de Mantenimiento Preventivo a las instalaciones actuales de Gas LP, **(Anexo 8)** tales como:

- Plan de Mantenimiento planta GLP (18413)
- Plan Anual Mantenimiento Preventivo (18410)
- Plan Mensual de Mantenimiento Preventivo (18414)
- Record de aprovechamiento
- Record de Operación Maseca

• Programa de limpieza de todas las instalaciones.
●Recorridos de seguridad laboral por parte de la Comisión de Seguridad Laboral de Maseca.

Los programas de mantto de las instalaciones actuales de Gas LP son en coordinación con el proveedor de este material, en este caso GASPASA.

Para el sistema de GAS NATURAL la empresa NEOMEXICANA proveedora del Gas Natural, será la responsable de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones del Sistema de Descompresión de Gas Natural, conforme lo establecido en el contrato de compra – venta entre Molinos Azteca SA de CV y Neomexicana

VI.8. Residuos, descargas y emisiones generadas durante la operación del proyecto.

VI.8.1. Caracterización

Se espera que en el uso del GAS Natural no se presente y/o generen residuos, ya en la etapa de consumo en las Calderas de la planta Nayarit, se generaran emisiones mismas que se valoraran y registraran para estar dentro de los parámetros indicados por la normatividad aplicable.

VI.8.2. Factibilidad de reciclaje o tratamiento

N/A o nombre.

VI.8.3. Disposición

Independiente al proceso del uso del Gas Natural, en las instalaciones de la planta Nayarit, se tienen residuos considerados como peligrosos, los cuales son depositados en el almacén de residuos ubicado en el norte del predio y registrados en bitácora para su control, éstos se encuentran debidamente señalados.

Los residuos son dispuestos posteriormente a disposición final por medio de empresas autorizadas para esta actividad. El resto de los residuos son considerados residuos sólidos municipales y como tal son retirados y ubicados en el sitio autorizado por el H Ayuntamiento de Acaponeta, Nayarit.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

VII.- CONCLUSIONES

VII.1. Conclusiones del Estudio de Riesgo.

Las instalaciones a desarrollar cumplen con los requisitos técnicos para realizar la descompresión del GAS NATURAL cumpliendo con los más altos estándares de esta industria.

Desde el punto de vista de la seguridad e higiene industrial, se cuenta con los equipos necesarios para la manipulación de las sustancias que se manejan en el proceso diario.

Orden y la limpieza están presentes y/o evidentes en las áreas en operación de la planta Nayarit.

No se tienen más riesgos que los directamente implicados con el manejo del GAS NATURAL y GAS LP , este último a ser desplazado totalmente de los procesos de Molinos Azteca SA de CV de forma gradual , de manera que solo se dejara una cantidad en reserva durante los primeros meses de prueba y operación del sistema de GAS NATURAL.

Bajo el enfoque de riesgo y emergencias ambientales, se tienen situaciones de riesgo que bajo el esquema de un NO funcionamiento o bien SIN MEDIDAS DE SEGURIDAD, que ya incluye el sistema de descompresión del Gas Natural, se escapan del manejo adecuado de los tanques y tuberías con GAS NATURAL, en los que una fuga de grandes proporciones puede no ser fácilmente atacable o cuando el equipo de respuesta a emergencias pueda llegar, la cantidad de GAS NATURAL que escape sea mayúscula, con las correspondientes consecuencias hacia la comunidad. Los resultados presentados indican que en el caso de que ningún mecanismo de seguridad funcione adecuadamente (SIN MEDIDAS DE SEGURIDAD), cualquier persona que se encuentre a una distancia menor a 84 m en dirección del viento puede resultar dañada.

Deberán señalarse claramente las rutas de evacuación y deberá contarse con equipo adecuado para protección del personal.

Es muy importante el cumplimiento y verificación de los programas de mantenimiento preventivo a todo el sistema de Descompresión del Gas Natural y en especial atención a los mecanismos de Seguridad integrados en dicho sistema, ya que con el correcto funcionamiento de estos mecanismos ante una posible afectación el radio de riesgo se reduce a 11 mts.

VII.2. Resumen de la situación general.

El manejo de GAS NATURAL siempre es un riesgo, sin embargo, es más seguro que el actual GAS LP, al cual se desplazará de la operación de Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit. Hasta la fecha y con la operación aun de Gas LP no se han presentado accidentes en su manejo y operación diaria. Con lo anterior al utilizar GAS NATURAL y con la tecnología propuesta para su manejo por parte de ,Neomexicana de GNC SAPI de CV le permitirá a su cliente Molinos Azteca SA de CV planta Nayarit, Reducir su nivel de Riesgo en su operación de igual forma ser más productivos y menos contaminantes en su operación.

Planta Nayarit reformará su sistema de seguridad y actuación, para obtener un adecuado control en el manejo del GAS Natural, apoyado por los sistemas de seguridad integrados en esta tecnología, así como monitoreos por telemetría las 24 hrs por parte de NEOmexicana, quien será co-responsable directo de la operación de la unidad RCU y sus componentes.

La ubicación de la empresa en el sector Norte de la ciudad de Acaponeta, genera a la planta un factor extra de compromiso en mantener y superar sus estándares seguridad, por la existencia de población cercana que pudieran ser afectadas por un siniestro. Como se puede apreciar en el punto II.2.3. de este estudio.

VII.3. Informe Técnico

Datos generales

Giro de la empresa					
Petroquímico	Minero	Químico	Metalúrgico	Gasero	Agroindustrial
Alimentos y bebidas	Petróleo y derivados	Residuos peligrosos	Otros:		
Uso del suelo donde se ubicará el proyecto					
Agrícola	Rural	Habitacional	No cuenta con uso del suelo		
Comercial	**Mixto**	Industrial	Otros (especificar)		
El proyecto se pretende ubicar en una zona con las siguientes características					
Zona Industrial		Zona Habitacional		Zona suburbana	
Parque industrial		**Zona urbana**		Zona rural	
Localización geográfica					
	Inicio	Destino	Área		
Coordenada Latitud N	22° 29´49.00”	22° 29´49.31”	Requerida	414.70 m^2	
Coordenada Longitud W	105° 22´5.62”	105° 22´2.45”	Total	3.44 has	

Sustancias transportadas

La empresa no transporta sustancias químicas partiendo de la planta

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	Núm CAS	Densidad (g/cm^3)	Flujo (l/seg)	Proveedor	Longitud (km)	Diámetro de la tubería (cm)	Presión (kg/cm^2)		Espesor (mm)	Descripción de la trayectoria
							Diseño	Operación		

Identificación y jerarquización de riesgos ambientales

ÁREA	SUSTANCIA	EVENTO	ESCENARIO	DISTANCIA DE RIESGO (METROS)	DISTANCIA DE SEGURIDAD (METROS)
Suministro de gas Natural a estación de descompresión	Gas Natural	Fuga de Gas natural en la conexión del cilindro hacia la estación de descompresión presentándose una fuente de ignición inmediata	**Incendio (sin medidas de seguridad)**	60	155
			Con medidas de seguridad	10	17
Tubería de suministro Salida de Gas de la Estación de Descompresión	Gas Natural	Fuga de Gas Natural proveniente de la salida del proceso de descompresión con ignición y presencia de incendio.	**Nube inflamable**	10.0	10.0
Caldera	Gas Natural	Fuga por falla de válvula en el área de calderas	**Incendio**	23	28

Resumen de los eventos

Criterios Utilizados

VALOR	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O SEVERIDAD				
		PERSONAS	AMBIENTE	ECONOMÍA	OPERACIONES	PROPIEDAD
4	Catastrófico Extremadamente peligroso.	Muerte o lesiones fatales.	Perdidas de especies y subespecies .	Pérdida total e incapacidad de reactivar el negocio.	Suspensión de operación del inmueble por más de un año.	Más del 50 % de la propiedad con severos daños.
3	Critico Altamente peligroso.	Lesiones graves y/o permanentes.	Daños graves a las especies.	Pérdidas parciales que incapacitan temporalmente al negocio.	Suspensión total de suministro de vapor y agua caliente por más de dos meses.	Más del 25 % de la propiedad con severos daños.
2	Marginal Medianamente peligroso.	Lesiones menores no Permanentes.	Organismos parcialmente afectados.	Perdidas menores que incapacitan el negocio temporalmente.	Suspensión total de suministro de vapor y agua caliente por menos de un mes.	Más de 10 % de la propiedad con severos daños.
1	Despreciable mínimo o ningún peligro.	Tratamiento de primeros auxilios.	No hay impacto en el ambiente.	Perdidas menores que no incapacitan el establecimiento.	Suspensión parcial de las actividades de suministro de vapor y agua caliente por menos de 24 Hrs.	Menos del 1 % de la propiedad con severos daños.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS

- BUTRÓN, S. J., 1997. **Curso: Análisis de Riesgos**. Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos. México, Distrito Federal. Consulta de páginas de Interés.

- CENAPRED, 2008. **Atlas Nacional de Riesgos.** Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED, UNAM, SEGOB. http://www.cenapred.unam.mx

- DINÁMICA HEURÍSTICA, S.A. DE C.V., 2000. **Modelos Atmosféricos para Simulación de Contaminación y riesgos en Industrias (SCRI), Manual de Referencia, Versión 3.1**. 117 Pág.

- GOOGLE EARTH, 2015. **Página de Internet: www.earth.google.com/intl/es**. Google Inc. 2016.

- ICA, 1995. **Zonas recurrentes de Sismos en la República Mexicana.** Fundación Ingenieros Civiles Asociados, A.C. México.

- INEGI, 2008. **Cuaderno Estadístico del Municipio de Culiacán, Sinaloa.** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

- LEEPAES. **Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa.**

- SCRI 2011. ***Simulación de Contaminación y Riesgo en Industrias (Modelo Atmosférico).***

- SEGOB-SEDUE, 1990. **Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas**. Secretaría de Gobernación- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.

- SEGOB-SEDUE, 1992. **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**. Secretaría de Gobernación- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

- SEMARNAT, 2002. **Norma Ambiental Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001**. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Diario Oficial de la Federación, 30 de marzo del 2000.

- SPP, 1980. **Atlas de Huracanes en el Océano Atlántico.** Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

- STORCH DE GRACIA, J. M. (1998). **Manual de Seguridad Industrial en Plantas Químicas y Petroleras – Fundamentos, Evaluación de Riesgo y Diseño**. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid, España. Consulta de Datos de Interés.

- STPS, 2000. **Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000**. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Diario Oficial de la Federación 27 de octubre de 2000.

- UNAM, 1989. **Atlas Nacional de México**. Volumen II, Sección IV Naturaleza, Tema 4 Clima, Hoja IV.4.2 Viento Dominante a) Viento dominante durante el año, b) Situaciones del tiempo que favorecen la entrada de vientos húmedos al Territorio Nacional. Instituto de Geografía.

- GUIA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS 2016 http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/241-GUADERESPUESTAENCASODEEMERGENCIA2016.PDF