

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	<b>Plant:</b> Biodiesel	<b>Site:</b> Planta Santa Fe	<b>Unit:</b> Playa de Tanques	<b>System:</b> Tanques de Metanol
<b>Method:</b> HAZOP	<b>Tipo:</b> Tank/Vessel	<b>Intención del Diseño:</b> Almacenamiento de Metanol a temperatura ambiente y presión atmosférica con una capacidad de diseño de 2.200 m3.		
<b>Miembros del Equipo:</b> Darío Ardiles				

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
1.1	Nivel Alto	Descarga Cisterna por mayor cantidad que la capacidad libre del tanque  Barrido con Aire para Limpieza de Cañerías (Mantenimiento)  Falla Sensor (linked from 1.17)	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C	Sensor de Nivel de Horquilla con Enclavamiento de Bomba  Sensor de Nivel de Radar con Indicación de Nivel  Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P2	C		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Flujo Alto - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.1)						
			Presión Alta - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.7)						
			Flujo Bajo / No Flujo - Nodo7 -Línea de Llenado de Tanque Metanol (linked to 7.2)						
			Presión Alta - Nodo7 -Línea de Llenado de Tanque Metanol (linked to 7.7)						
1.2	Nivel Bajo	Falla Sensor (linked from 1.17)  Pérdida de Estandeidad (linked from 1.11)	Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.2)					Sensor de Nivel de Radar con Indicación de Nivel	
			Presión Baja - Nodo 2 -						

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.8)						
1.3	Interfase Alta								
1.4	Interfase Baja								
1.5	Temperatura Alta	Radiación Solar	Falla mecánica del Equipo	S1	S2	P2	C	Sistema de Riego de tanque (Opera Manualmente) Se dispone de medición de temperatura con Alarma	
		Incendio Exterior							
		Flujo Otro / Contaminación (linked from 1.23)							
		Reacción química en el sector							
		Emisiones Gaseosas	E1	S2	P2	C			
		Presión Alta (linked to 1.7)							
		Pérdida de Estanqueidad (linked to 1.11)							
		Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C			
		Daños a las personas	S1	S2	P2	C			
		Generación de Vapores de Metanol en atmosfera de Tanque							
1.6	Temperatura Baja							El punto de congelamiento de metanol es de -98°C	
1.7	Presión Alta	Descarga Cisterna	Falla mecánica del Equipo	S1	S2	P2	C	Fosa de Contención en Playa de Tanques	
		Temperatura Alta (linked from 1.5)							
		Barrido con Aire para Limpieza de Cañerías							
		Flujo Otro / Contaminación (linked from 1.23)							
		Vaporización del producto en el tanque (P.Eb. 64.7°)							
		Pérdida de Estanqueidad							

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			(linked to 1.11)						
			Presión Alta - Nodo 5 - Línea de Salida de Bomba (linked to 5.7)						
			Flujo Alto - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.1)						
			Presión Alta - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.7)						
			Flujo Bajo / No Flujo - Nodo7 -Línea de Llenado de Tanque Metanol (linked to 7.2)						
			Presión Alta - Nodo7 -Línea de Llenado de Tanque Metanol (linked to 7.7)						
1.8	Presión Baja	Transferencia hacia otro tanque Enfriamiento súbito del producto por recirculación Enfriamiento súbito por condiciones atmosféricas Proceso de Envío a Planta Falla en sistema de Blanketing de Nitrógeno	Falla mecánica del Equipo	S1	S2	P2	C	Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 1.11)						
			Flujo Alto - Nodo 6 -Línea a Producción (linked to 6.1)						
			Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.2)						
			Presión Baja - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta						

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			(linked to 2.8)						
1.9	Contaminantes Presentes								
1.10	Pérdida o Rotura de Serpentin								
1.11	Pérdida de Estanqueidad	Falla Mecánica del Tanque	Daños a las personas	S1	S2	P2	C	Fosa de Contención en Playa de Tanques Material de tanque apropiado para producto Válvula de Presión / Vacío Válvula de Seguridad	
		Corrosión							
		Erosión en zonas de flujo							
		Presión Alta (linked from 1.7)							
		Temperatura Alta (linked from 1.5)							
		Presión Baja (linked from 1.8)							
		Pérdidas en Juntas							
		#PMtop#	Nivel Bajo (linked to 1.2)						
1.12	Desviación en Puesta en Marcha								
1.13	Desviación en Parada								
1.14	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Tanque	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C	Fosa de Contención en Playa de Tanques Equipo de Protección Personal Permiso de Trabajo en Tanque	
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Emissiones gaseosas del	E1	S2	P2	C		

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			líquido derramado						
1.15	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna	Pérdida de Monitoreo o Control de Procesos	S1	S3	P2	E	Red de Incendio Disponible con Motobomba	
1.16	Falta de Aire de Instrumentos								
1.17	Falla Sensor	Problemas de Cableado Sensor de Nivel no funciona Sensor de Temperatura no funciona	Pérdida de Monitoreo de Nivel	S1	S3	P2	E	Redundancia en la medición de nivel (horquilla y analógico)	
			Pérdida de Enclavamiento con Bomba de Descarga	S1	S2	P2	C		
			Nivel Alto (linked to 1.1)						
			Nivel Bajo (linked to 1.2)						
1.18	Caída de PLC	Falla del Equipo	No hay Monitoreo ni Control de Procesos	S1	S3	P2	E		
1.19	Caída de Scada	Falla de PC	No hay Monitoreo del Sistema	S1	S4	P2	F	Existen dos PC en Sala de Control	
1.20	Falla Actuador								
1.21	Falla de comunicación (PLC y Planta)	Problemas de Cableado	Pérdida de Monitoreo o Control de Procesos	S1	S3	P2	E		
1.22	Carga Electrostática	Diferencias de Potencial entre Cisterna y Sistema de Descarga  Chispa generada por Sensores / Motores / Cableado	Generación de Chispas con Incendio	S1	S2	P2	C	Caño de Descarga en Contacto de Líquido  Continuidad Eléctrica en el Circuito  Enclavamiento de la Descarga con Sistema de Puesta a Tierra  Clasificación de Zonas Explosion  Sensores / Motores /	

No.: 1		Tanque de Almacenamiento							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
								Cableado cumplen Requerimientos de Zona Explosion	
1.23	Flujo Otro / Contaminación	Empleo de Manguera de Otro Sistema o Suciedad en la misma Conexión de Cisterna de Otro Producto al Sistema Barrido con Aire para Limpieza de Cañerías	Contaminación de Producto	S1	S4	P1	E		
			Reacción Química entre componentes del tanque	S1	S2	P2	C		
			Presión Alta (linked to 1.7)						
			Temperatura Alta (linked to 1.5)						
1.24	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Tipo: Line/Pipe		Intención del Diseño: Conexión de Tanque a Bombas de Envío con un caudal de 10 m3/h (Bomba)	
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Línea de Fondo de Tanque								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
2.1	Flujo Alto	#Pmbtm#Empleo de Bomba Alternativa de Mayor Caudal (Dos Bombas)  Presión Alta - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.7)  Nivel Alto - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.1)	Desviación en Puesta en Marcha - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.1)						
			Desviación en Puesta en Marcha - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.1)						
			Pérdida de Estanqueidad - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.4)						
2.2	Flujo Bajo / No Flujo	Válvula Cerrada por Error Operativo  Obstrucción de Línea  Válvula de Fondo Cerrada  Nivel Bajo - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.2)  Presión Baja - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.8)	Cavitación en Bomba	S1	S3	P1	E		
			Imposibilidad de Bombeo	S1	S3	P1	E		
			Falla mecánica del Equipo	S1	S3	P1	E		
			Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga						

No.: 2		Línea de Fondo de Tanque							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			(linked to 4.6)						
2.3	Flujo Inverso	Presión en área de Producción Válvula de Fondo de Tanque Abierta Flujo Inverso - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked from 4.7) Desviación en Parada - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked from 4.2)	Operación no Prevista						
			Contaminación del Área de Trabajo	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
2.4	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
2.5	Temperatura Alta	Radiación Solar Reacción química en el sector	Presión Alta (linked to 2.7)						
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 2.10)						
2.6	Temperatura Baja								
2.7	Presión Alta	Temperatura Alta (linked from 2.5) Válvula Cerrada por Error Operativo Presión Alta - Nodo 1 -	Pérdidas en Juntas o Válvulas	E1	S3	P2	E		



No.: 2		Línea de Fondo de Tanque							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
		Tanque de Almacenamiento (linked from 1.7) Nivel Alto - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.1)							
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 2.10)						
2.8	Presión Baja  #Pmbtm#	Nivel Bajo - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.2) Presión Baja - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.8)	Cavitación en Bomba						
			Imposibilidad de Bombeo						
			Presión Baja - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.12)						
2.9	Contaminantes Presentes								
2.10	Pérdida de Estanqueidad	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas Error de Operación Presión Alta (linked from 2.7) Temperatura Alta (linked from 2.5) Erosión en zonas de flujo Corrosión	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S1	P3	E	Fosa de Contención en Área Bombas Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S1	P3	E		
			Daños a las personas	S1	S1	P3	C		
2.11	Desviación en Puesta en								

No.: 2		Línea de Fondo de Tanque							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
	Marcha								
2.12	Desviación en Parada								
2.13	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Línea	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C	Equipo de Protección Personal Permiso de Trabajo Fosa de Contención en Playa de Tanques	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P2	C		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
2.14	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna							
2.15	Falta de Aire Instrumentos	Falta de Aire Instrumentos Distribución de Aire de Instrumentos bloqueada							
2.16	Falla Sensor								
2.17	Caída de Scada								
2.18	Caída de PLC								
2.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)								
2.20	Falla Actuador								
2.21	Flujo Otro / Contaminación								
2.22	Carga Electroestática								

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Tipo: Line/Pipe		Intención del Diseño: Transporte de Metano de Camión a Bombas	
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Línea de Descarga de Camiones								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
3.1	Flujo Alto	Presión en la cisterna	Menor tiempo de descarga						
3.2	Flujo Bajo / No Flujo	Error de Operación Válvula Cerrada por Error Operativo	Desviación en Parada - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.2)						
3.3	Flujo Inverso	Desviación en Parada (linked from 3.12)	Contaminación de medio ambiente con líquido						
			Emisiones gaseosas del líquido derramado						
			Daños a las personas						
3.4	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en acoplamiento							
3.5	Temperatura Alta	Radiación Solar	Presión Alta (linked to 3.7)						
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 3.10)						
3.6	Temperatura Baja								
3.7	Presión Alta	Temperatura Alta (linked from 3.5)							
3.8	Presión Baja								
3.9	Contaminantes Presentes								
3.10	Pérdida de Estanqueidad	Temperatura Alta (linked from 3.5)							
3.11	Desviación en Puesta en								

No.: 3		Línea de Descarga de Camiones							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
	Marcha								
3.12	Desviación en Parada	Pérdidas de producto al desacoplar la manguera	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Equipo de Protección Personal	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Flujo Inverso (linked to 3.3)						
3.13	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Línea	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Equipo de Protección Personal	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
3.14	Falta de Energía Eléctrica								
3.15	Falta de Aire Instrumentos								
3.16	Falla Sensor								
3.17	Caída de Scada								
3.18	Caída de PLC								
3.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)								
3.20	Falla Actuador								
3.21	Flujo Otro / Contaminación	Empleo de Manguera de Otro Sistema o Suciedad en la misma  Error en el producto a descargar	Reacción Química entre componentes del tanque	S1	S2	P2	C		
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E		

<b>No.:</b> 3		Línea de Descarga de Camiones							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
3.22	Carga Electrostática								

BUSINESS CONFIDENTIAL

## Análisis de Riesgos - Informe



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Typo: Pump	Intención del Diseño: Bombeo de Metanol a temperatura ambiente con un caudal de 10 m3/h		
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Bomba Metanol a Planta								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
4.1	Desviación en Puesta en Marcha	Falta de Producto en línea Flujo Alto - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked from 2.1) Flujo Alto - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked from 2.1)	Cavitación en Bomba						
			Flujo Bajo / No Flujo (linked to 4.6)						
4.2	Desviación en Parada	Retorno de Producto en Parada de Bomba Falta de Energía Eléctrica (linked from 4.14) Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 3 - Línea de Descarga de Camiones (linked from 3.2)	Golpe de Ariete en Equipo y Cañerías					Válvula de Retención	
			Vibración						
			Flujo Inverso - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.3)						
4.3	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Bomba	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Permiso de Trabajo Fosa de Contención en Área Bombas Equipo de Protección Personal	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		

No.: 4		Bomba Metanol a Planta							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
4.4	Pérdida de Estanqueidad	Pérdidas en Juntas	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P3	D	Fosa de Contención en Área Bombas	
		Error de Operación							
		Temperatura Alta (linked from 4.9)							
		Pérdidas en Sello mecánico							
		Presión Alta (linked from 4.11)							
		Corrosión							
		Flujo Alto - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked from 2.1)							
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P3	D		
			Daños a las personas	S1	S2	P3	D		
4.5	Flujo Alto	Flujo Alto - Nodo 6 -Línea a Producción (linked from 6.1)							
4.6	Flujo Bajo / No Flujo	Válvula Cerrada por Error Operativo	Cavitación en Bomba						
		Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked from 2.2)							
		Desviación en Puesta en Marcha (linked from 4.1)							
		Obstrucción en línea							
		Mayor Tiempo de Descarga							
		Imposibilidad de Bombeo							
		Falla mecánica del Equipo	E1	S3	P2	E			
		Temperatura Alta (linked to 4.9)							
		Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 5 - Línea de Salida de Bomba							

No.: 4		Bomba Metanol a Planta							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			(linked to 5.2)						
			Presión Alta (linked to 4.11)						
			Presión Baja - Nodo 5 - Línea de Salida de Bomba (linked to 5.8)						
4.7	Flujo Inverso	Error de Operación Flujo Inverso - Nodo 5 - Línea de Salida de Bomba (linked from 5.3)	Operación no Prevista					Válvula de Retención Fosa de Contención en Área Bombas	
			Contaminación del Área de Trabajo	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Flujo Inverso - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked to 2.3)						
4.8	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Sello mecánico Pérdidas en conexión Manómetro	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Fosa de Contención en Área Bombas Detector de fugas en fosa y enclavamiento de válvula de fondo	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
4.9	Temperatura Alta	Radiación Solar Flujo Bajo / No Flujo (linked from 4.6)	Imposibilidad de Bombeo						
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 4.4)						
4.10	Temperatura Baja								



No.: 4		Bomba Metanol a Planta							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
4.11	Presión Alta	Válvula Cerrada por Error Operativo Obstrucción Lado Presión Flujo Bajo / No Flujo (linked from 4.6)	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Sensor de Presión Local con Indicación (Sin Alarma)	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Falla mecánica del Equipo	S1	S3	P2	E		
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 4.4)						
4.12	Presión Baja	Falta de Producto en línea Presión Baja - Nodo 2 - Fondo de Tanque a Planta (linked from 2.8)	Cavitación en Bomba					Sensor de Presión Local con Indicación (Sin Alarma)	
			Imposibilidad de Bombeo						
4.13	Contaminantes Presentes								
4.14	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna	Imposibilidad de Bombeo						
			Desviación en Parada (linked to 4.2)						
4.15	Falta de Aire Instrumentos	Problemas en Generación de Aire Distribución de Aire de Instrumentos bloqueada							
4.16	Falla Sensor	Falla en Retorno de Contactador	Imposibilidad de Bombeo					Indicación de Falla de Bomba en SCADA	
4.17	Caída de Scada	Falla de PC	Pérdida de Monitoreo de Procesos	S1	S4	P2	F	Existen dos PC en Sala de Control	

No.: 4		Bomba Metanol a Planta							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
4.18	Caída de PLC	Falla en Equipo	Pérdida de Monitoreo o Control de Procesos	S1	S3	P2	E		
4.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)	Problemas de Cableado	Pérdida de Monitoreo o Control de Procesos	S1	S3	P2	E		
4.20	Falla Actuador	Falla de Bomba	Imposibilidad de Bombeo						
4.21	Flujo Otro / Contaminación								
4.22	Carga Electrostática	Diferencias de Potencial entre Cisterna y Sistema de Descarga  Chispa generada por Sensores / Motores / Cableado	Generación de Chispas con Incendio	S1	S2	P3	D	Continuidad Eléctrica en el Circuito  Enclavamiento de la Descarga con Sistema de Puesta a Tierra  Clasificación de Zonas Explosion  Sensores / Motores / Cableado cumplen Requerimientos de Zona Explosion	

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Tipo: Line/Pipe		Intención del Diseño: Transporte de Metanol desde Tanque B1 hasta Planta con un caudal de 10 m3/h	
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Línea de Salida de Bomba								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
5.1	Flujo Alto		Mayor Caudal en Bomba y Consumo de Potencia						
5.2	Flujo Bajo / No Flujo	Válvula Cerrada por Error Operativo Obstrucción de Línea Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked from 4.6)	Cavitación en Bomba						
			Mayor Tiempo de Descarga						
			Imposibilidad de Bombeo						
			Falla mecánica del Equipo	E1	S3	P2	E		
5.3	Flujo Inverso	Error de Operación Presión en área de Producción Flujo Otro / Contaminación - Nodo 6 -Línea a Producción (linked from 6.21)	Operación no Prevista					Fosa de Contención en Área Bombas Válvula de Retención	
			Contaminación del Área de Trabajo	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Probable reacción química por backflow	S1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Flujo Inverso - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.7)						

No.: 5		Línea de Salida de Bomba							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			Flujo Otro / Contaminación (linked to 5.21)						
5.4	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas Error de Operación	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Fosa de Contención en Área Bombas	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
5.5	Temperatura Alta	Radiación Solar	Imposibilidad de Bombeo						
			Presión Alta (linked to 5.7)						
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 5.10)						
5.6	Temperatura Baja								
5.7	Presión Alta	Temperatura Alta (linked from 5.5) Presión Alta - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.7) Falla Sensor (linked from 5.16)	Pérdidas en Juntas o Válvulas	E1	S3	P2	E	Sensor de Presión Local con Indicación (Sin Alarma)	
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 5.10)						
5.8	Presión Baja	Flujo Bajo / No Flujo - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked from 4.6)	Imposibilidad de Bombeo					Sensor de Presión Local con Indicación (Sin Alarma)	

No.: 5		Línea de Salida de Bomba							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
		Falla Sensor (linked from 5.16)							
5.9	Contaminantes Presentes								
5.10	Pérdida de Estanqueidad	Pérdidas en Juntas	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P3	D	Fosa de Contención en Playa de Tanques Fosa de Contención en Área Bombas	
		Pérdidas en Válvulas							
		Error de Operación							
		Presión Alta (linked from 5.7)							
		Corrosión							
		Erosión en zonas de flujo							
		Temperatura Alta (linked from 5.5)							
		Emisiones gaseosas del líquido derramado		E1	S2	P3	D		
		Daños a las personas		S1	S2	P3	D		
5.11	Desviación en Puesta en Marcha								
5.12	Desviación en Parada								
5.13	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Línea	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Equipo de Protección Personal Permiso de Trabajo	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
5.14	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna							
5.15	Falta de Aire								

No.: 5		Línea de Salida de Bomba							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
	Instrumentos								
5.16	Falla Sensor	Falla en Equipo	Presión Alta (linked to 5.7) Presión Baja (linked to 5.8)						
5.17	Caída de Scada	Falla de PC	No hay Monitoreo del Sistema	S1	S4	P2	F	Existen dos PC en Sala de Control	
5.18	Caída de PLC	Falla del Equipo (Planta - sensor de nivel en tanque) Falla del Equipo	Falta de señal de corte de Bomba a Planta						
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P2	C		
			Pérdida de Monitoreo o Control de Procesos	S1	S3	P2	E		
5.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)	Problemas de Cableado Falla en Equipo	Falta de señal de corte de Bomba a Planta						
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P2	C		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
5.20	Falla Actuador								
5.21	Flujo Otro / Contaminación	Flujo Inverso (linked from 5.3)	Reacción Química entre componentes del tanque					Línea a tanque de Metanol en Planta (exclusivo)	
			Probable reacción química por backflow						
5.22	Carga Electrostática	Chispa generada por Sensores / Motores / Cableado						Clasificación de Zonas Explosion Sensores / Motores /	

<b>No.:</b> 5		Línea de Salida de Bomba							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
								Cableado cumplen Requerimientos de Zona Explosion	

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Tipo: Line/Pipe		Intención del Diseño: Transporte de Metanol desde B1 a Producción con un caudal de 10 m3/h	
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Línea a Producción								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
6.1	Flujo Alto	Presión Baja - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.8)	Mayor Caudal en Bomba y Consumo de Potencia						
			Flujo Alto - Nodo 4 - P1 Bomba Centrífuga (linked to 4.5)						
6.2	Flujo Bajo / No Flujo	Válvula Cerrada por Error Operativo Obstrucción de Línea	Cavitación en Bomba						
			Mayor Tiempo de Descarga						
			Imposibilidad de Bombeo						
			Falla mecánica del Equipo	E1	S3	P2	E		
6.3	Flujo Inverso	Error de Operación	Operación no Prevista					Válvula de Retención Fosa de Contención en Área Bombas	
			Contaminación del Área de Trabajo	E1	S2	P2	C		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P2	C		
			Desviación en Parada (linked to 6.12)						
			Flujo Otro / Contaminación (linked to 6.21)						
6.4	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Brida Ciega en válvulas	



No.: 6		Línea a Producción							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
		Error de Operación							
		Emisiones gaseosas del líquido derramado		E1	S3	P2	E		
		Daños a las personas		S1	S3	P2	E		
6.5	Temperatura Alta	Radiación Solar	Presión Alta (linked to 6.7)					Línea abierta hacia lado de Tanque	
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 6.10)						
6.6	Temperatura Baja								
6.7	Presión Alta	Temperatura Alta (linked from 6.5)	Pérdidas en Juntas o Válvulas	E1	S3	P2	E	Línea abierta hacia lado de Tanque de Producción	
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 6.10)						
6.8	Presión Baja								
6.9	Contaminantes Presentes								
6.10	Pérdida de Estanqueidad	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas Error de Operación Corrosión Erosión en zonas de flujo Temperatura Alta (linked from 6.5) Presión Alta (linked from 6.7)	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P3	D	Fosa de Contención en Playa de Tanques	

No.: 6		Línea a Producción							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P3	D		
			Daños a las personas	S1	S2	P3	D		
6.11	Desviación en Puesta en Marcha								
6.12	Desviación en Parada	Flujo Inverso (linked from 6.3)	Contaminación de medio ambiente con líquido					Válvula de Retención	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado						
6.13	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Línea	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Equipo de Protección Personal Permiso de Trabajo	
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
6.14	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna							
6.15	Falta de Aire Instrumentos	Problemas en Generación de Aire Distribución de Aire de Instrumentos bloqueada							
6.16	Falla Sensor	Falla en Equipo							
6.17	Caída de Scada								
6.18	Caída de PLC								
6.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)								
6.20	Falla Actuador								
6.21	Flujo Otro /	Retorno desde Producción	Flujo Inverso - Nodo 5 - Línea						

No.: 6		Línea a Producción							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
	Contaminación	por mayor presión Flujo Inverso (linked from 6.3)	de Salida de Bomba (linked to 5.3)						
			Reacción en caño de producto						
6.22	Carga Electrostática	Chispa generada por Sensores / Motores / Cableado  Diferencias de Potencial entre Producto / Equipos / Líneas	Generación de Chispas con Incendio	S1	S2	P3	D	Clasificación de Zonas Explosion  Sensores / Motores / Cableado cumplen Requerimientos de Zona Explosion  Continuidad Eléctrica en el Circuito	

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



FIQ	Plant: Biodiesel	Site: Planta Santa Fe	Unit: Playa de Tanques	System: Tanques de Metanol
Method: HAZOP	Tipo: Line/Pipe	Intención del Diseño: Transporte de Metano desde P1 a Tanque B1 con un caudal de 10 m3/h		
Miembros del Equipo: Darío Ardiles				

No.:	Línea de Llenado de Tanque Metanol								
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
7.1	Flujo Alto	Presión Baja - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento	Mayor Caudal en Bomba y Consumo de Potencia						
7.2	Flujo Bajo / No Flujo	Válvula Cerrada por Error Operativo	Cavitación en Bomba						
		Obstrucción de Línea							
		Nivel Alto - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.1)							
		Presión Alta - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.7)							
		Mayor Tiempo de Descarga							
		Imposibilidad de Bombeo							
		Falla mecánica del Equipo		E1	S3	P2	E		
7.3	Flujo Inverso	Error de Operación	Operación no Prevista					Válvula de Retención Fosa de Contención en Área Bombas	
			Contaminación del Área de Trabajo	E1	S2	P2	C		
			Daños a las personas	S1	S2	P2	C		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S2	P2	C		
7.4	Flujo Mal Direccionado	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas Error de Operación	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Brida Ciega en válvulas	
			Emisiones gaseosas del	E1	S3	P2	E		

BUSINESS CONFIDENTIAL  
**Análisis de Riesgos - Informe**



No.: 7		Línea de Llenado de Tanque Metanol							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
			líquido derramado						
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
7.5	Temperatura Alta	Radiación Solar	Presión Alta					Línea abierta hacia lado de Tanque	
			Pérdida de Estanqueidad						
			Presión Alta (linked to 7.7)						
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 7.10)						
7.6	Temperatura Baja								
7.7	Presión Alta	Temperatura Alta (linked from 7.5) Nivel Alto - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.1) Presión Alta - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento (linked from 1.7)	Pérdidas en Juntas o Válvulas	E1	S3	P2	E	Línea abierta hacia lado de Tanque	
			Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E		
			Emisiones gaseosas del líquido derramado	E1	S3	P2	E		
			Daños a las personas	S1	S3	P2	E		
			Pérdida de Estanqueidad (linked to 7.10)						
7.8	Presión Baja								
7.9	Contaminantes Presentes								
7.10	Pérdida de Estanqueidad	Pérdidas en Juntas Pérdidas en Válvulas Error de Operación	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S2	P3	D	Fosa de Contención en Playa de Tanques	

No.: 7		Línea de Llenado de Tanque Metanol							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
		Corrosión Erosión en zonas de flujo Presión Alta (linked from 7.7) Temperatura Alta (linked from 7.5)							
		Emisiones gaseosas del líquido derramado		E1	S2	P3	D		
		Daños a las personas		S1	S2	P3	D		
7.11	Desviación en Puesta en Marcha								
7.12	Desviación en Parada								
7.13	Desviación en Intervención Mantenimiento	Intervención en Línea	Contaminación de medio ambiente con líquido	E1	S3	P2	E	Equipo de Protección Personal Permiso de Trabajo	
		Emisiones gaseosas del líquido derramado		E1	S3	P2	E		
		Daños a las personas		S1	S3	P2	E		
7.14	Falta de Energía Eléctrica	Corte de EPE Problemas en Distribución Interna							
7.15	Falta de Aire Instrumentos	Problemas en Generación de Aire Distribución de Aire de Instrumentos bloqueada							
7.16	Falla Sensor	Falla en Equipo							
7.17	Caída de Scada	Falla de PC	Pérdida de Monitoreo de Procesos	S1	S4	P2	F	Existen dos PC en Sala de Control	
7.18	Caída de PLC	Falla del Equipo							

No.: 7		Línea de Llenado de Tanque Metanol							
Item	Desviación	Causas	Consecuencias	Cat	S	L	R	Salvaguardias	Acciones
7.19	Falla de comunicación (PLC y Planta)	Problemas de Cableado Falla en Equipo							
7.20	Falla Actuador								
7.21	Flujo Otro / Contaminación	Retorno por línea de Carga de Metilato (Fondo de Tanque)	Flujo Otro / Contaminación - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento						
			Nivel Alto - Nodo 1 - Tanque de Almacenamiento						
7.22	Carga Electrostática	Chispa generada por Sensores / Motores / Cableado  Diferencias de Potencial entre Producto / Equipos / Líneas	Generación de Chispas con Incendio	S1	S2	P3	D	Clasificación de Zonas Explosion  Sensores / Motores / Cableado cumplen Requerimientos de Zona Explosion  Continuidad Eléctrica en el Circuito	