

## CAPÍTULO VIII

### ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES

#### 8.1 METODOLOGIA

La metodología de evaluación de riesgos ambientales a aplicarse es el propuesto por la UNE 150008 EX. Esta norma presenta un modelo estandarizado para la identificación, análisis y evaluación de los riesgos ambientales de un proyecto, independientemente de su tamaño y actividad.

El procedimiento descrito por esta norma se aplica tanto en las actividades de funcionamiento y mantenimiento descritas en el Capítulo III del presente estudio, así como en las condiciones normales de operación. Así también se analizan situaciones accidentales y se fundamenta en la formulación de una serie de escenarios de riesgo (situaciones posibles en el marco de la instalación que pueden provocar daños al medio ambiente), para los que posteriormente se determina su probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias, permitiendo proponer medidas necesarias para disminuir y/o prevenir los mismos.

En este método se evaluarán eventos relacionados con la naturaleza, fuentes externas y procesos operacionales, los cuales serán identificados a partir de la información analizada en los Capítulos III, IV y V del presente documento.

##### 8.1.1 Identificación del Peligro

La identificación del peligro en la construcción y operación de la Subestación El Inga 500/230/138 kV se realiza mediante el diagnóstico de fuentes relacionadas con esta, especialmente con las instalaciones auxiliares e infraestructuras necesarias, fuentes de ruido, fuentes de radiación electromagnética, estado de los suelos, gestión de residuos, vertidos y emisiones, gestión de instalaciones y actividades desarrolladas. Todo esto inherente a los procesos, almacenamiento, materias primas y auxiliares.

Sucesivamente se realiza una selección de aquellos acontecimientos que pueden ser el origen de accidentes, como aquellos que se pueden dejar de considerar como iniciadores de accidentes, permitiendo de esta manera orientar bien los objetivos de las medidas preventivas y mitigadoras.

Por otra parte el diagnóstico del entorno, permitirá identificar los peligros medioambientales derivados de la ubicación de las instalaciones.

Para objeto de este proyecto se analizaron los indicadores detallados en la siguiente tabla:

**Tabla 8.1** Indicadores Entorno Natural, Humano y Socioeconómico

INDICADORES DEL ENTORNO NATURAL	
<b>Medio Abiótico</b>	Condiciones climáticas Aire, agua, suelo
<b>Medio Biótico</b>	Fauna y flora Estructura de los ecosistemas
<b>Otros Indicadores</b>	Paisajes Espacios naturales Protegidos
INDICADORES DEL ENTORNO HUMANO	
Población y Salud pública	
INDICADORES DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO	
Actividades económicas Infraestructura Patrimonio histórico cultural	

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

Por último se realiza también un diagnóstico de los peligros derivados de la acción del entorno sobre las instalaciones, siendo estos:

- **Peligros Naturales.-** Sobre los que no se puede tener control debido a su magnitud, sin embargo se puede estar preparado, entre estos tenemos: sismos, actividad volcánica, erosión, deslaves.
- **Peligros Tecnológicos.-** Son aquellos provenientes de instalaciones, infraestructuras, sistemas de transporte, productos químicos, incendios, derrames. Estos pueden ser prevenidos, controlados y corregidos.
- **Peligros Antrópicos y Laborales:** Son aquellos que se originan por acción del hombre. Pueden ser sucesos accidentales o provocados y, en muchas ocasiones son ligados a actividades de recreo y ocio; dentro de este grupo también se consideran los peligros derivados por el modo de vida del personal que trabaja en las diferentes etapas del proyecto, como son el uso y abuso en el consumo de drogas, alcohol, tabaco, etc.
- **Peligros Sociales.-** Estos pueden ser derivados por la organización social tanto interna como externa a la actividad, como por ejemplo las revueltas.

Antes de iniciar con la estimación del riesgo ambiental es importante también tener en cuenta criterios como datos históricos de proyectos al mismo nivel, del sector o actividad, base de datos históricos de accidentes en esta área productiva, etc.

### 8.1.2 Estimación de la Probabilidad

Es importante citar que la aplicación de esta metodología, se la realiza mediante la formulación previa de interrogantes, que permiten dar paso al planteamiento de escenarios en los cuales se analizan los riesgos del proyecto. Según la norma UNE 150008 EX, se debe asignar en cada uno de los distintos escenarios considerados dentro del proyecto, una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

**Tabla 8.2** Estimación de la Probabilidad

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	> una vez al mes
4	Altamente Probable	> una vez al año y < una vez al mes
3	Probable	> una vez cada 10 años y < una vez al año
2	Posible	> una vez cada 50 años y < una vez cada 10 años
1	Improbable	> una vez cada 50 años.

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

### 8.1.3 Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

La estimación de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico.

Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan las siguientes fórmulas:

**Tabla 8.3** Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

<b>Gravedad del entorno natural:</b>	cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+	calidad del medio
<b>Gravedad entorno Humano:</b>	cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+	población afectada
<b>Gravedad entorno socioeconómico:</b>	cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+	patrimonio y capital productivo

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda.- 2010*

Vulnerabilidad

<b>Cantidad</b>	→ Cantidad de sustancia emitida al entorno.
<b>Peligrosidad</b>	→ Se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc...)
<b>Extensión</b>	→ Se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno.
<b>Calidad del medio</b>	→ Se considera el impacto y su posible reversibilidad
<b>Población afectada</b>	→ Número estimado de personas afectadas
<b>Patrimonio cultural y productivo</b>	→ Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, zonas residenciales y de servicios).

**Tabla 8.4** Sobre el entorno natural

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio
4	Muy alta	Muy Peligrosa	Muy Extenso	Muy Elevada
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Media
1	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Baja

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

**Tabla 8.5** Sobre el entorno Humano

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada
4	Muy alta	Muerte o efectos irreversibles	Muy Extenso	Más de 100
3	Alta	Daños Graves	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Daños Leves	Poco Extenso	Entre 5 y 25
1	Muy Poca	Daños Muy Leves	Puntual	< 5 personas

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

**Tabla 8.6** Sobre el entorno Socioeconómico

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y capital Productivo
4	Muy alta	Muy Peligrosa	Muy Extenso	Muy Alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco Peligrosa	Poco Extenso	Bajo
1	Muy Poca	No Peligrosa	Puntual	Muy Bajo

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

Para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno:

**Tabla 8.7** Nivel de Gravedad

Nivel de Gravedad	Valoración	Valor Asignado
Crítico	20-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

Se realiza la calificación o puntuación de gravedad respectiva para cada entorno mencionado (natural, humano, socioeconómico).

### 8.1.4 Estimación del riesgo ambiental

El producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias estimadas en el ítem anterior, permite la estimación del riesgo ambiental, la misma que también se realiza para los tres entornos considerados previamente (natural, humano, socioeconómico).

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{CONSECUENCIA}$$

Dónde: La consecuencia es valorada en función del entorno natural, humano y socioeconómico.

### 8.1.5 Evaluación del riesgo ambiental

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno que se haya tomado en cuenta (natural, humano, socioeconómico), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencia, resultado de la estimación de riesgo realizado.

**Tabla 8.8** Evaluación Riesgo Ambiental

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3				E	
	4					
	5					

*Elaborado por: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda., 2010*

Dónde:

E → Escenario, y:

	Riesgo muy alto: 21 a 25
	Riesgo alto: 16 a 20
	Riesgo medio: 11 a 15
	Riesgo moderado: 6 a 10
	Riesgo bajo: 1 a 5

Esta metodología permite que una vez que se hayan colocado los riesgos en la tabla y se hayan catalogado, ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos, se puedan identificar aquellos que deben ser eliminados en caso de que no sean posibles de reducir. Estos riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos Altos y Muy Altos.

## 8.2 ESCENARIOS DE RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS SUBESTACIÓN EL INGA 500/230/138 kV.

En la siguiente matriz se identificará y se estimará la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia de los riesgos en cada uno de los entornos, es decir, natural, humano y socioeconómico.

### 8.2.1 Entorno Natural

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO NATURAL				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	4	4	16
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	3	9
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geo - mecánica	1	2	2
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	3	2	6
E5	Humedad-Neblina Ambiental	4	5	20
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	2	4
E7	Sismo	3	4	12
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	3	12
E9	Tormenta Eléctrica	4	4	16
E10	Viento sobre los límites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	2	8
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	2	8
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	2	8
E14	Material entregado por el proveedor no cumple estándares	4	3	12
E15	Producto entregado por el proveedor está contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	2	6
E17	Cargas dinámicas	2	2	4
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	2	4	8
E19	Reclamos	3	2	6
E20	Colapso Estructural	2	4	8
E21	Comunicación deficiente entre personas	4	2	8
E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	3	6
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	3	12
E25	Corrosión	3	3	9
E26	Costes de correas-cables-piolas	3	1	3
E27	Choques volcamiento (accidentes de tránsito)	3	2	6
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	3	9
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	2	6

<b>MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO NATURAL</b>				
<b>N°</b>	<b>ESCENARIO DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>RIESGO</b>
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	4	2	8
E32	Detención de equipo critico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	2	6
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	3	6
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	2	8
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	2	6
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	4	2	8
E40	Falta de espacio para mantención	3	3	9
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	3	6
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	3	9
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	3	12
E44	Falta de repuestos críticos	3	3	9
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	2	4
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	2	2	4
E48	Falla en soldaduras	3	2	6
E49	Fallas topográficas.	1	2	2
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	4	8
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	3	6
E52	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento	2	2	4
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	3	6
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	1	3
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	2	6
E58	Liberación de energía	5	4	20
E59	Manutención deficiente	2	4	8
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	3	3
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	2	6
E63	Ser golpeado por	2	2	4
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	3	6
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	3	9
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	3	12
E69	Manejo de residuos sólidos	4	3	12

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno natural

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E10	E3,E49	E60		
	2		E6,E17,E21,E46,E47,E52,E61,E63,E65	E22,E34,E41,E51,E55,E64	E18,E20,E50,E59	
	3	E26,E32,E37,E38,E56	E4,E16,E19,E27,E30,E33,E36,E45,E48,E57,E62,E66	E8,E15,E25,E28,E29,E40,E42,E44,E53,E67	E7,E54	
	4		E11,E12,E13,E31,E35,E39	E2,E14,E23,E24,E43,E68,E69	E1,E9	E5
	5				E58	

## 8.2.2 Entorno Humano

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO HUMANO				
Nº	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	4	3	12
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	3	9
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geomecánica	1	2	2
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	3	2	6
E5	Humedad-Neblina Ambiental	4	4	16
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	3	6
E7	Sismo	3	4	12
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	3	12
E9	Tormenta Eléctrica	4	4	16
E10	Viento sobre los límites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	2	8
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	2	8
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	2	8
E14	Material entregado por el proveedor no cumple estándares	4	2	8
E15	Producto entregado por el proveedor está contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	2	6
E17	Cargas dinámicas	2	2	4
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	2	3	6
E19	Reclamos	3	2	6
E20	Colapso Estructural	2	4	8
E21	Comunicación deficiente entre personas	4	2	8
E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	3	6
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12





MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO HUMANO				
N°	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	2	8
E25	Corrosión	3	3	9
E26	Costes de correas-cables-piolas	3	2	6
E27	Choques volcamiento (accidentes de tránsito)	3	2	6
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	3	9
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	2	6
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	4	3	12
E32	Detención de equipo critico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	1	3
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	3	6
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	2	8
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	2	6
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	4	2	8
E40	Falta de espacio para mantención	3	3	9
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	3	6
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	2	6
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	3	12
E44	Falta de repuestos críticos	3	3	9
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	3	6
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	2	2	4
E48	Falla en soldaduras	3	2	6
E49	Fallas topográficas.	1	2	2
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	4	8
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	2	4
E52	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento	2	2	4
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	2	4
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	2	6
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	2	6
E58	Liberación de energía	5	4	20
E59	Manutención deficiente	2	4	8
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	2	2
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	2	6

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO HUMANO				
N°	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E63	Ser golpeado por	2	2	4
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	3	6
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	3	9
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	4	16
E69	Manejo de residuos sólidos	4	3	12

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno humano:

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E10	E3,E49,E60			
	2		E17,E47,E51,E52,E55, E61,E63,E65	E6,E18,E22,E34,E41,E46,E64	E20,E50,E59	
	3	E32,E33,E37,E38	E4,E16,E19,E26,E27,E30,E36,E42,E45,E48,E53,E56,E57,E62,E66	E2,E15,E25,E28,E29,E40,E44,E67	E7,E54	
	4		E11,E12,E13,E14,E21,E24,E35,E39	E1,E8,E23,E31,E43,E69	E5,E9,E68	
	5				E58	

### 8.2.3 Entorno Socioeconómico

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO SOCIOECONOMICO				
N°	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E1	Aluviones/Precipitaciones Fuertes	4	3	12
E2	Inundaciones en área de instalaciones proyecto	3	3	9
E3	Asentamientos de Terreno-Falla Geomecánica	1	1	1
E4	Contaminación Ambiental de Fuentes Externas que afecten el Proyecto.	3	2	6
E5	Humedad-Neblina Ambiental	4	3	12
E6	Incendios de bosques, pastizales, construcciones externas que afecten al proyecto	2	2	4
E7	Sismo	3	3	9
E8	Temperatura Ambiental Baja/Alta	4	3	12
E9	Tormenta Eléctrica	4	4	16
E10	Viento sobre los límites aceptados como normales	1	1	1
E11	Falta de combustible para ejecución de las operaciones (contratistas)	4	2	8
E12	Falta de agua para procesos en el proyecto	4	2	8



<b>MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO SOCIOECONOMICO</b>				
<b>N°</b>	<b>ESCENARIO DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>RIESGO</b>
E13	Falta/Falla de energía eléctrica (suministro externo)	4	2	8
E14	Material entregado por el proveedor no cumple estándares	4	3	12
E15	Producto entregado por el proveedor esta contaminado	3	3	9
E16	Fallas en equipos o tableros de control	3	2	6
E17	Cargas dinámicas	2	2	4
E18	Cargas estáticas (cargas suspendidas)	2	3	6
E19	Reclamos	3	2	6
E20	Colapso Estructural	2	4	8
E21	Comunicación deficiente entre personas	4	2	8
E22	Conocimiento deficiente de la operación, por parte del personal	2	3	6
E23	Consumo de alcohol/drogas	4	3	12
E24	Contacto con elementos agresores que afecten a personas	4	3	12
E25	Corrosión	3	3	9
E26	Costes de correas-cables-piolas	3	1	3
E27	Choques volcamiento (accidentes de transito)	3	2	6
E28	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso	3	3	9
E29	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada	3	4	12
E30	Derrames de líquidos/sólidos internos S/E	3	2	6
E31	Derrumbes por excavaciones-demoliciones	4	2	8
E32	Detención de equipo critico	3	1	3
E33	Exceso de fluido para un equipo o sistema.	3	1	3
E34	Explosión por presencia de vapores, sobrepresión en equipos	2	3	6
E35	Exposición a las personas a agentes nocivos físicos, químicos	4	2	8
E36	Falta de destreza/habilidades por parte del operador	3	2	6
E37	Falta de energía eléctrica para un proceso determinado	3	1	3
E38	Falta de iluminación	3	1	3
E39	Falta de espacio para operar	4	2	8
E40	Falta de espacio para mantención	3	3	9
E41	Falta de herramientas-dispositivos para intervenir los equipos o sistemas	2	3	6
E42	Falta de compresión de aire para un proceso determinado.	3	2	6
E43	Falta de Protecciones a elementos móviles (seguridad obreros/operadores)	4	3	12
E44	Falta de repuestos críticos	3	3	9
E45	Falla en un componente de un sistema o equipo	3	2	6
E46	Falla en los sistemas de control general del proceso.	2	3	6
E47	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	2	3	6
E48	Falla en soldaduras	3	2	6
E49	Fallas topográficas.	1	2	2
E50	Formación de atmosferas inflamables/ explosivas.	2	3	6

MATRIZ DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO SOCIOECONOMICO				
N°	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO
E51	Fuga por uniones y empaquetaduras	2	2	4
E52	Golpear contra un objeto fijo o en movimiento	2	1	2
E53	Incendio	3	3	9
E54	Inestabilidad de equipos, estructuras, almacenamientos.	3	4	12
E55	Ignición espontánea	2	2	4
E56	Falta de suministros como lubricantes especiales para funcionalidad del sistema	3	1	3
E57	Lectura equivocada de instrumentos	3	2	6
E58	Liberación de energía	5	3	15
E59	Manutención deficiente	2	4	8
E60	Mezcla de productos no deseados en procesos	1	2	2
E61	Prendimiento de un objeto	2	2	4
E62	Quedar atrapado	3	2	6
E63	Ser golpeado por	2	2	4
E64	Sobrepresión en recipiente/red	2	3	6
E65	Sobreesfuerzo	2	2	4
E66	Estrés físico/mental	3	2	6
E67	Temperaturas fuera de los estándares en sistemas, equipos o instalaciones.	3	3	9
E68	Ruido que afecte a la comunidad	4	3	12
E69	Manejo de residuos sólidos	4	3	12

Representación de la Estimación del Riesgo mediante la interacción de la probabilidad y gravedad del entorno socioeconómico:

		GRAVEDAD DEL ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	E3,E10	E49,E60			
	2	E52	E6,E17,E51,E55, E61,E63,E65	E18,E22,E34,E41, E46,E47,E50,E64	E20,E59	
	3	E26,E32,E33,E37, E38,E56	E4,E16,E19,E27, E30,E36,E42,E45, E48,E57,E62,E66	E2,E7,E15,E25,E28, E40,E44,E53,E67	E29,E54	
	4		E11,E12,E13,E21, E31,E35,E39	E1,E5,E8,E14,E24, E25,E43,E68,E69	E9	
	5			E58		