



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA  
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

## CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE



### TEMA:

“ANÁLISIS DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA FUEGO, PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE INCENDIO EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES ULLOA”

**AUTORA:** CARLA ALEXANDRA PÉREZ BERMEO



# CONTENIDO

## 1 Justificación

## 2 Objetivos

## 3 Marco Teórico

## 4 Desarrollo del Proyecto

## 5 Metodología

### 5.1 Aplicación del Método

### 5.2 Proceso de fabricación de un autotanque

### 5.3 Identificación de Condiciones Inseguras

### 5.4 Evaluación MESERI

### 5.5 Implementación Plan de Emergencia

## 6 Resultados finales

## 7 Conclusiones y recomendaciones



# 1. Justificación

# 2. Objetivos



### 3. Marco Teórico



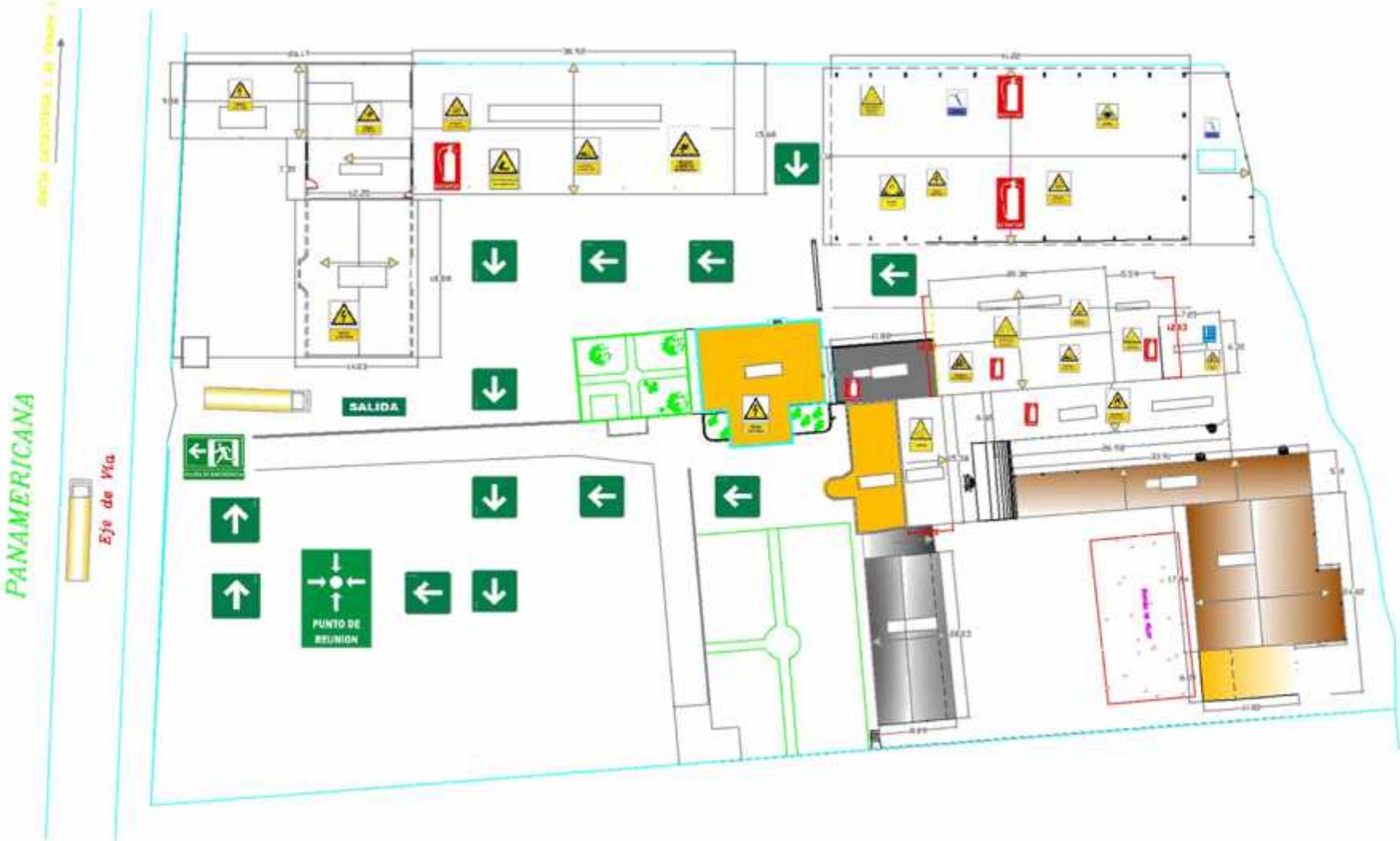
## 4. Desarrollo del Proyecto



## 5. Metodología



# 5.1. Aplicación del Método



## 5.2. Proceso de Fabricación de Autotanques

**Diseño**



**Corte CNC**



**Form. de Chapa**



**Fresado**



**Torneado**



**Ensamble**



**Pintura**



**Prod. Final**



## 5.3. Identificación de Condiciones Inseguras

	CONSTRUCCIONES ULLOA		Revisión: 001		
	CHECKLIST RIESGO DE INCENDIO		Página: 1 de 8		
		Código: SGSST-CL-PLRI			
		Fecha: Nov 2018			
Persona que realiza el checklist:	CARLA PÉREZ				
Área de inspección:	ADMINISTRATIVA				
<b>CONDICIONES DE CONATO DE INCENDIO</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
1. ¿Existen combustibles sólidos (papel, madera, plásticos,...), que por su estado o forma de presentación pueden prender fácilmente?			X		
2. ¿Existen combustibles sólidos próximos a posibles focos de ignición (Dispositivos energizados, hornos,...) o depositados sobre los mismos (polvo o virutas sobre motores, cables electrizados,...)?					X
3. ¿Se utilizan productos inflamables (temperatura de inflamación inferior a 55° C)?					X
4. ¿El almacenamiento de productos inflamables se realiza en el área de trabajo en cantidades significativas (más allá de las necesidades diarias)?					X
5. ¿Los productos inflamables están contenidos en recipientes abiertos o sin tapar?					X
6. ¿Existen recipientes de seguridad para guardar estos productos?					X
7. ¿En la utilización de esos productos está garantizada una ventilación eficaz?					X
8. ¿Los productos inflamables están en su totalidad identificados y correctamente señalizados?					X
9. ¿Existe un plan de control y eliminación de residuos de productos combustibles e inflamables?					X
10. ¿El área ofrece un aspecto notorio de orden y limpieza?			X		
11. ¿Las instalaciones eléctricas en zonas clasificadas con alto					

## RECONOCIMIENTO DE FACTORES DE RIESGO DE INCENDIO



# 5.4. Evaluación Meseri

CONSTRUCCIONES ULLOA		Rev. 001
EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO METODO MESERI		Pag. 1 de 4
		Cod. 100201-PUB
Nombre de la Empresa: Construcciones Ulloa		Fecha: 16 de noviembre 2010
Persona que realiza evaluación: Carla Pérez		Área: Administrativa
Concepto	Codificación	Puntos
<b>CONSTRUCCION</b>		
Nº de pisos	Altura	
1 a 2	menor de 6m	3
3,4, a 5	entre 6 y 15m	3
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1
10 o más	más de 28m	0
Especificación según sector secundario		
de 0 a 500 m²		5
de 501 a 1500 m²		4
de 1501 a 2500 m²		3
de 2501 a 3500 m²		2
de 3501 a 4500 m²		1
más de 4500 m²		0
Resistencia al fuego		
Resistente al fuego (hormigón)		10
No combustible (acabado)		5
Construcción (acabado)		0
Techo		
Sin balcon techados		0
Con balcon techados incombustibles		3
Con balcon techados combustibles		0
<b>FACTORES DE SITUACION</b>		
Distancia de las Direccionales		
menor de 5 km	5 min	10
entre 5 y 10 km	10 y 15 min	0
entre 10 y 15 km	15 y 20 min	0
entre 15 y 25 km	20 y 25 min	0
más de 25 km	25 min	0
Accesibilidad de edificación		
Direta		5
India		3
Muy mala		1
Muy mala		0
<b>PROCESOS</b>		
Plataforma de activación		
Etapa		10
Medio		5
Alta		0
Carga térmica		
Etapa		10
Medio		5
Alta		0
Combustibilidad		
Etapa		5
Medio		3
Alta		0
Cargas y Limpieza		
Alta		10
Medio		5
Baja		0
Almacenamiento en Altura		
menor de 7 m		3
entre 7 y 4 m		2
más de 4 m		0
<b>FACTOR DE CONCENTRACION</b>		
Factor de concentración S <sub>re</sub>		
menor de 500		3
entre 500 y 1500		2
más de 1500		0
<b>CONSTRUCCION S:</b>		
Realizado por: Carla Pérez		
Revisado por: Ing. Cristian Ulloa		

## MÉTODO DE EVALUACION

EVALUACIÓN			
$P = \frac{5A}{129} + \frac{5B}{26} + P$		RESULTADOS FINALES	
		CUALITATIVO Categoria	TAXITATIVO Aceptabilidad
<b>P=</b>	<b>5,56</b>		<b>RIESGO ACEPTABLE</b>
REFERENCIA DE RESULTADOS OBTENIDOS			
CUALITATIVO		TAXITATIVO	
Valor P	Categoria	Valor P	Aceptabilidad
0 a 2	Riesgo muy Grave	P > 5	Riesgo Aceptable
2,1 a 4	Riesgo Grave	P > 5	Riesgo Aceptable
4,1 a 6	Riesgo Medio	P < 5	Riesgo no Aceptable
6,1 a 8	Riesgo Leve	P < 5	Riesgo no Aceptable
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

# RESULTADOS DE LA EVALUACION MESERI

Área Administrativa

Área de Diseño y Bodega

EVALUACIÓN			
$t = \frac{5\lambda}{129} + \frac{5\gamma}{26} + t$		RESULTADOS FINALES	
		CUALITATIVO Categoría	TAXITATIVO Aceptabilidad
<b>P=</b>	<b>5,56</b>		<b>RIESGO ACEPTABLE</b>
REFERENCIA DE RESULTADOS OBTENIDOS			
CUALITATIVO		TAXITATIVO	
Valor P	Categoría	Valor P	Aceptabilidad
0 a 2	Riesgo muy Grave	<b>P &gt; 5</b>	Riesgo
2,1 a 4	Riesgo Grave		Aceptable
4,1 a 6	Riesgo Medio	<b>P &lt; 5</b>	Riesgo no
6,1 a 8	Riesgo Leve		Aceptable
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

EVALUACIÓN			
$t = \frac{5\lambda}{129} + \frac{5\gamma}{26} + t$		RESULTADOS FINALES	
		CUALITATIVO Categoría	TAXITATIVO Aceptabilidad
<b>P=</b>	<b>4,32</b>		<b>RIESGO NO ACEPTABLE</b>
REFERENCIA DE RESULTADOS OBTENIDOS			
CUALITATIVO		TAXITATIVO	
Valor P	Categoría	Valor P	Aceptabilidad
0 a 2	Riesgo muy Grave	<b>P &gt; 5</b>	Riesgo
2,1 a 4	Riesgo Grave		Aceptable
4,1 a 6	Riesgo Medio	<b>P &lt; 5</b>	Riesgo no
6,1 a 8	Riesgo Leve		Aceptable
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

# RESULTADOS DE LA EVALUACION MESERI

Área de Producción

Área de Mantenimiento

EVALUACIÓN			
$t = \frac{52}{129} + \frac{51}{26} + E$		RESULTADOS FINALES	
		CUALITATIVO Categoria	TAXITATIVO Aceptabilidad
<b>P=</b>	<b>3,94</b>		<b>RIESGO NO ACEPTABLE</b>
REFERENCIA DE RESULTADOS OBTENIDOS			
CUALITATIVO		TAXITATIVO	
Valor P	Categoria	Valor P	Aceptabilidad
0 a 2	Riesgo muy Grave	<b>P &gt; 5</b>	Riesgo
2,1 a 4	Riesgo Grave		Aceptable
4,1 a 6	Riesgo Medio	<b>P &lt; 5</b>	Riesgo no
6,1 a 8	Riesgo Leve		Aceptable
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

EVALUACIÓN			
$t = \frac{52}{129} + \frac{51}{26} + E$		RESULTADOS FINALES	
		CUALITATIVO Categoria	TAXITATIVO Aceptabilidad
<b>P=</b>	<b>3,94</b>		<b>RIESGO NO ACEPTABLE</b>
REFERENCIA DE RESULTADOS OBTENIDOS			
CUALITATIVO		TAXITATIVO	
Valor P	Categoria	Valor P	Aceptabilidad
0 a 2	Riesgo muy Grave	<b>P &gt; 5</b>	Riesgo
2,1 a 4	Riesgo Grave		Aceptable
4,1 a 6	Riesgo Medio	<b>P &lt; 5</b>	Riesgo no
6,1 a 8	Riesgo Leve		Aceptable
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

# 5.5. IMPLEMENTACIÓN PLAN DE EMERGENCIA

	COSTRUCIONES ULLOA	Versión N°: 001
	PLAN DE EMERGENCIA	Código: CTCE-8085T-B-001

PORTADA

COSTRUCIONES ULLOA



Dirección exacta:

- Provincia: Cotopaxi, Cantón: Latacunga, Parroquia: Ignacio Flores, Panamericana Sur Km 2, vía Salcedo, diagonal a la gasolinera Latacunga.
- Representante legal:  
Ing. Edison Ulloa Arroba

Fecha de elaboración: 17 diciembre del 2018

Página 1 de 62

- Protocolo de intervención ante emergencias.
- Plan de evacuación.
- Procedimiento de plan de emergencia.
- Anexos.

# IMPLEMENTACIÓN PLAN DE EMERGENCIA

	COSTRUCIONES ULLOA	Versión N°: 001
	PLAN DE EMERGENCIA	Código: CTCE-808ST-B-01

PORTADA

COSTRUCIONES ULLOA



Dirección exacta:

- Provincia: Cotopaxi, Cantón: Latacunga, Parroquia: Ignacio Flores, Panamericana Sur Km 2, vía Salcedo, diagonal a la gasolinera Latacunga.
- Representante legal:  
Ing. Edison Ulloa Arroba

Fecha de elaboración: 17 diciembre del 2018

Página 1 de 62

- Identificación de factores de riesgo.
- Evaluación de factores de riesgo detectados.
- Prevención y control de riesgos.
- Mantenimiento
- Protocolo de alarma para emergencias.

## 6. RESULTADOS FINALES

### Resultados Finales Evaluación Meseri

Área	Resultados		
	Valor de P	Cualitativo	Taxativo
Administrativa	7.72	Riesgo Leve	Acceptable
Bodega y Diseño	7.18	Riesgo Leve	Acceptable
Producción	5.90	Riesgo Medio	Acceptable
Mantenimiento	6.21	Riesgo Leve	Acceptable



# CRONOGRAMA ACTIVIDADES

NUMERO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDADES
1	Identificación de condiciones
2	Reconocimiento de las instalaciones de la empresa
3	Reconocimiento del proceso de fabricación de un autotanque
4	Recolección de información acerca de las medidas de cada área y superficie total
5	Aplicación del checklist en el área administrativa
6	Aplicación del checklist en el área de diseño y bodega
7	Aplicación del checklist en el área de producción
8	Aplicación del checklist en el área de mantenimiento

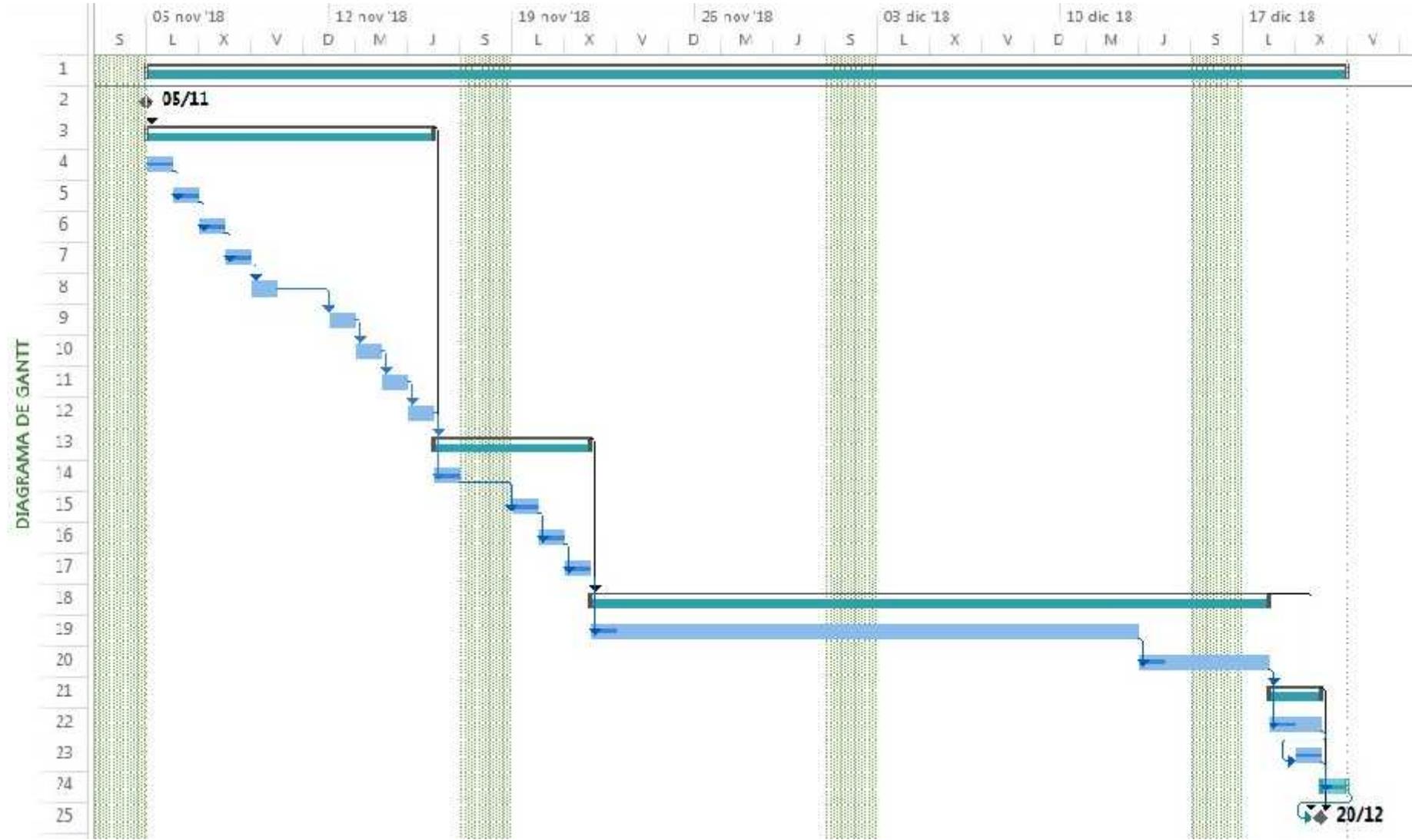
# CRONOGRAMA ACTIVIDADES

NUMERO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDADES
9	Análisis de los sistemas de protección activa existentes en la empresa
10	Optimización de los sistemas de protección activa
11	Evaluación del método Meseri
12	Evaluación del riesgo de incendio (Meseri) área administrativa
13	Evaluación del riesgo de incendio (Meseri) área de diseño y bodega
14	Evaluación del riesgo de incendio (Meseri) área de producción
15	Evaluación del riesgo de incendio (Meseri) área de mantenimiento

# CRONOGRAMA ACTIVIDADES

NUMERO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDADES
16	Realización del plan de emergencia
17	Elaboración y actualización del plan de emergencia contra incendios
18	Presentación y aprobación del plan de emergencia contra incendios
19	Difusión del plan de emergencia contra incendios
20	Capacitación: tipos de fuego, uso adecuado del extintor
21	Presentación del mapa de riesgos y evacuación

# CRONOGRAMA



# ANÁLISIS ECONÓMICO

## Valores de implementación (Beneficios)

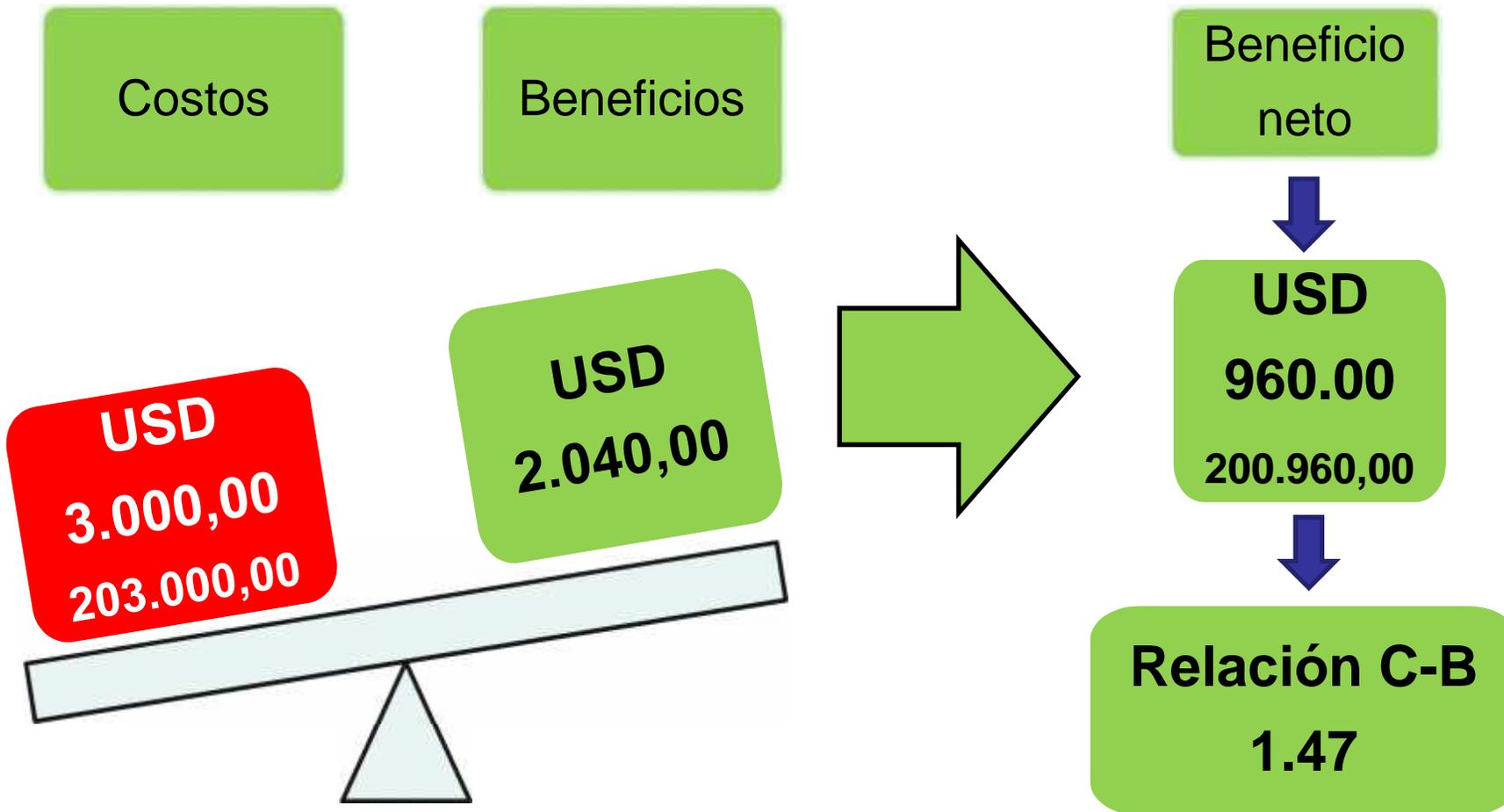
Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Material impreso para la identificación de condiciones de riesgo de incendio	100	0.05	5.00
Evaluación Meseri	4	200.00	800.00
Material impreso para la evaluación Meseri	200	0.05	10.00
Elaboración Plan de emergencia	1	600.00	600.00
Material informativo impreso	200	0.05	10.00
Uso equipos informáticos para procesar información recolectada	-	100.00	100.00
Impresión del Plan de emergencia	100	0.15	15.00
Implementación señalética adecuada	50	1.50	75.00
Difusión del plan de emergencia	1	150.00	15000
Capacitación prevención riesgo de incendio	1	150.00	150.00
Recarga y adquisición de nuevos extintores	15	15.00	225.00
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>\$ 2,040.00</b>



# GASTOS POR INCENDIO (COSTOS)

Descripción	Valor
CD = Salario diario en dólares CI = (4 x CD) CT = (80+ 20)*(30 trabajadores)	\$3,000.00
Perdida material Total por ( valores estimados de toda la maquinaria, instalaciones, materia prima existente en la empresa)	\$ 200,000.00
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$ 203,000.00</b>

# RELACIÓN COSTO BENEFICIO



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Objetivos	Conclusiones	Recomendaciones
Recolectar información sobre las condiciones de los sistemas de protección activa contra incendios existentes en la empresa mediante checklist que reflejen los factores de riesgo de incendio significativos.	Se recolectó información de las condiciones de los sistemas de protección activa, mediante el checklist aplicado por el cual se pudo corroborar que el estado de los mismo no era óptimo y al no estar en lugares estratégicos representaba un riesgo importante para enfrentar con rapidez un conato de incendio.	Detectar mediante la aplicación del checklist, de forma oportuna, posibles condiciones de inseguridad en los sistemas de protección activa, para obtener una visión más amplia del problema y además verificar si existe mejora con las acciones correctivas aplicadas

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Objetivos	Conclusiones	Recomendaciones
<p>Determinar los factores de riesgo de incendio existentes en la empresa con el fin de minimizar dichos factores mediante el método de Meseri.</p>	<p>Se determinó los factores de riesgo de incendio: el área de producción con una valoración de 3,94 siendo este un riesgo no aceptable en la valoración taxativa y un riesgo grave en la valoración cualitativa, así mismo el área de menor riesgo de incendio, es el área administrativa con una valoración de 5,56 siendo este un riesgo aceptable en la valoración taxativa y un riesgo medio en la valoración cualitativa.</p>	<p>Efectuar mediciones periódicas en las distintas áreas de la empresa mediante el método Meseri, para mantener los niveles de riesgo de incendio dentro de parámetros aceptables y de esta manera asegurar los recursos de la empresa, enfatizándonos en el talento humano</p>

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Objetivos	Conclusiones	Recomendaciones
Definir las acciones a realizar para el control de riesgo de incendios mediante la implementación de un plan de emergencia y la optimización de los sistemas de protección activa existentes en la empresa	Se elaboró y difundió un plan de emergencia en el cual se definieron las funciones y acciones a realizarse, conformándose así las brigadas de emergencia, se elaboró un mapa de riesgos y vías de evacuación, se capacitó a todo el personal de la empresa sobre el plan de emergencia y uso adecuado de los extintores	Realizar simulacros sobre la capacitación difundida al personal que labora activamente dentro de las instalaciones de la empresa, poniendo en marcha las acciones y funciones que les fueron designadas, para así mantener un estimado de tiempo-respuesta ante una emergencia

Muchas  
Gracias!



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA