



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE CIVIL**

TITULO DE LA DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

Manual de Seguridad en el trabajo de colocación de ventanearía “Tipo Piel de Vidrio” en  
edificaciones de gran altura: mayores a 10 pisos.

**NOMBRE**

Santiago Fabián Tabarez Puga

**DIRECTOR**

ING. JORGE BUCHELI

**QUITO, MAYO DEL 2019**

**DEDICATORIA**

Dedico a mi familia que siempre estuvo pendiente para que todo este proceso y sueño se hiciera realidad.

A mis padres, FABIAN ULICES TABAREZ y KATHIA JUDITH PUGA

A mi hermana, DIANA ESTHEFANI TABAREZ y mi hermano PABLO NICOLAS TABAREZ.

**AGRADECIMIENTO**

*A mis padres, mi hermana, mi hermano que fueron el apoyo en todo este proceso.*

*A mi Director de Tesis Ing. Jorge Bucheli, por su paciencia, dedicación y apoyo para sacar a delante mi tesis.*

*A mis amigos, Fabricio Maldonado, Ines Garcia, Jorge Fernandes; por siempre estar ahí cuando los necesite y ayudarme a terminar este sueño*

*A mis profesores que siempre me apoyaron y ayudaron para sacar mi carrera adelante  
Wilson Cando.*

*A Edith Vasquez, por ser esa ayuda para cumplir de la mejor manera esta meta.*

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
Índice De Tablas .....	VIII
Índice de Figuras.....	X
Índice de Ilustraciones .....	XI
1. Capítulo I - Introducción.....	1
1.1. Antecedentes. ....	1
1.2. Alcance.....	5
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. General. ....	6
1.3.2. Específicos. ....	6
1.4. Justificación.....	7
1.4.1. Estadísticas Accidentabilidad.....	12
2. Capitulo II - Marco Teórico.....	24
2.1. Conceptos Generales.....	24
2.1.1. Trabajo .....	25
2.1.2. Riesgo.....	26
2.1.3. Riesgo Laboral .....	30
2.1.4. Salud.....	30
2.1.5. Proceso .....	31
2.1.6. Actividad .....	32
2.1.7. Peligro .....	32
2.1.8. Daño .....	34
2.1.9. Accidente de Trabajo .....	34
2.1.10. Prevención.....	38
2.1.11. Seguridad.....	39
2.2. Salud y Seguridad Ocupacional .....	40
2.3. Reglamentos .....	41
2.3.1. Constitución .....	43
2.3.2. Leyes y Códigos .....	43
2.3.3. Reglamentos .....	46

2.4.	Generalidades Ventanería.....	52
2.4.1.	Materiales y Tipos.....	54
2.5.	Piel de Vidrio.....	55
2.5.1.	Introducción.....	55
2.5.2.	Descripción.....	56
2.5.3.	Tipos de Sistemas.....	58
2.5.4.	Componentes.....	59
2.5.5.	Funciones.....	60
2.5.6.	La Seguridad.....	63
2.5.7.	Comportamiento estructural de los muros cortina.....	64
2.5.8.	Mantenibilidad y Reparación.....	65
2.6.	Riesgos Laborales.....	66
2.6.1.	Factores.....	68
2.6.2.	Categorización del Riesgo.....	70
2.7.	Metodología Evaluación.....	72
2.7.1.	Generalidades.....	73
2.7.2.	Prevención.....	74
3.	Capítulo III –Descripción Procesos e Identificación de Riesgos.....	77
3.1.	Descripción de Proceso de la Construcción.....	77
3.1.1.	Procesos de la Construcción.....	78
3.2.	Tareas de cada Proceso.....	98
3.2.1.	Esquema de Tareas.....	98
3.3.	Identificación de Riesgos.....	100
3.4.	Tipos de Riesgos.....	101
3.4.1.	Riesgos Físicos.....	102
3.4.2.	Riesgos Mecánicos.....	102
3.4.3.	Riesgos Biomecánicos.....	103
3.4.4.	Riesgos Psicológicos.....	103
3.4.5.	Riesgos Fenómenos Naturales.....	103
3.5.	Criterios para Análisis de Riesgos.....	104
3.5.1.	Generalidades.....	104
3.5.2.	Niveles de Daño.....	104
3.5.1.	Salud.....	105
3.5.2.	Seguridad.....	106

3.5.3.	Valoración .....	107
3.6.	Identificación de peligros .....	112
3.6.1.	Peligros Producción.....	114
3.6.2.	Peligros Fabricación.....	115
3.6.3.	Peligros Transporte .....	116
3.6.4.	Peligros Montaje .....	117
3.6.5.	Peligros Instalación.....	118
3.6.6.	Peligros Desmontaje.....	120
4.	Capítulo IV - Evaluación de Riesgos.....	123
4.1.	Evaluación de Riesgos GTC 45 .....	123
4.2.	Evaluación según Tareas.....	123
4.2.1.	Evaluación Producción.....	124
4.2.2.	Evaluación Fabricación.....	124
4.2.3.	Evaluación Transporte.....	125
4.2.4.	Evaluación Montaje.....	125
4.2.5.	Evaluación Instalación .....	126
4.2.6.	Evaluación Desmontaje.....	127
4.3.	Resultados Evaluación de Riesgos.....	128
4.3.1.	Resultados Producción .....	129
4.3.2.	Resultados Fabricación .....	130
4.3.3.	Resultados Transporte.....	132
4.3.4.	Resultados Montaje.....	133
4.3.5.	Resultados Instalación.....	135
4.3.6.	Resultados Desmontaje .....	137
5.	Capítulo V -Propuesta de Control de Riesgos .....	139
5.1.	Generalidades .....	139
5.2.	Recomendaciones para Establecer Controles.....	140
5.3.	Recomendaciones de protección en la Fuente.....	143
5.3.1.	Condiciones de Seguridad Estructural .....	145
5.3.2.	Condiciones de Espacios de Trabajo.....	146
5.3.3.	Orden y Limpieza.....	147
5.3.4.	Andamios Perimetrales .....	148
5.3.5.	Barandillas.....	149
5.4.	Recomendaciones de protección en el Medio .....	150

5.4.1.	Señalización .....	150
5.4.2.	Maquinaria .....	156
5.4.3.	Andamios colgados móviles / Canastillas.....	158
5.5.	Recomendaciones de protección a La persona.....	162
5.5.1.	Trabajos verticales y en altura.....	162
5.5.2.	Herramientas manuales .....	165
5.5.3.	Equipo de Protección Personal (EPP).....	167
5.6.	Recomendaciones de permisos de Trabajo .....	172
6.	Capítulo VI - Manual .....	174
6.1.	Reseña .....	174
6.2.	Elementos de la tabla del Manual .....	174
6.2.1.	Análisis.....	174
6.2.2.	Nivel de Riesgo .....	174
6.2.3.	Trabajador Expuesto .....	174
6.2.4.	Tareas .....	175
6.2.5.	Control de Riesgo.....	175
6.3.	Manual de colocación de Ventanería tipo “Piel de Vidrio” .....	175
6.3.1.	Manual para Producción.....	176
6.3.2.	Manual para Fabricación.....	179
6.3.3.	Manual para Transporte .....	182
6.3.4.	Manual para Montaje .....	185
6.3.5.	Manual para Instalación .....	188
6.3.6.	Manual para Desmontaje.....	194
6.3.7.	Anexos Manual .....	200
7.	Capítulo VII - Conclusiones .....	210
8.	Capítulo VIII - Recomendaciones .....	214
9.	Capítulo IX - Bibliografía.....	217
10.	Capítulo X – Anexos.....	219
10.1.	Anexo 1 - Identificación y Valoración de Riesgos.....	219
10.1.1.	Actividades para Identificar los Riesgos.....	220
10.1.2.	Identificación y Valoración de Riesgos .....	220
10.1.3.	Actividades para Identificar los Riesgos.....	221

10.2.	Anexo2- Tabla de Peligros .....	241
10.3.	Anexo 3- Cualitativa, ND Peligros.....	242

### **Índice De Tablas**

Tabla 1	Distribución de los accidentes (Región, Provincia, Año) .....	13
Tabla 2	Distribución de los Accidentes (Genero, Año) .....	19
Tabla 3	Distribución de los accidentes (Actividad, Año) .....	19
Tabla 4	Distribución de los accidentes (Tipo de lesión, Año) .....	23
Tabla 5	Categorización del Riesgo por Sectores.....	71
Tabla 6	Peligros – Producción .....	114
Tabla 7	Peligros – Fabricación.....	116
Tabla 8	Peligros – Transporte .....	117
Tabla 9	Peligros – Montaje .....	118
Tabla 10	Peligros – Instalación .....	120
Tabla 11	Peligros – Desmontaje .....	122
Tabla 12	Evaluación de Riesgos-Producción.....	124
Tabla 13	Evaluación de Riesgos-Fabricación .....	124
Tabla 14	Evaluación de Riesgos-Transporte.....	125
Tabla 15	Evaluación de Riesgos-Montaje.....	125
Tabla 16	Evaluación de Riesgos-Instalación .....	126
Tabla 17	Evaluación de Riesgos-Desmontaje.....	127
Tabla 18	Señalización - Panel .....	152
Tabla 19	Señalización - Color.....	152
Tabla 20	Manual Producción .....	176

Tabla 21	Manual Materiales.....	177
Tabla 22	Manual Medición .....	178
Tabla 23	Manual Preparación .....	179
Tabla 24	Manual Corte.....	180
Tabla 25	Manual Ensamblaje.....	181
Tabla 26	Manual Sujeción .....	182
Tabla 27	Manual Traslado .....	183
Tabla 28	Manual Desenbarco y Almacenaje .....	184
Tabla 29	Manual Distribución .....	185
Tabla 30	Manual Maquinaria .....	186
Tabla 31	Manual Herramientas .....	187
Tabla 32	Manual Preparación .....	188
Tabla 33	Manual Columna, Soporte .....	189
Tabla 34	Manual Vigas .....	190
Tabla 35	Manual Anclaje .....	191
Tabla 36	Manual Colocación de Vidrio .....	192
Tabla 37	Manual Sellado .....	193
Tabla 38	Manual Revisión .....	194
Tabla 39	Manual Corrección.....	195
Tabla 40	Manual Desarmado .....	196
Tabla 41	Manual Recolección.....	197
Tabla 42	Manual Limpieza .....	198
Tabla 43	Manual Entrega .....	199

Tabla 44 Manual Anexo 3.....	203
<i>Tabla 45</i> Manual Anexo 4.....	204
Tabla 46 Manual Anexo 5.....	205
Tabla 47 Manual Anexo 6.....	206
Tabla 48 Manual Anexo 7.....	207
Tabla 49 Manual Anexo 8.....	208
Tabla 50 Niveles de Daño (Ejemplo).....	226
Tabla 51 Nivel de Deficiencia, ND.....	230
Tabla 52 Nivel de Exposición, NE.....	230
Tabla 53 Nivel de Probabilidad, NP. ....	231
Tabla 54 Significado NP.....	231
Tabla 55 Determinación de Consecuencias.....	232
Tabla 56 Determinación Nivel de Riesgo.....	232
Tabla 57 Significado Nivel de Riesgo.....	233
Tabla 58 Aceptabilidad del Riesgo.....	234
Tabla 59 Peligros GTC 45.....	241

### **Índice de Figuras**

Figura 1 Seguridad en el trabajo.....	36
Figura 2 Prevención.....	39
Figura 3 Esquema de Procesos.....	79
Figura 4 Descripción Procesos por tareas.....	98
Figura 5 Peligros en Colocación Piel de Vidrio.....	101
Figura 6 Nivel de Riesgo -Producción.....	129

Figura 7 Riesgo por Actividad -Producción.....	129
Figura 8 .....	130
Figura 9 Riesgo por Actividad -Fabricación.....	131
Figura 10 Nivel de Riesgo -Transporte.....	132
Figura 11 Riesgo por Actividad -Transporte.....	132
Figura 12 Nivel de Riesgo -Montaje.....	133
Figura 13 Riesgo por Actividad -Montaje.....	134
Figura 14 Nivel de Riesgo -Instalación.....	135
Figura 15 Riesgo por Actividad -Instalación.....	136
Figura 16 Nivel de Riesgo -Desmontaje.....	137
Figura 17 Riesgo por Actividad -Desmontaje.....	138
Figura 18 Solicitud Permiso De Circulación .....	200
Figura 19 Permiso Trabajo en Alturas .....	201
Figura 20 Actividades para Identificar los Riesgos .....	222
Figura 21 Matriz de Riesgos-Ejemplo .....	223

### **Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1 Accidentes de trabajo 2017.....	14
Ilustración 2 Accidentes de Trabajo 2018.....	15
Ilustración 3 Accidentes por días - Guayas.....	16
Ilustración 4 Accidentes por días - Pichincha.....	16
Ilustración 5 Accidentes en Lugar-2019 .....	17
Ilustración 6 Accidentes en Lugar-2018 .....	17
Ilustración 7 Accidentes en Lugar-2017 .....	18

Ilustración 8 Accidentes en Lugar-2016 .....	18
Ilustración 9 Accidentes Construcción.....	20
Ilustración 10 Componentes Piel de Vidrio .....	59
Ilustración 11 Producción-Planos .....	80
Ilustración 12 Producción-Materiales. ....	81
Ilustración 13 Producción- Medición.....	81
Ilustración 14 Fabricación- Preparación .....	82
Ilustración 15 Fabricación- Corte.....	83
Ilustración 16 Fabricación - Ensamblaje.....	83
Ilustración 17 Transporte- Sujeción. ....	84
Ilustración 18 Transporte- Traslado. ....	85
Ilustración 19 Transporte- Desembarco y Almacenaje.....	85
Ilustración 20 Montaje Estructuras Auxiliares - Distribución .....	86
Ilustración 21 Montaje Estructuras Auxiliares - Maquinaria.....	87
Ilustración 22 Montaje Estructuras Auxiliares -Herramientas.....	88
Ilustración 23 Instalación - Preparación.....	89
Ilustración 24 Instalación- Columna. ....	90
Ilustración 25 Instalación- Viga. ....	90
Ilustración 26 Instalación- Anclajes.....	91
Ilustración 27 Instalación- Colocación Vidrio. ....	92
Ilustración 28 Instalación- Sellado.....	93
Ilustración 29 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Revisión. ....	94
Ilustración 30 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Corrección.....	95

Ilustración 31 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Desarmado. ....	96
Ilustración 32 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Recolección.....	96
Ilustración 33 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Limpieza. ....	97
Ilustración 34 Desmontaje Estructuras Auxiliares - Entrega. ....	98
Ilustración 35 Andamios Perimetrales .....	149
Ilustración 36 Señalización Advertencia.....	153
Ilustración 37 Señalización Prohibición.....	153
Ilustración 38 Señalización Obligación .....	153
Ilustración 39 Andamios Colgados / Canastillas .....	159
Ilustración 40 Estabilidad Andamios Colgantes .....	161
Ilustración 41 Líneas de Vida .....	163
Ilustración 42 Sistema de Anclaje Vertical.....	165
Ilustración 43 EPP -Respiratorio.....	168
Ilustración 44 EPP-Auditivo .....	169
Ilustración 45 EPP- Vista (1) .....	170
Ilustración 46 EPP- Vista (2) .....	170
Ilustración 47 EPP - Zapatos.....	171
Ilustración 48 EPP-Cascos .....	172

## **1. Capítulo I - Introducción.**

### **1.1. Antecedentes.**

La actividad que involucra a la industria de la construcción se constituye como uno de los sectores productivos más grandes dentro de la economía del país, teniendo en cuenta que es un pilar para el movimiento interno dentro del país, por el efecto multiplicador generado por la mano de obra empleado en la actividad, así mismo por toda la generación de empleo secundario que provoca la industria de la construcción en cualquier lugar que este sector produzca.

La industria de la construcción en promedio desde hace tres años, ha sufrido un nivel de decrecimiento bastante notorio, todo esto gracias a las medidas impartidas por el gobierno hacia este sector productivo, como por ejemplo la ley de la plusvalía, también afecto el principal tipo de ingreso del país que en este caso se basaría en la caída del precio del petróleo; en un intento para hacer que el sector se recupere y reactivar la industria de la construcción, el gobierno promueve algunas medidas para favorecer a este sector, tales como la derogación de la ley de la plusvalía, el plan casa para todos, la eliminación del techo al pago de las utilidades a los trabajadores, etc.

Las obras producto del sector de la construcción no podría ser fabricadas sin la ayuda técnica de las diferentes normativas y reglamentos, establecidos por los entes reguladores del país en el que se construya la obra, la mayoría de estas normativas y reglamentos se usan para determinar los requisitos que proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos, limitaciones y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y así obtener un producto de calidad para el cliente.

Existen muchas normas y reglamentos para el sector de la construcción, para diferentes procesos y procedimientos con referencia a los aspectos técnicos que involucra el construir cualquier obra de la magnitud que esta tenga, pero existen muy pocas para el tema con respecto a

la seguridad del personal dentro de los diferentes procesos que se tiene dentro de llevar a cabo una obra en el sector de la construcción. En la actualidad los órganos controladores y reguladores en el sector de la construcción tienen más énfasis en este tema, por lo que tener un manual de seguridad industrial para cualquier tipo de tarea o proceso dentro de la actividad ejercida es de uso reglamentario.

Esta propuesta de realizar un manual de seguridad para el proceso de colocación de ventanería tipo “Piel de vidrio”, da una propuesta a los ingenieros responsables como un conjunto de objetivos de acciones y metodologías establecidas para prevenir y controlar los accidentes de trabajo con una serie de actividades planeadas que sirvan para crear un ambiente y actitudes psicológicas que promuevan la seguridad, esto orientado a garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener cierto nivel de seguridad para los trabajadores, como también desarrollar conciencia sobre la identificación de riesgos, prevención de accidentes en cada perspectiva de esta tarea.

En los reglamentos y normas de los órganos reguladores y de control denotan las siguientes leyes, que demuestran la preocupación como estado por la seguridad del empleado dentro de las diferentes actividades laborales, relacionadas con el sector de la construcción.

Según la Constitución de la república del Ecuador, en el artículo 326, numeral 5 se dispone que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitucion de la Republica del Ecuador, 2008).

Esto denota la importancia de la salud y la seguridad proporcionada desde el estado, impartido para cualquier trabajo en el cual el empleado tenga el mínimo riesgo de salir afectado, los manuales

de seguridad industrial para la tarea que fuere necesaria tienen como obligación hacer cumplir esta propuesta de la manera más segura y eficaz posible, así mismo.

La prevención y control de los riesgos originados por la realización del trabajo mediante cada proceso empleado, con el propósito de proteger y promocionar la salud de todos los trabajadores, mantener un medio ambiente de trabajo en armonía y sostener con la contribución a un desarrollo seguro y sostenible. (Sole, 2012, pág. 441).

La prevención y control de riesgos se logra gracias a una minuciosa recopilación de los riesgos a los cuales el empleado se enfrenta en su rutina diaria frente a la tarea asignada o al trabajo que se le solicite a disposición, gracias a esta identificación de riesgos, facilita el tener un control de estos así mismo como tener un plan de acción para prevenirlos, esto a su vez tendrá un efecto de seguridad hacia el empleado que es el que practica esta tarea día a día, con mención a que los reglamentos y estatutos del país obligan a la entidad contratante tener este manual de seguridad en la prevención de riesgos de las tareas a realizarse.

Países con mejor edificaciones que en el nuestro tienen en cuenta la seguridad de la persona que realiza la tarea con estándares bien altos y bien definidos, esto para contrarrestar cualquier lesión, ya sea física o psicológica, que el trabajo o la tarea realizada pueda proveer al sujeto en acción, esto se lo puede evidenciar, ejemplo en España se creó un organismo solo para la seguridad del trabajo llamado “El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo” (INSHT), así mismo en Colombia se tiene un ente de control y regulación que ayuda en este tema llamado “El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación” (ICONTEC), este organismo con el fin de brindar soporte y desarrollo al productor y protección creo un documento para que sirva de ayuda en la identificación de riesgos, así como su prevención y control, llamado la “Guía Técnica Colombiana 45” (GTC45), norma en la cual me he basado para proceder a crear el “Manual de

Seguridad en el trabajo de colocación de ventanearía “Tipo Piel de Vidrio” edificaciones de gran altura”.

Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos. - La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que, en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores. (Codigo de Trabajo, 2018)

Con el fin de hacer cumplir las normativas vigentes actuales que rigen al país, se procede a crear este manual, con ayuda de los mecanismos antes mencionados, la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45), en conjunto con los reglamentos y estatutos actuales de nuestro país.

Ya que en las ciudades más grandes de nuestro país la tendencia desde hace algunos años es construir estructuras en lo vertical y hacer crecer la ciudad en un sentido de elevación, más evitando que se tenga una ciudad anchurosa, esto ha provocado que se tengan edificios de gran altura que superan por mucho las construcciones tradicionales de pequeña altura, esto ha creado un nuevo mercado con relación a la estética del edificio y su relación directa con la ventanería. Ciertamente este es el tipo de estructura usada para cubrir por completo una fachada del edificio solo con vidrio desde su nivel más bajo de acceso hasta el nivel de losa superior más alto, se lo llama “Piel de Vidrio”, en la actualidad este tipo de trabajo se lo realiza sin la dirección técnica del ingeniero, y comúnmente se lo hace por medio de algún contratista, siendo una de las tareas más peligrosas dentro de la construcción de edificaciones de gran altura.

Esto podría concurrir a sufrir accidentes leves, moderados, graves hasta mortales por los diferentes riesgos que esta tarea representa y esto a su vez representar un problema grave para el

empleador y así mismo convertirse en una gran pérdida económica, sin mencionar los problemas legales que esto puede ocasionar para todos los involucrados, desde el ingeniero residente hasta la constructora en sí, todo esto por no poseer un manual de prevención de riesgos adecuado que mitigue este tipo de peligros en esta tarea.

## **1.2. Alcance**

La presente investigación se la realiza con un enfoque hacia el análisis en los riesgos de trabajo para el personal que labora en el área de colocación de ventanearía “Tipo Piel de Vidrio”, para consecuentemente poder mitigar estos riesgos de manera segura, para esto usaran los requisitos que conforman la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional “Guía Técnica Colombiana (GTC-45)”, en su origen serán identificados, para luego transferirlos al ambiente laboral y al final sobre las actividades y a los obreros.

Una vez identificados los riesgos laborales según los diferentes procesos asociados a cada etapa de la instalación de esta actividad, los cuales se categorizarían en producción, transporte, montaje, instalación, revisión y corrección, y por último la finalización y entrega; procedemos a evaluar lo implementando el GTC-45 en una empresa de construcción de edificaciones para realizar un control exhaustivo de estos riesgos laborales para lograr la prevención y eliminación de la manera más eficaz posible. La implementación correcta de la metodología internacional de prevención de riesgos laborales para colocación de vidrios en edificaciones de gran altura presenta los beneficios a la mano de obra no calificada, dará mayor confianza para trabajar mejor ya que se encuentran más seguros en su integridad física, además beneficiará también al empleador ya que previene los accidentes en obra que produce un retraso y pérdidas económicas.

En esta investigación se considera los aspectos generales que se incluyen al momento de realizar un trabajo de colocación de vidrios, así como métodos con secuencia correspondiente en cada etapa de los trabajos de colocación, transporte, aplicando concepto y criterios técnicos en base al Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas AM 0174, que nos va ayudar en la identificación de los riesgos que se presentan, tanto en la construcción se utilizara la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC-45 a partir del cual se generará el manual de procedimientos seguros de trabajos para las actividades involucradas en los trabajos mencionadas anteriormente.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General.**

- Proponer un manual de seguridad en la colocación de ventanas tipo “Piel de vidrio” para edificios de gran altura, mediante la identificación, evaluación y proponer el control de los riesgos en el trabajo con respecto a acuerdos y normativas ecuatorianas.

#### **1.3.2. Específicos.**

- Aplicar la metodología de identificación y evaluación de riesgos laborales en la colocación de ventanas tipo “Piel de Vidrio” en edificaciones de gran altura, de acuerdo con la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC-45.
- Proponer un manual de control con procesos seguros para la mano de obra no calificada en función a los resultados de la evaluación de riesgos por cada etapa que realizan los obreros con la mayor protección posible.

- Especificar todos los requisitos de la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC-45 en proyecto de colocación de ventanas en edificios de gran altura.

#### **1.4. Justificación.**

La industria de la construcción es una de las actividades económicas más dinámicas y más grandes en el país, producto del mal manejo del país se encuentra en un estado de recuperación, los proyectos de ingeniería civil ayudan al crecimiento económico del país. Con el propósito de lograr esto se necesita contar con obras de Ingeniería Civil debidamente bien construidas, esto solo se lo puede lograr con un estricto apego a las normativas, reglamentos, leyes vigentes, en ese momento nace la idea de crear un manual de seguridad para una actividad sumamente importante, y que no tiene la atención necesaria.

Los diferentes riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores en el sector de la construcción, los hacen propensos a lesiones de baja, mediana y alta intensidad, así como los hace propensos a perder la vida si el caso de riesgo a los que está expuesto el trabajador es muy alto, en el caso de la tarea de colocación de ventanería tipo “Piel de Vidrio” en edificaciones de gran altura, los riesgos a los cuales los trabajadores están expuestos no han sido definidos, por lo cuales no se puede tener un método de prevención y control hacia estos, razón por la cual se procedió a hacer este manual de seguridad.

Los accidentes ocasionados por los diferentes riesgos a los cuales el trabajo de colocación de ventanería tipo “Piel de Vidrio” en edificaciones de gran altura expone a sus trabajadores, puede significar un gran problema para el empleador, ya que conllevaría a pérdidas económicas, problemas legales, entre otros, el principal riesgo de los trabajadores que realizan esta tarea se

debe a la altura a la cual estos se exponen para cumplir con su objetivo, ya que al ser edificaciones de gran altura su distancia desde el nivel del suelo es considerable.

Según el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, en la sección definiciones, literal “fe”, establece que:

Edificio de Gran Altura: Cualquier edificación, independientemente del destino, ocupación o actividad, cuya altura sea igualo superior a 30 metros. Esta altura se debe medir desde el nivel más bajo del acceso de los vehículos del Cuerpo de Bomberos hasta el piso del nivel ocuparle más alto. (Regla Tecnica Metropolitana, 2015)

Para poder expresar esto en términos para un mejor entendimiento se podría declarar que se refiere a edificaciones de una altura entrepiso de 3 metros, por lo tanto, serian edificaciones mayores o iguales a 10 pisos de construcción, también se considera como trabajo en altura porque supera la distancia mínima reglamentaria. Según el Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, AM 00174, artículo 62 establece que “Trabajos en altura. - Se considerarán trabajos de altura los que se realicen a una altura superior a 1,80 m.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008).

La Piel de Vidrio es un sistema de fachada continúa trabajada para edificios de altura mediana y de gran altura, este sistema está compuesto por columnas que se unen a las losas y vigas, para poder formar una red que sirve como esqueleto para sobre la cual se colocan los paneles de vidrio, y así se llega a tener un solo frente vidriado.

Teniendo en cuenta que la construcción de edificaciones de gran altura, en las ciudades, es una de las actividades más importantes para generar un buen monopolio económico, esto genera que los constructores opten por este sistema, ya que la estética de cada edificación es la que genera un buen movimiento económico, si es del tipo “Piel de Vidrio” más aun, además se conoce que para

esta tarea, ningún ingeniero civil toma la importancia que se merece, la colocación de este tipo de ventanería es un trabajo de muy alto riesgo en la construcción, debido a que sus operarios están expuestos a una gran cantidad de peligros, desde estar pendiendo de una línea de seguridad o una canastilla a más de 30 metros de altura desde el nivel del suelo, hasta estar expuesto a una fuerte ráfaga de viento en los exteriores del edificio mientras se hace el trabajo de la colocación de la ventanería o el soporte de esta.

Según el artículo 11, Obligación de los empleadores”, numeral 2 del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo establece que “Se debe adoptar medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad” (Decreto Ejecutivo 2993, 2014).

La normativa vigente denota una importancia para la seguridad del empleado dentro del sector de la construcción, frente a la tarea diaria a la cual este se debe enfrentar, no solamente en un sector del estado, sino en los diferentes organismos que tienen algo de control sobre este tema. Se puede adicionar el artículo 55 del Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, C.D. 513, donde se describe:

Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo: Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye, Acción Técnica:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo

- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- Evaluaciones periódicas. (IESS C.D.513, 2017).

En el Ecuador mediante las instituciones de gobierno ya sea el Ministerio de Transporte y Obras públicas (MTOPE) o el Instituto Ecuatoriana de Seguridad Social (IESS) o acuerdos internacionales como es el de la Comunidad Andina los cuales establecen reglamentos de cumplimiento obligatorio en evaluación de riesgos, esto lo podemos observar, al inicio del capítulo 1, del Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, AM 0174, Obligaciones de empleadores, artículo 3 los numerales a) y b) establecen que:

Los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

a) Formular y poner en práctica la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo, al interior de las obras;

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008)

Así mismo en la decisión 584, Capítulo Tres, “Obligaciones de los empleadores”, el artículo 11 y el numeral b), establece que:

En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos. (IESS C.D.513, 2017)

Toda normativa tiene apoyo internacional, por eso cada reglamento que se expida en el país tiene respaldo, en este caso es el Reglamento Andino de Naciones, específicamente en la resolución 957, en su artículo 1, numeral b:

Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica:

- Identificación de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control de factores de riesgo
- Seguimiento de medidas de control.

(IESS, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018)

La ley establece que se identifique y se evalúe los riesgos que se encuentran presentes en las diferentes actividades que los trabajadores del sector de la construcción realizan, y toda actividad laboral, pero no establece el método de evaluación, por tanto, esta tarea se la realizara como se mencionó antes con los criterios de investigación que se determinan en la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45), razón por la cual este trabajo de investigación fue realizado.

### **1.4.1. Estadísticas Accidentabilidad**

En el 2013 el país puso a cargo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, la creación del Seguro General de Riesgos de Trabajo, SGRT, que es un sistema que unifica todas los accidentes laborales en el país en base a los registros del IESS, hay q recalcar que estos son accidentes reportados bajo el sistema de Seguro Social, como cualquier tipo de accidente laboral y/o enfermedad producto del trabajo ejercido por orden del empleador, están reconocidos legalmente por las diferentes normas y reglamentos antes mencionados, cada empleador esta por ley obligado a reportar los accidentes ocurridos para que este sistema pueda categorizarlos en Accidentes de Trabajo, A.T., y Enfermedades Profesionales, E.P., según esta clasificación que dan a los empleados al ingresar a un centro hospitalario, el sistema lo enlista para la calificación que se encarga el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal, CVIRP.

Desde que se creó este sistema se ha ido recopilando datos a través de los años, que son de muchísima ayuda para diferentes temas de investigación, estadísticos y de comparación, que a su vez sirven para dar las pautas en las reformas a las leyes que tenga que hacerse, para una mejor seguridad de los trabajadores y así ves del empleador, con el peso de las leyes ecuatorianas; desde el 2016, no existen algunos registros y/o están mal descritos en la página de internet que proporciona estos datos, como en otros años se cuenta con publicaciones basadas en estos registros en los cuales nos basaremos.

#### ***1.4.1.1. Registros Base***

Tomaremos como referencia el artículo de la revista Científica, titulado Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 – 2016, publicado el 25 de octubre del 2017, es el articulo con los datos amas actualizados que se logró obtener hasta la fecha, ya que oficial mente, el IESS, mediante su página de SRGP o

es posible obtener estos datos, además este artículo es un estudio realizado que provee de un sin número de datos estadísticos, con los cuales podremos contar para nuestro análisis.

Para entender de mejor manera la razón del crear un manual de seguridad para una tarea especificada, compararemos los accidentes de trabajos en los años 2014, 2015 y 2016, según sus regiones y provincias, esto para poder observar y tener una idea del número de accidentados según la zona en el que se ejerce el trabajo.

Tabla 1  
*Distribución de los accidentes (Región, Provincia, Año).*

	2014	(%)	2015	(%)	2016	(%)
<b>Región Andina</b>						
Azuay	557	2,8%	743	3,4%	875	4,3%
Bolívar	126	0,6%	102	0,5%	105	0,5%
Cañar	336	1,7%	507	2,3%	447	2,2%
Carchi	54	0,3%	54	0,2%	44	0,2%
Chimborazo	137	0,7%	231	1,1%	146	0,7%
Cotopaxi	325	1,6%	301	1,4%	322	1,6%
Imbabura	189	1,0%	143	0,7%	111	0,5%
Loja	236	1,2%	224	1,0%	289	1,4%
Pichincha	4960	25,1%	5222	23,8%	4781	23,6%
Tungurahua	248	1,3%	340	1,6%	375	1,8%
<b>Región Amazónica</b>						
Morona Santiago	51	0,3%	45	0,2%	75	0,4%
Napo	358	1,8%	502	2,3%	309	1,5%
Orellana	66	0,3%	149	0,7%	188	0,9%
Pastaza	65	0,3%	106	0,5%	98	0,5%
Sucumbíos	212	1,1%	260	1,2%	236	1,2%
Zamora Chinchipe	119	0,6%	197	0,9%	126	0,6%
<b>Región Costa del Pacífico</b>						
El oro	332	1,7%	435	2,0%	383	1,9%
Esmeraldas	559	2,8%	523	2,4%	367	1,8%
Guayas	9143	46,3%	9593	43,8%	8410	41,4%
Los Ríos	259	1,3%	849	3,9%	1346	6,6%
Manabí	872	4,4%	817	3,7%	694	3,4%
Santa Elena	198	1,0%	165	0,8%	177	0,9%
Santo Domingo Tsáchilas	328	1,7%	385	1,8%	343	1,7%
<b>Región Insular</b>						
Islas Galápagos	33	0,2%	32	0,1%	49	0,2%
<b>Total</b>	<b>19763</b>		<b>21925</b>		<b>20296</b>	

Distribución de accidentes de trabajo calificados según región, provincia y año.

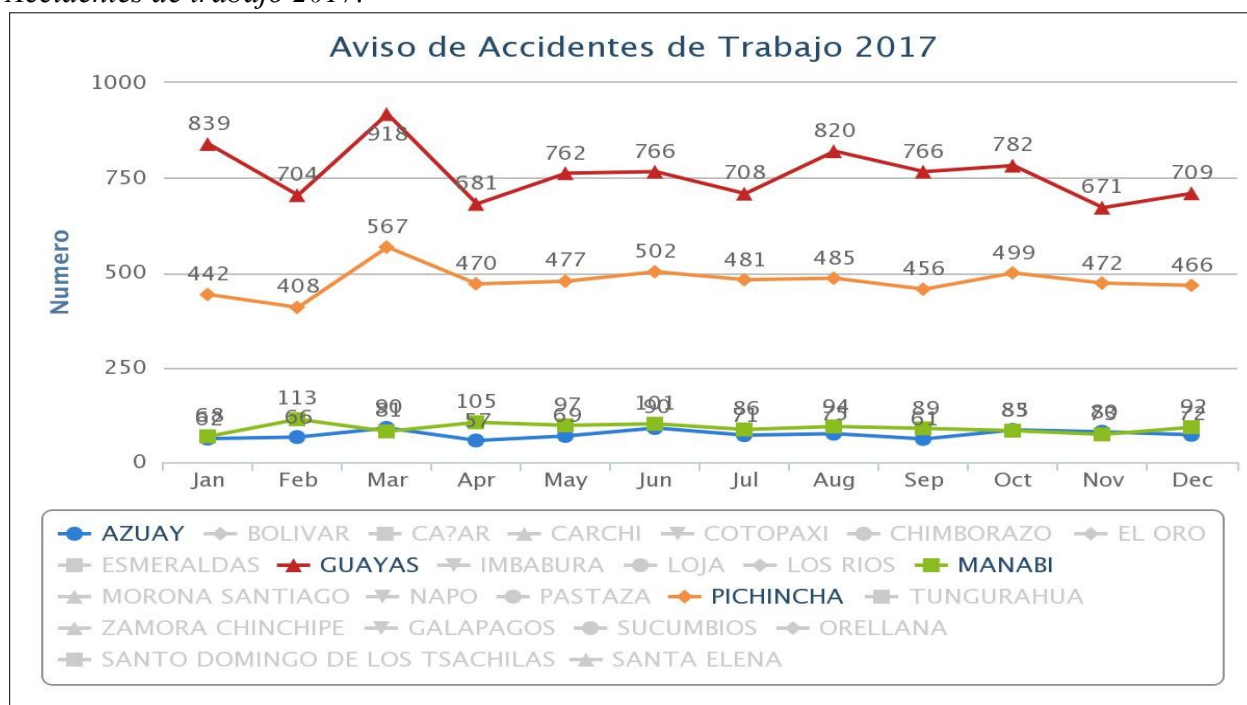
Fuente (García, 2017, pág. 15)

### 1.4.1.2. Accidentes de Trabajo - Años

Se puede observar que la provincia de Guayas y la provincia de Pichincha tiene el más alto porcentaje de accidentabilidad de todas las regiones y de todas las otras provincias, así mismo se puede observar que no hay una gran variación en los años y estas siguen siendo considerablemente altas con respecto a los otros años, según la información entregada por el SGRT, en su página de internet, se puede observar que no existe una amplia variación en sus años siguientes, el problema es q no existe una comparativa con los años anteriores, ya que los datos se entregan de diferente forma, como podemos observar en las siguientes gráficas.

#### Ilustración 1

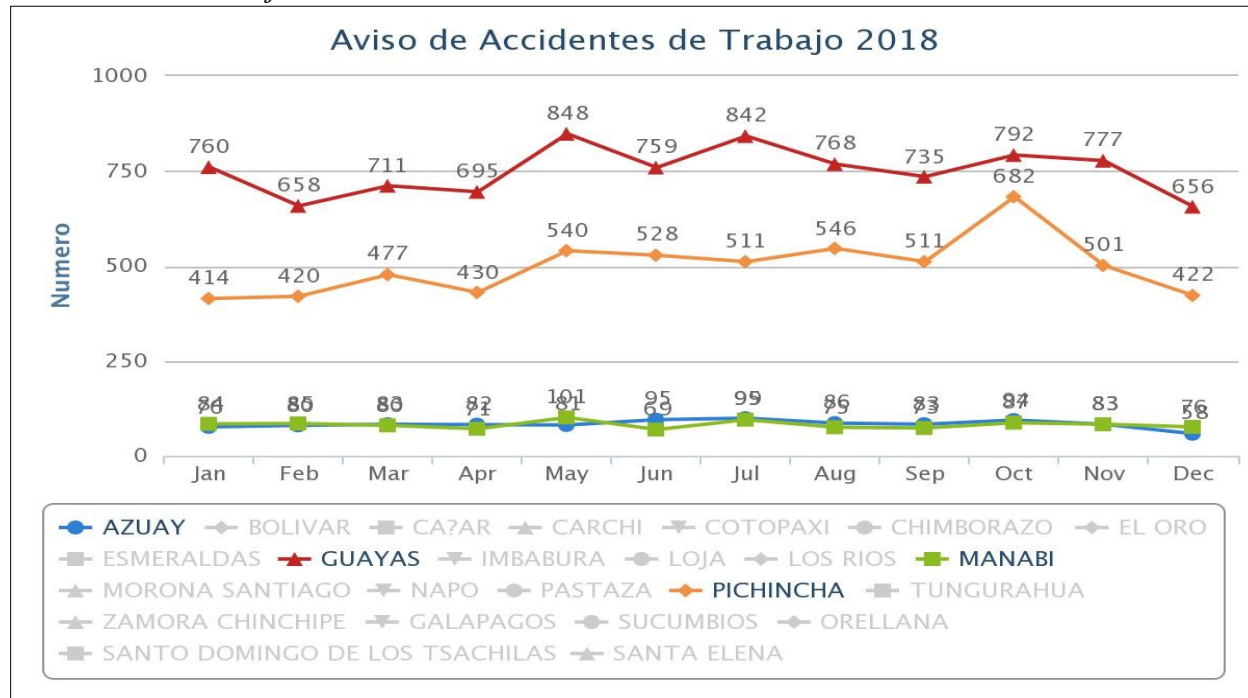
*Accidentes de trabajo 2017.*



Clasificación por provincias con el más alto número de accidentes registrados, por meses.

Fuente (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019)

*Ilustración 2*  
*Accidentes de Trabajo 2018*



Clasificación por provincias con el más alto número de accidentes registrados, por meses.

Fuente (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

#### **1.4.1.3. Accidentes de Trabajo - Días**

Las provincias más grandes del país siguen a la cabeza en tener el mayor número de accidentes laborales por años, como se puede observar en los datos entregados estos dos últimos años, para tener un concepto más claro de porque ocurre esto, primero analizaremos los días de la semana que mayor cantidad de accidentes posee. Según los datos entregados por el SGRT, tenemos lo siguiente, en las dos provincias donde se ubican la mayor cantidad de accidentes:

### Ilustración 3

#### *Accidentes por días - Guayas.*



Distribución de accidentes en la provincia de Guayas, días de la semana vs número de accidentados, desde el 2013 hasta el 2019. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

### Ilustración 4

#### *Accidentes por días - Pichincha.*

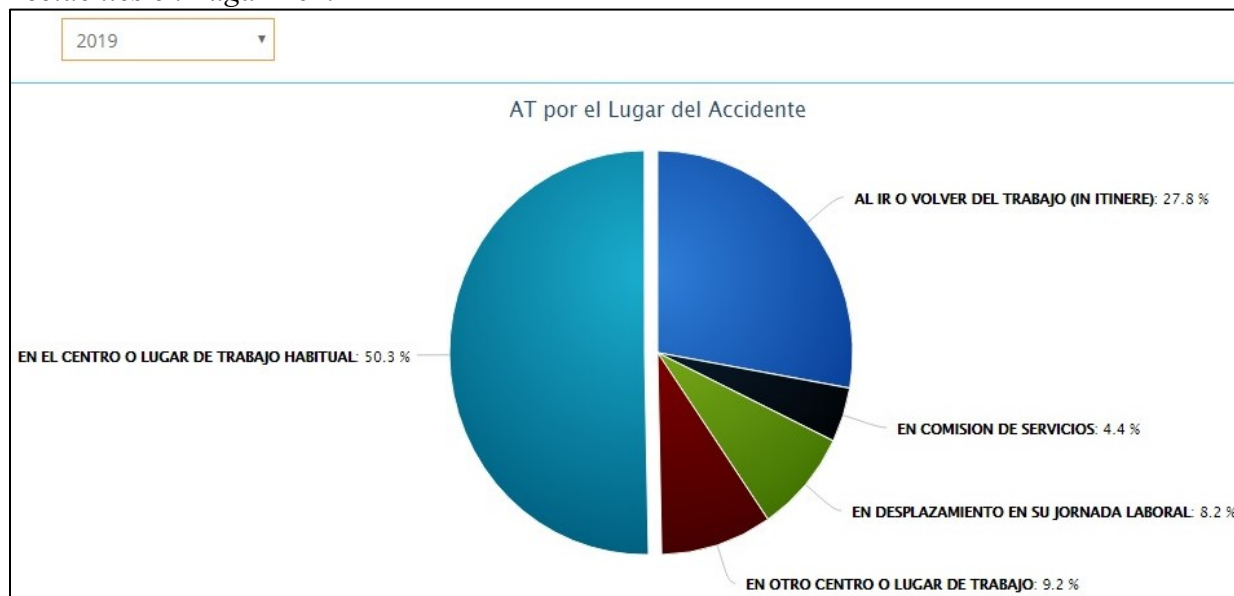


Distribución de accidentes en la provincia de Pichincha, días de la semana vs número de accidentados, desde el 2013 hasta el 2019. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

#### **1.4.1.4. Accidentes de Trabajo - Lugar**

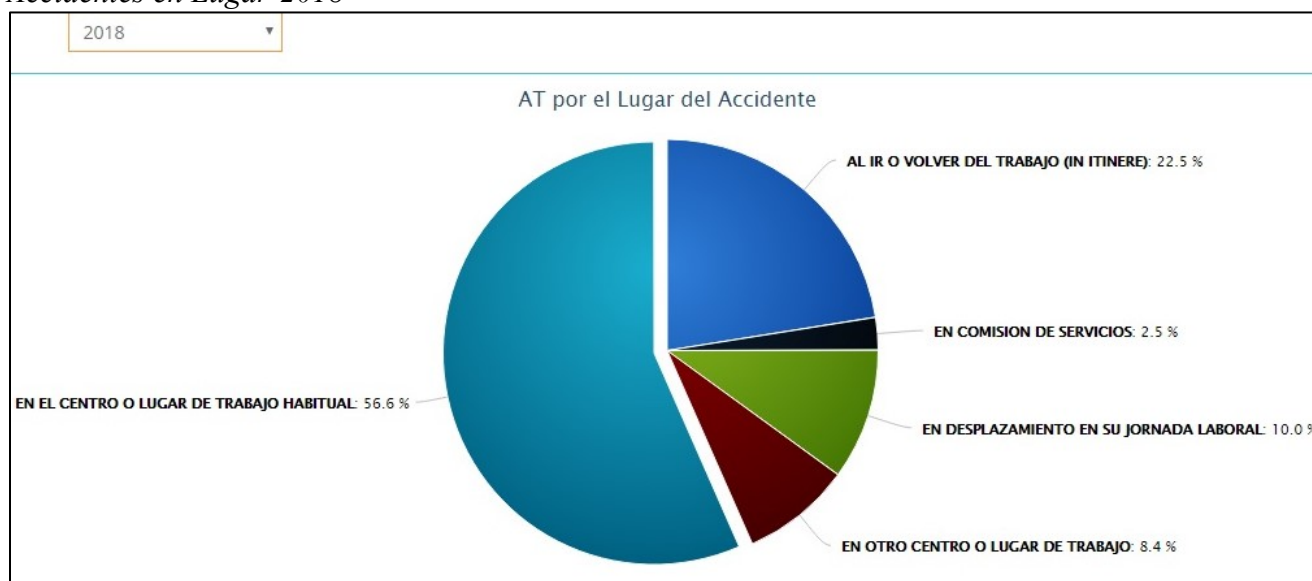
Se puede observar que la mayor cantidad de accidentes ocurren los días lunes y martes de cada semana, cuando el inicio de la semana da comienzo por lo tanto la mayoría de tareas en el trabajo pueden tener un inicio de igual forma, esto hace pensar que se puede tener una mayor cantidad de accidentes laborales dentro del trabajo, el SGRT nos entrega este tipo de valores obtenidos de los diferentes años, 2016, 2017, 2018 y lo que va de este 2019.

Ilustración 5  
Accidentes en Lugar-2019



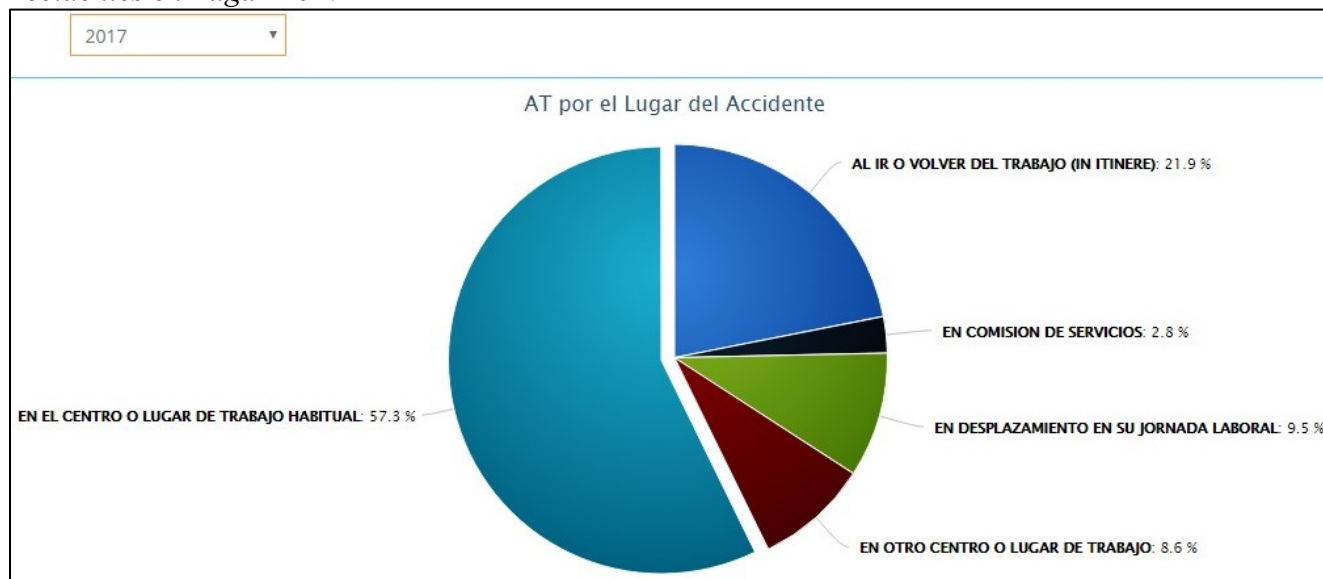
Distribución de accidentes Por lugar de ocurrencia en el año 2019. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

Ilustración 6  
Accidentes en Lugar-2018



Distribución de accidentes Por lugar de ocurrencia en el año 2018. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

Ilustración 7  
Accidentes en Lugar-2017



Distribución de accidentes Por lugar de ocurrencia en el año 2017. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019)

Ilustración 8  
Accidentes en Lugar-2016



Distribución de accidentes Por lugar de ocurrencia en el año 2016. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

Como se puede observar en todos los años, se tiene que por más del 60% la ocurrencia de accidentes se produce dentro del lugar o centro de trabajo habitual, haciendo que la actividad ejercida por el trabajador no es segura y por esta razón se tiende a tener tantos accidentes en el lugar de trabajo.

#### 1.4.1.5. Accidentes de Trabajo – Genero/Actividad.

Según la revista Científica, esta tiene una clasificación ordenada por género y después por tipo de actividad laboral, todo esto solo con referencia a datos conocidos, entregados por IESS, que son los accidentes registrados por el patrono, según los afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Tabla 2  
*Distribución de los Accidentes (Genero, Año)*

	IESS (%)		AT (%)	
2014				
Mujer	1.187.703	38,3%	3.835	19,4%
Hombre	1.916.765	61,7%	15.928	80,6%
2015				
Mujer	1.189.087	38,5%	4.194	19,1%
Hombre	1.899.818	61,5%	17.731	80,9%
2016				
Mujer	1.190.471	38,6%	4.279	21,1%
Hombre	1.882.871	61,4%	16.017	78,9%

Distribución de accidentes de trabajo calificados según el género de la persona, año, el número total de afiliados y la cantidad de accidentes en el trabajo registrados por el SGRT. Fuente (García, 2017, pág. 15).

Tabla 3  
*Distribución de los accidentes (Actividad, Año)*

	IESS (%)		A.T. (%)	
2014				
Agricultura	207278	6,7%	2033	10,3%
Construcción	167541	5,4%	1673	8,5%
Industria	494007	15,9%	5337	27,0%
Servicios	2235642	72,0%	9752	49,3%
No Definido	-		968	4,9%
2015				
Agricultura	206633	6,7%	2264	10,3%
Construcción	157072	5,1%	1818	8,3%
Industria	493959	16,0%	5572	25,4%
Servicios	2231241	72,2%	12258	55,9%
No Definido	-		13	0,1%
2016				
Agricultura	216874	6,6%	2650	13,1%
Construcción	173137	5,3%	1123	5,5%
Industria	513343	17,7%	4927	24,3%
Servicios	2375399	72,4%	11568	57,0%
No Definido	-		28	0,1%

Distribución de accidentes de trabajo calificados según la actividad realizada, año, el número total de afiliados y la cantidad de accidentes en el trabajo registrados por el SGRT. Fuente (García, 2017, pág. 16).

Se puede observar que el sector de la construcción no presenta tanto porcentaje con respecto a las otras actividades dadas, pero el caso es que en referencia al número total de trabajadores que ejercen esta actividad y están afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el número de accidentados es súper alto con respecto a otras actividades, como lo menciona la revista Científica en su artículo Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 – 2016:

#### 1.4.1.6. *Accidentes de Trabajo – Construcción.*

El sector construcción presenta la mayor tasa de AT (x10 000 trabajadores) respecto a otras actividades económicas debido al crecimiento económico en los últimos años, resultados equivalentes que coinciden con la siniestralidad laboral en países como en Turquía, Irán y Tailandia. Surge la necesidad de establecer prioridades y fortalecer la gestión preventiva en esta actividad económica. (García, 2017, pág. 17).

Para tener una mejor idea de lo que se comenta en este artículo, se consultó datos estadísticos de esta actividad en el SGRT, del IESS, para poder comparar con los datos que se mencionan anteriormente, según la página de internet, los datos obtenidos son:

Ilustración 9  
*Accidentes Construcción*



Distribución de accidentes por la actividad de construcción en la variación de los años 2014 - 2018. Fuente: (IESS, SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2019).

Las horas de mayor accidentabilidad dentro de la actividad de la construcción está distribuida en 2 jornadas, la primera de 9 a 11 horas de la mañana donde se presenta el pico más alto de este y la otra de 14 a 16 horas ( 2 a 4 de la tarde), estas son las horas donde el trabajo está en su apogeo ya que todos los trabajadores están completamente enfocados en su trabajo y si no siguen a cabalidad el sistema de prevención de riesgos es en ese punto en el que llegan a tener accidentes dentro del trabajo, como indica el IESS en su Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución C.D.513, en el Capítulo II, De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales, en su artículo 6, menciona lo siguiente:

***1.4.1.7. Accidentes de Trabajo – Enfermedades Profesionales.***

Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa - efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT. (IESS C.D.513, 2017, pág. 4).

Por consiguiente, en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, se menciona un sinfín de enfermedades profesionales causadas por la labor del trabajador, para nuestro caso en particular nos enfocaremos en las enfermedades causadas por agentes físicos, ya que estas son las más comunes que se presentan en los trabajadores de nuestra actividad, la construcción, según la OIT, se clasifican en:

- Deterioro de la audición causada por ruido
- Enfermedades causadas por vibraciones (trastornos de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos periféricos o nervios periféricos)
- Enfermedades causadas por aire comprimido o descomprimido
- Enfermedades causadas por radiaciones ionizantes
- Enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser
- Enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas
- Enfermedades causadas por otros agentes físicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes físicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador.

(OIT, 2010, pág. 5).

En base a estas enfermedades profesionales, actúa el SGRT, por medio de su CVIRP, para clasificarlas según sea el caso, la enfermedad profesional, así mismo el artículo Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 – 2016, de la revista Científica, distribuye los A.T., según el tipo de lesión y daño que estos tuvieron:

Tabla 4  
*Distribución de los accidentes (Tipo de lesión, Año)*

	2014	(%)	2015	(%)	2016	(%)	Total	(%)
Lesiones Superficiales	3589	30,2%	4283	36,0%	4025	33,8%	11897	19,2%
Fracturas	3278	33,0%	3420	34,4%	3240	32,6%	9938	16,0%
Luxaciones	1928	27,2%	440	34,2%	2769	39,0%	7101	11,5%
Amputac. Traumáticas	422	32,8%	9221	35,1%	424	33,0%	1286	2,1%
Contusiones y Lesiones Internas	8571	32,6%	9221	35,1%	8466	32,2%	26258	42,4%
Quemaduras	580	34,2%	591	34,8%	526	31,0%	1697	2,7%
Envenenamientos	162	33,0%	149	30,3%	180	36,7%	491	0,8%
Otras	180	33,1%	184	33,9%	179	33,0%	543	0,9%
No Especificadas	1053	38,0%	1233	44,5%	487	17,6%	2773	4,5%

Distribución de accidentes de trabajo calificados según el tipo de lesión según los años analizados. Fuente (García, 2017, pág. 16).

Gracias a este análisis podemos definir que los accidentes laborales, causados por la actividad de la construcción, tiene una de las tasas más altas registradas, por lo que se puede creer que los accidentes no registrados son aún mucho mayores, por esta razón las enfermedades profesionales causadas por este tipo de accidentes laborales, se refieren a riesgos potencialmente altos, generados por trabajos, tareas o actividades dentro de la industria de la construcción; son riesgos que hay que tener en cuenta para tener una mejor prevención de estos.

## **2. Capítulo II - Marco Teórico.**

El presente capítulo da las definiciones básicas con referencia a la colocación de ventanería tipo piel de vidrio y todos sus temas relacionados. El capítulo presenta, 7 grandes subtemas que son los relacionados a conceptos generales, salud y seguridad ocupacional, reglamentos, generalidades ventanería, piel de vidrio riesgos laborales y metodología de la evaluación; estos subtemas son acerca de todas definiciones usadas dentro de esta investigación, estos temas son relevantes para el desarrollo del tema realizado, además se tiene un fundamento teórico sobre los temas descritos que proporcionaran de fuente confiable las definiciones usadas a lo largo de la investigación.

### **2.1. Conceptos Generales.**

La labor de construcción es cualquier trabajo realizado en relación con la alteración, conversión, equipamiento, puesta en marcha, renovación, reparación, mantenimiento, remodelación, demolición, desmantelamiento, construcción o desmantelamiento de una estructura o preparación de una obra.

Los sitios de construcción son lugares concurridos. Muchos contratistas trabajan de lado a lado y los vehículos pesados van y vienen. En este entorno, la consulta, la cooperación y la coordinación son esenciales para garantizar la salud y la seguridad de todos en el sitio, sin importar la tarea que desempeñen.

En la industria de la construcción, el personal que realiza una tarea constructiva de alto riesgo tiene obligaciones adicionales de seguridad y salud para ellos mismos. Estos incluyen requisitos para preparar, mantener, cumplir y revisar una declaración de método de trabajo seguro para el trabajo y proporcionar la declaración de método de trabajo seguro al contratista principal, “un trabajador puede no solo exponerse a los riesgos primarios de su propio trabajo sino que también,

lo puede hacer como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia” (Robledo, Riesgos en la construcción, 2013, pág. XIV)

### **2.1.1. Trabajo**

Un trabajo, u ocupación, es el papel de una persona en la sociedad, es una actividad, a menudo regular y a menudo realizada a cambio de un pago, "para ganarse la vida". Muchas personas tienen múltiples trabajos, por ejemplo, padre, ama de casa y empleado. Así como se puede comenzar un trabajo al convertirse en un empleado, ser voluntario, iniciar un negocio o convertirse en padre. La duración de un trabajo puede variar desde temporal, como, por ejemplo, trabajos impares por hora, hasta toda la vida.

Una actividad que requiere el esfuerzo mental o físico de una persona es el trabajo. Si una persona está capacitada para un determinado tipo de trabajo, puede tener una profesión. Normalmente, un trabajo sería un subconjunto de la carrera de alguien. Los dos pueden diferir en que uno por lo general se retira de su carrera, en comparación con la renuncia o el despido de un trabajo.

El trabajo es una actividad que realiza el hombre transformando la naturaleza para su beneficio, buscando satisfacer distintas necesidades humana: la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición del individuo dentro de la sociedad, la satisfacción personal, la producción de bienes y servicios, etc. (Creus & Mangosio, 2011, pág. 3)

El trabajo visto desde un punto de vista de la prevención de riesgos laborales, hay que considerarlo como, un conjunto de tareas organizadas socialmente, que normalmente desarrollamos en un ambiente no natural, ni orgánicamente, ni psicológicamente, ni socialmente (Romero, 2005, pág. 4).

### **2.1.2. Riesgo**

Es la exposición al peligro, o la probabilidad de que el peligro cause la muerte y la destrucción. Es la posibilidad de que un peligro tenga un impacto negativo en la salud. Sin exposición, no hay riesgo y sin riesgo no hay exposición. “Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para su salud, derivado del trabajo con la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad.” (Creus & Mangosio, 2011, pág. 26)

Un riesgo de construcción puede definirse como cualquier exposición a una posible pérdida. Porque cada proyecto de construcción es diferente, cada uno ofrece una multitud de riesgos variables. Para asegurar el éxito de un proyecto, un contratista que comience un proyecto de construcción debe poder reconocer y evaluar esos riesgos. Y luego el contratista debe ser capaz de gestionar esos riesgos, para la clasificación de los riesgos existen un sin fin de maneras, la que nos basaremos nosotros es la clasificación según Creus & Mangosio, en su libro Seguridad e higiene en el trabajo, en la sección 2.7.3, la cual es una de las maneras más comunes, como se denota a continuación:

#### ***2.1.2.1. Con referencia al Sujeto.***

Mantener a los trabajadores seguros debe ser la máxima prioridad en cada lugar de trabajo. Las condiciones del sitio pueden cambiar rápidamente y pueden surgir peligros inesperados en cualquier momento. Los accidentes graves pueden provocar lesiones graves o muertes a sus empleados. Su objetivo en cada proyecto debe ser estar libre de accidentes y asegurarse de que cada trabajador vaya a casa seguro para su familia.

Además del daño potencial a los trabajadores, un accidente grave puede hacer que el trabajo se detenga o se retrase, y que disminuya la productividad debido a la baja moral entre sus

trabajadores. Esto puede poner a su proyecto, y a su empresa, en un gran riesgo financiero debido a todos los costos asociados con tratar un accidente.

La referencia de los riesgos que tiene al sujeto o persona como principal sentido de investigación, es porque es el centro de cualquier tarea a realizarse, esto ya que sin la mano de obra calificada o no, ninguna tarea podría llevarse a cabo esta es la razón del porque se lo toma como primer punto en esta clasificación, así mismo podríamos sub clasificar en dos diferentes grupos:

#### **2.1.2.1.1. Riesgo Individual.**

“Es la frecuencia con la cual un individuo puede esperar un determinado nivel de daño como consecuencia de la ocurrencia de un determinado suceso accidental” (Moreno, 2004, pág. 53). Este tipo de riesgo se lo puede analizar de dos formas diferentes, ya que pueden ser considerados como voluntario o a su vez involuntarios.

Claro que las personas cuando están expuestas a este tipo de riesgo no aceptan a la tarea en si o a la acción que están acostumbrados a realizarla, como si fuera un riesgo, pero analizándolo desde un enfoque externo a las decisiones de la persona, la actividad causa un daño en la persona por lo tanto se le puede aseverar como un riesgo voluntario, un claro ejemplo es que una persona decida fumar.

El otro tipo de riesgo individual es el involuntario, el que la persona no está preparada para poder reaccionar ante el hecho y por esta razón ocurre el accidente.

Es aquel que no es posible evitar, por ejemplo, caídas accidentales, enfermedades. Desde el punto de vista laboral, se presupone que el trabajador está aceptando un riesgo inherente a su actividad, en cambio, no se supone lo mismo para el resto de la comunidad (Creus & Mangosio, 2011, pág. 52).

#### **2.1.2.1.2. Riesgo Colectivo**

“Es la relación entre la frecuencia y el número de personas que sufren un cierto nivel de daño en una población dada, como consecuencia de la ocurrencia de un determinado suceso accidental.” (Moreno, 2004, pág. 53).

El riesgo colectivo se lo considera por el grupo de personas afectadas por una misma tarea, está siempre va a ser involuntaria, ya que no aplica el principio de que todos tomaron la misma decisión para que el riesgo les afecte de esa manera, se puede denotar que cuando existe un riesgo colectivo es porque la causa es mucho más grande que la toma de decisiones con respecto a la actividad, se podría dar como ejemplo el clima, los virus del medio ambiente, etc. “El riesgo social está relacionado con el número de individuo afectados por una clase de eventos, enfermedades, etc., es decir que el riesgo social es el detrimento que sufre la sociedad como consecuencia de una enfermedad, tipo de accidente, etc.” (Creus & Mangosio, 2011, pág. 52)

#### **2.1.2.2. Con referencia a las Consecuencias**

El producto o resultado que da como consecuencia de un efecto o causa gracias a un hecho o un infortunio se le conoce como consecuencia.

Las personas generan las consecuencias que obtienen por medio de sus decisiones o acciones, estas pueden ser tanto buenas como malas, en su gran mayoría suelen tener un resultado negativo, ya que es diferente al resultado habitual al que se está acostumbrado, esto por decisiones erradas que se tomó en el instante, por otro lado se tiene que no siempre las consecuencias obtenidas es resultado de una decisión o una acción producida por el individuo, estas pueden ser producto de un infortunio o algún caso de fuerza mayor, que sobresale del control de la persona con la tare encomendada o a cumplir, esto causaría una consecuencia negativa, pero sin la responsabilidad

culposa acerca de la persona, esto puede ser generado por el clima o casos fortuitos, cualquiera sea el caso genera un riesgo para la persona y es por el cual ingresa en esta clasificación.

Los distintos tipos de consecuencias pueden ser:

- Muerte.
- Lesiones.
- Días de trabajo perdidos.
- Daños materiales a bienes (costo monetario).
- Reducción de la esperanza de vida.

Generalmente los riesgos se expresan sobre la base de la consecuencia. (Creus & Mangosio, 2011, pág. 52)

### ***2.1.2.3. Con referencia a la Causa***

Razón es la capacidad para conscientemente dar sentido a las cosas, la verificación de los hechos, la aplicación de la lógica, y cambiar o justificar prácticas, instituciones y creencia sobre la base de nuevas o existentes de información. La razón, o un aspecto de ella, a veces se denominan racionalidad.

Bajo la razón práctica, la autonomía moral o la libertad de los seres humanos depende de su capacidad para comportarse de acuerdo con las leyes que les es otorgada por el ejercicio adecuado de esa razón, los humanos que actúan sobre la base de la experiencia o el hábito están utilizando su razón, un tipo de pensamiento asociativo, que se refiere a la medida de asociar causas y efectos.

La razón humana requiere más que poder asociar dos ideas, incluso si esas dos ideas podrían ser descritas por un razonamiento humano como causa y efecto. La razón requiere el uso mental de una tercera idea para hacer una comparación mediante el uso de lógica, de manera más general, la razón en sentido estricto requiere la capacidad de crear y manipular un sistema de símbolos, así

como índices e iconos. “Se puede distinguir entre riesgos naturales y riesgos inducidos por el hombre. Por ejemplo, la electrocución por rayos frente a los accidentes automovilísticos.” (Creus & Mangosio, 2011, pág. 52)

### **2.1.3. Riesgo Laboral**

La definición de riesgo laboral, se podrían empezar por tomar la definición base de riesgo e incluirla en el lugar o sitio el cual el empleado diariamente procede a hacer sus actividades, este sea el caso, o sin tener un lugar o estación fija de trabajo, la tarea recomendada a este también implique algún tipo de riesgo, “También se puede entender como posibilidad de que un trabajador sufra un daño en su salud provocado por el trabajo” (Solé, 2012, pág. 13).

Se entiende por riesgo laboral, a la posibilidad de que suceda un daño determinado causado por algún tipo de trabajo que provoque alguna afectación a la salud de los trabajadores, ya sea por la presencia de un accidente o enfermedades ocasionadas por factores de riesgos presentes en el medio laboral. (IESS Suplemento AM.00174, 2008).

### **2.1.4. Salud**

Es un estado en el que una persona no sufre ninguna enfermedad y se siente bien. Con referencia a algo como una organización o un sistema es su éxito y el hecho de que está funcionando bien. Por otro lado, el importante para esta investigación, la salud de una persona que es la condición de su cuerpo y la medida en que está libre de enfermedad o es capaz de resistirla.

En general, el contexto en el que vive un individuo es de gran importancia tanto para su estado de salud como para la calidad de su vida. Se reconoce cada vez más que la salud se mantiene y mejora no solo a través del avance y la aplicación de la ciencia de la salud, sino también a través de los esfuerzos y Opciones de estilo de vida inteligentes del individuo y la sociedad. Según

la Organización Mundial de la Salud, los principales determinantes de la salud incluyen el entorno social y económico, el entorno físico y las características y comportamientos individuales de la persona.

Estos conceptos si bien son descritos como la auténtica salud para muchas organizaciones y están en lo correcto dentro del contexto normal al que se usa esta palabra, esta definición no sirve para la prevención de riesgos laborales dentro de la construcción.

Para entenderlo de una manera dentro el tema investigado, la salud es, un completo estado de bienestar físico y mental, lo que supone el tránsito de la ausencia de daño o enfermedad, en su más limitada acepción fisiológico, al más complejo y completo equilibrio y bienestar fisiológico, psicológico de las actividades (Romero, 2005, pág. 3); para una mejor definición de salud con respecto a la prevención de riesgos laborales en la construcción se la puede tomar como la adoptada por la OIT-OMS, en 1950 por el comité conjunto a cargo que define como:

“La Salud en el trabajo debe tender a la: promoción y el mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental u social de los trabajadores en todas las profesiones; la prevención de las pérdidas de salud de los trabajadores causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores en sus puestos de trabajo, frente a los riesgos derivados de factores que puedan dañar dicha salud; la colocación y el mantenimiento de los trabajadores en un ambiente laboral adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas y, en síntesis, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su trabajo” (Comité conjunto, OIT-OMS,1950).

#### **2.1.5. Proceso**

Se puede definir como un establecido, habitual, lógico, prescrito práctico; o sistemática secuencia de lograr ciertos fines con precisión y eficiencia, por lo general en un orden de pasos

fijos. Se propone como una secuencia de procedimientos interdependientes y vinculados que, en cada etapa, consumen uno o más recursos como tiempo del empleado, energía, máquinas, dinero, para poderlas llamar entradas, estas a su vez tienen unas salidas que se pueden definir como datos, material, piezas, o cualquier fin que tenga esa tarea. Estas salidas luego sirven como entradas para la siguiente etapa hasta que se alcanza una meta conocida o un resultado final.

#### **2.1.6. Actividad**

Se puede tener una definición general como a la cantidad de trabajo medible que se realiza para convertir las entradas en salidas. Para esto hay que tener en cuenta todo el esfuerzo físico y mental humano utilizado en la creación de bienes y servicios o en estas entradas y salidas producto del trabajo realizado. Se puede especificar como un conjunto de tareas homogéneas relacionadas por similitud de funciones, inmersa dentro del trabajo asignado.

El trabajo es un factor primario de cualquier producción, el tamaño de la fuerza laboral de una nación está determinado por el tamaño de su población adulta y la medida en que los adultos trabajan o están preparados para ofrecer su trabajo por un salario.

Cuando lo realiza un empleado en un intercambio de pago, un trabajo consiste en deberes, responsabilidades y tareas, elementos de desempeño, que están definidos y son específicos, y se puede cumplir, cuantificar, medir y calificar. Desde una perspectiva más amplia, un trabajo es sinónimo de un rol e incluye los aspectos físicos y sociales de un entorno de trabajo. A menudo, los individuos se identifican con su trabajo o función y obtienen motivación de su singularidad o utilidad.

#### **2.1.7. Peligro**

Es la exposición a una eventualidad dañina, puede evitarse mediante precaución, previsión o acción decisiva. Evento o situación peligrosa que puede llevar a una emergencia o desastre.

También puede ser un agente biológico, químico o físico en un entorno que puede tener un efecto adverso para la salud, o puede causar lesiones o pérdidas. Como tal, un peligro es un potencial y no una posibilidad real. Esto puede presentarse como condición o situación que crea o aumenta la posibilidad de obtener daño, ya sea el caso se clasifica en dos tipos:

**2.1.7.1. Físico:**

Entorno físico que podría aumentar o disminuir la probabilidad o la gravedad de un daño a la persona involucrada

**2.1.7.2. Moral:**

Actitud y conducta ética del empleado. No se puede administrar, pero se puede evitar rechazando tareas peligrosas.

En los libros encontramos definiciones muy parecidas, como “la situación de la que puede derivarse un daño, o lo que puede producir un daño, podemos entender al peligro como la situación de riesgo inmediata anterior a la aparición del daño.” (Romero, 2005, pág. 5)

Los peligros potenciales en su lugar de trabajo dependen principalmente del tipo de industria. Así se puede tener que mientras los resbalones y las caídas son comunes en la mayoría de las industrias, los riesgos que enfrenta un empleado de manufactura en el piso de producción son muy diferentes de los que experimenta un empleado de oficina. Algunos peligros potenciales pueden ser obvios, como maquinaria pesada o químicos tóxicos. Pero otros pueden ser más difíciles de ver porque son solo una parte de la jornada laboral. El ruido excesivo, por ejemplo, es un gran problema para los empleados de la manufactura y la causa de muchas lesiones y enfermedades laborales, así los peligros en las diferentes tareas a los cuales cualquier empleado se enfrenta dependiendo de la industria que este ejerza su trabajo.

### **2.1.8. Daño**

Se puede definir como daño a la actividad, conducta o situación, como ruidos fuertes, olores desagradables, golpes; que causan molestias, inconvenientes o interferencias con el uso o goce de una actividad a completarse, así mismo como con la comodidad, la salud o la seguridad de la persona que se proponga a ejercer un trabajo o cualquier actividad deseada. Causar dolor o sufrimiento físico que pueden ser producidos por el trabajo o daños derivados del trabajo. Lesión a una persona, propiedad o sistema que provoque deterioro o pérdida de la función a hacerse, de utilidad o valor para la persona.

Las enfermedades, patologías, o lesiones sufridas cuando se está realizando el trabajo dentro de la empresa, estos daños se clasifican de la siguiente manera:

- Accidentes dentro de la empresa, o in itinere (en el viaje de llegada al lugar de trabajo y vuelta del trabajo a la casa)
- Enfermedades Profesionales
- Fatigas
- Insatisfacción. (Macchia, 2007, pág. 25).

### **2.1.9. Accidente de Trabajo**

Un accidente laboral es un accidente repentino e inesperado causado por factores externos debido a los cuales el empleado sufre lesiones. Como un accidente laboral se considera un accidente que se produce en las instalaciones del lugar de trabajo o, de camino a casa desde el trabajo o viceversa, o mientras el empleado está ausente en un viaje de negocios o está haciendo cualquier tarea ordenada por el empleador.

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se registrará como

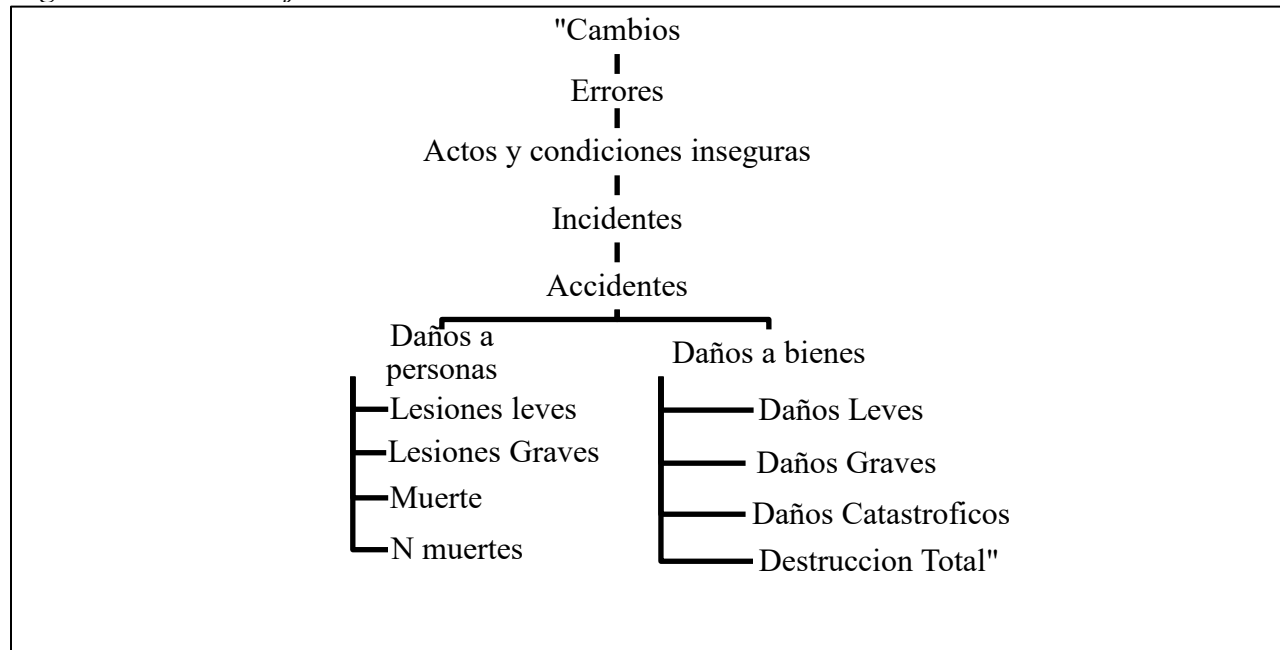
accidente de trabajo, cuando tal lesión o perturbación fuere objeto de la pérdida de una o más de una jornada laboral. (IESS Suplemento AM.00174, 2008)

Se entenderá por accidentes de trabajo a toda lesión corporal que el trabajador sufra por consecuencia del trabajo, que este realizando para un empleador.

También se lo puede definir como todo suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma brusca e inesperada (aunque pueda ser evitable), que irrumpe la normal continuidad del trabajo y puede ocasionar lesiones. Nuestra Legislación considera también la posibilidad que, durante el viaje, desde la casa del operario hasta el trabajo, y de vuelta ella, pueda ocurrir un accidente, por ejemplo, en el transporte, en esos casos también quedara cubierto el riesgo (Macchia, 2007, pág. 25).

Una de las principales preocupaciones de la seguridad en el trabajo es la prevención de accidentes en el trabajo. Un accidente en el trabajo se puede definir de diferentes maneras según el contexto en el que se utiliza. A menudo, también se usa la palabra incidente, a veces como un término más amplio que abarca 'un accidente' como un tipo específico de incidente, pero a veces las palabras accidentes e incidentes se refieren a dos tipos diferentes de eventos, se puede suponer que los incidentes se refieren más cuando una persona sufre una lesión, “aquí se separa el concepto de accidente del concepto de lesión:” (Creus & Mangosio, 2011, pág. 30).

Figura 1  
*Seguridad en el trabajo*



(Creus & Mangosio, 2011, pág. 30).

Cualquiera que sea la variación de la definición que prefiera, los accidentes en el lugar de trabajo pueden ser dolorosos y costosos tanto para los empleadores como para los empleados. Aquí hay algunos tipos de accidentes más comúnmente reportados en el lugar de trabajo.

### **2.1.9.1. Tipos de accidentes de trabajo**

#### **2.1.9.1.1. Exceso de esfuerzo:**

Lo hacemos todo el tiempo: tire de una estantería, lleve equipo pesado o levante cajas incómodas. Las lesiones causadas por el esfuerzo excesivo, como esguinces y esguinces, son el principal accidente laboral en el mundo.

#### **2.1.9.1.2. Caída:**

Al igual que en nuestro ejemplo de apertura, la caída presenta un riesgo significativo en muchos entornos de trabajo. Podría ser tan simple como caer por las escaleras o caerse de un techo.

#### **2.1.9.1.3. Resbalones y viajes:**

Los resbalones y los viajes pueden ser los culpables de cosas como las distensiones musculares y otras lesiones.

#### **2.1.9.1.4. Objetos en caída:**

Ya sea una caja pesada de archivos o una pieza de maquinaria en una obra de construcción, los objetos que caen presentan un riesgo particular de lesiones en la cabeza para los trabajadores.

#### **2.1.9.1.5. Movimiento repetitivo:**

Es un poco menos obvio, pero las lesiones por movimiento repetitivo tienen un impacto en muchos tipos de trabajadores, desde usuarios frecuentes de computadoras que luchan contra el síndrome del túnel carpiano hasta mecánicos automáticos que desarrollan dolor de espalda crónico.

El empleador debe investigar el accidente y las circunstancias que causaron el accidente, para poder llegar a mantener un registro de todos los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo.

Después de accidentes graves, se debe ofrecer a la comunidad laboral información psicológica, desactivación, esto tiene como objetivo aliviar el estrés causado por el incidente y ayudar al personal a recuperarse. El cuidado de la salud ocupacional ayudará a organizar la información psicológica.

Un lugar de trabajo seguro es crucial y garantizar que tenga los procedimientos y políticas de seguridad adecuados para cosas como trabajar en alturas, RCP de primeros auxilios, entrada en espacios confinados, para de este modo evitar accidentes dentro del lugar del trabajo, esto también puede crear un excelente ambiente de trabajo que sea seguro y productivo, ya que los empleados se sienten seguros y protegidos.

### **2.1.10. Prevención**

Todos los días en cualquier industria esta se ve afectada por un problema en común con los empleados estas son, las lesiones o la salud se ve gravemente perjudicada en el lugar de trabajo. Los accidentes y enfermedades profesionales causan grandes pérdidas y sufrimientos humanos y el costo económico también es alto. La prevención es el principio rector de la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo. “El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008, págs. Cap1,Art1).

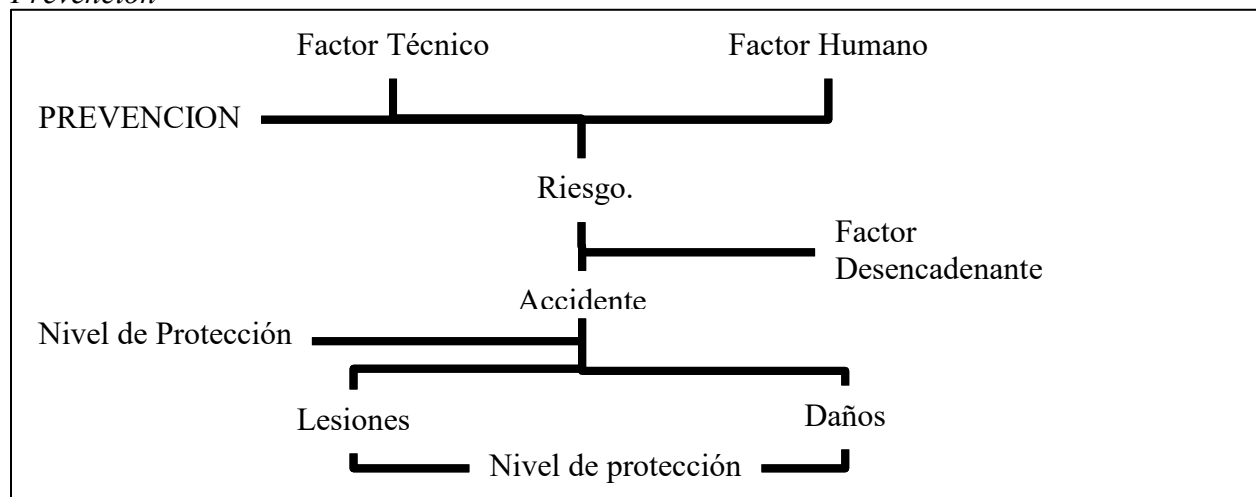
Para evitar que ocurran accidentes y se produzcan enfermedades profesionales, se tiene que tener prevención y control. La prevención de accidentes en el trabajo se centra en las causas de los accidentes: cuáles son las causas subyacentes en el caso de un accidente o incidente. La comprensión de las causas es esencial para prevenir futuros accidentes similares. Por lo tanto, revelar todas las causas que condujeron a un evento de un accidente es la base de la investigación y el análisis.

Está encaminada a eliminar los riesgos reales a los que pueden estar sometidos los trabajadores durante la jornada laboral. Debe integrarse en el conjunto de actuaciones de toda empresa y en todos sus niveles jerárquicos, implicando activamente a todos sus miembros de la organización. (Creus & Mangosio, 2011, pág. 487)

Los controles efectivos protegen a los trabajadores de los peligros en el lugar de trabajo, ayudar a evitar lesiones, enfermedades e incidentes; minimizar o eliminar los riesgos de seguridad y salud; y ayudar a los empleadores a proporcionar a los trabajadores condiciones de trabajo seguras

y saludables. Para entender de mejor manera, “estos procesos podríamos compendiarlo en el siguiente esquema:” (Romero, 2005, pág. 13)

Figura 2  
*Prevención*



(Romero, 2005, pág. 13).

### 2.1.11. Seguridad

Se puede entender como seguridad, que es la libertad o resiliencia contra el daño potencial u otro no deseado, causado por otros. Los beneficiarios o referentes de seguridad pueden ser personas y grupos sociales, objetos e instituciones, ecosistemas o cualquier otra entidad o fenómeno vulnerable a cambios no deseados por parte de su entorno.

La seguridad se refiere principalmente a la protección de fuerzas hostiles, pero tiene una amplia gama de otros sentidos. El término también se utiliza para referirse a los actos y sistemas cuyo propósito puede ser para proporcionar seguridad, es la condición de estar protegido contra daños u otros resultados no deseables, también puede referirse al control de peligros reconocidos para lograr un nivel de riesgo aceptable, también puede ser el uso de “Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar determinados riesgos o peligros físicos o sociales.”

(IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 3)

La seguridad en el área de trabajo tiene una definición diferente a las propuestas anteriormente, se puede denotar como “El conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes trabajo y averías en los equipos e instalaciones.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 3); y está fuertemente vinculada con el tema principal acerca de la Salud y Seguridad Ocupacional, que es referente al trabajador dentro de su área de trabajo, se podría definir de la siguiente manera:

Es la ciencia y técnica multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad. (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 2)

Por otro lado la seguridad dentro de la prevención de riesgos tiene una definición diferente a lo común ya que se puede denotar que seguridad, “es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad.” (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 139), la seguridad de los empleados según la normativa vigente, a través de leyes, reglamentos y acuerdos, están establecidos para que el lugar de trabajo sea lo menos riesgoso para que los trabajadores puedan contraer cualquier tipo de daño o lesión, que las enfermedades, accidentes, lesiones e incluso la muerte pueda suscitarse en este lugar laboral, “la seguridad industrial es el conjunto de técnicas que tienen por objeto la prevención de los accidentes” (Creus & Mangosio, 2011, pág. 30).

## **2.2. Salud y Seguridad Ocupacional**

Es un campo multidisciplinario relacionado con la seguridad, la salud y el bienestar de las personas en el trabajo, “es el conjunto de elementos interrelacionados e interactivo que tienen por

objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo y la forma de alcanzarlos.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 3).

Los objetivos de estos programas de seguridad y salud ocupacional incluyen fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable. También puede proteger a los compañeros de trabajo, miembros de la familia, empleadores, clientes y muchas otras personas que podrían verse afectadas por el entorno laboral.

La salud ocupacional debe apuntar a: la promoción y el mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de la salud causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores en sus el empleo de riesgos derivados de factores adversos para la salud, la colocación y el mantenimiento del trabajador en un entorno laboral adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas y, para resumir, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre al trabajo.

### **2.3. Reglamentos**

En el Ecuador existe una serie de normativas y reglamentos que ayudan a la protección del trabajador en su lugar de trabajo, o a su vez en su labor o tarea designada por el empleador, sea cualquiera q esta requiera hacerse, estas leyes están descritas en varios documentos, respaldados por un sinfín de artículos y a su vez aprobados por los diferentes ministerios y entes reguladores y de control respectivamente; para entender mejor el tema; el 1 de Junio del 2017, el consejo directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (I.E.S.S.), resuelve aceptar como valido la reforma a la Resolución No. C.D.513 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, con esta decisión queda reformada la resolución emitida el 12 de Julio del 2016 y por consiguiente la resolución original emitida el 4 de marzo del 2016, por el consejo directivo del I.E.S.S., Resolución No. C.D. 513.

Con la aprobación de esta reforma, el estado y todos sus entes de control, dan una premisa al empleador, para que este lleve a cabo un sistema de gestión en el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional para sus empleados dentro del lugar de trabajo de estos o a su vez para protegerlos en cualquier actividad que el personal brinde su servicio para el empleador; esto a su vez genera un arduo trabajo para el empleador, que necesita la implementación de este sistema de gestión aprobado por los entes reguladores, pero para ello se necesita una gran cantidad de información que el empleador debe proporcionar, como indicaremos más adelante; esto a su vez aunque es un gran trabajo, tiene sus ventajas ya que el empleador con esto asegura que, dado sea el caso ocurriese un accidente laboral, el empleador tiene un respaldo para todos los problemas que tienen a aparecer luego de un echo de tal magnitud, ya que el empleado por ley está obligado a cumplir a cabalidad el sistema de Salud y Seguridad Ocupacional de un trabajo.

La normativa vigente ecuatoriana tiene una jerarquización muy común, desde la cual podemos denotar la importancia para el estado, según sus normativas, reglamentos y leyes, de tener un sistema de Salud y Seguridad para el trabajador, para evitar los accidentes o lesiones que estos se puedan llegar a suscitar u ocurrir, así mismo sin importar el lugar en el que el trabajador realice la actividad que este necesite; todas estas normativas y reglamentos no solo están descritas por preocupaciones por una individualidad del país, esta preocupación es internacional, ya que podemos observar que desde un organismo tan grande como la Organización de Naciones Unidas “ONU” tiene muy en cuenta este tema, a tal punto que desde el año 2003 se decretó al 28 de abril de cada año como el Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, así mismo la OMS definió el concepto de salud y seguridad en el preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, con esto podemos evidenciar que tener un sistema de Salud y Seguridad Ocupacional es un tema muy importante ya que no solo se trata de un tema interno del país, sino de una preocupación internacional hacia el bienestar de los empleados.

### **2.3.1. Constitución**

Siendo la Constitución de la República del Ecuador como el máximo ente que dicta las reglas fundamentales y arraigadas que gobiernan la conducta del estado nación, y establecen su concepto, carácter y estructura. Siendo esta la carta máxima de respeto en cuestiones legislativas se tiene que, es un documento breve, de carácter general y que incorpora las aspiraciones y los valores de sus escritores y temas, en esta se denota claramente, en el artículo 326 en los numerales 5 y 6:

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5.- Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6.- Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

(Constitucion de la Republica del Ecuador, 2008)

Con esto claramente se denota la preocupación del estado de tener un bienestar asegurado con normativas justas que se cumplan para que el empleado pueda trabajar en un lugar seguro con respecto a su bienestar físico, psicológico y demás.

### **2.3.2. Leyes y Códigos**

Después de la Constitución de la Republica, en un orden jerárquico para cumplir, tenemos las leyes y reglamentos, estos son un sistema de reglas que se crean y aplican a través de instituciones sociales o gubernamentales para regular el comportamiento, ya sea por medio de ministerios o institutos designados por el gobierno, este es un sistema que regula y garantiza que las personas o una comunidad se adhieran a la voluntad del estado. Después de la constitución está la ley de seguridad social, creada por el extinto Congreso Nacional, ahora llamado Asamblea Nacional, su fecha de creación fue el 30 de noviembre del 2001, pero con el pasar de los años ha ido obteniendo

una serie de reformas que han ayudado a mejorar su uso, su última modificación fue el 31 de marzo del 2011, en base a esta ley, se tiene que con respecto a la Salud y Seguridad Ocupacional, ocupa un capítulo completo solo para este tema, Título VII, Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo, según el artículo 155, Lineamientos de Política, define que:

El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral. (Ley de Seguridad Social, 2011, pág. 43).

Con esto la ley obliga al empleador a tener un seguro contra este tipo de accidentes laborales, para así poder controlar al trabajador, de la mejor manera sin que sufra ningún tipo de lesiones y/o accidentes que puedan afectar a la empresa, así mismo en el Código del Trabajo se menciona una gran variedad de artículos relacionados con el bienestar del empleado por medio de la Salud y seguridad en los riesgos laborales, en el Capítulo V, con título De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, el artículo 410 menciona lo siguiente:

Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (Código de Trabajo, 2018, pág. 116)

Mediante los artículos también obligan al empleado a seguir a cabalidad el sistema implementado en la empresa, esto hace que el empleado tenga más cuidado y control en su trabajo ya que, si en el caso de que hubiese un accidente y este contemplado dentro del Reglamento de Seguro de Riesgos, la culpa recae solo sobre el empleado que no acato la normativa vigente por lo tanto el empleador se exime de culpa, ya que como dice el artículo 156, Contingencias Cubiertas:

El Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo.

No están amparados los accidentes que se originen por dolo o imprudencia temeraria del afiliado, ni las enfermedades excluidas en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo como causas de incapacidad para el trabajo.

(Ley de Seguridad Social, 2011, pág. 43).

Así mismo en el mismo código de trabajo, se genera una artículo que apoya al empleador para que este tenga un seguro contra los malos miembros de su equipo de trabajo que no acaten las órdenes del reglamento de seguridad y salud, esto para, en el caso de que un empleado haga caso omiso del reglamento y por esta acción sufra un accidente, en el Título IV, llamado de los Riesgos del Trabajo, en el capítulo I, el artículo 354 se describe lo siguiente:

Exención de responsabilidad. - El empleador quedará exento de toda responsabilidad por los accidentes del trabajo:

1. Cuando hubiere sido provocado intencionalmente por la víctima o se produjere exclusivamente por culpa grave de la misma;

2. Cuando se debiere a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por tal la que no guarda ninguna relación con el ejercicio de la profesión o trabajo de que se trate; y,

3. Respecto de los derechohabientes de la víctima que hayan provocado voluntariamente el accidente u ocasionándolo por su culpa grave, únicamente en lo que a esto se refiere y sin perjuicio de la responsabilidad penal a que hubiere lugar.

La prueba de las excepciones señaladas en este artículo corresponde al empleador. (Codigo de Trabajo, 2018, pág. 104).

Ya que un reglamento de seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa es un tema sumamente excesivo y complejo para abordarlo dentro de un código legislativo y menos aun dentro de una ley creada por un ministerio se designa a un ente regulador de estos temas, para que por medio de este, facilite la creación control monitoreo y administración de este tema con respecto a las tantas empresas que existen en acción laboral en nuestro país, por lo tanto en el Capítulo V, De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, en el artículo 432 describe lo siguiente:

Normas de prevención de riesgos dictada por el IESS.- En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Codigo de Trabajo, 2018, pág. 115)

### **2.3.3. Reglamentos**

Los reglamentos son de forma general el principio o regla, con o sin el poder coercitivo de la ley, en este caso con todo el respaldo de las leyes ecuatorianas como pudimos observar anteriormente, esto empleado para controlar, dirigir o administrar una actividad, organización o sistema, en nuestro caso que el empleado y empleador cumplan con sus roles respectivos acerca

de los reglamentos de la seguridad y salud ocupacional. También se puede explicar cómo que es la regla destinada a llevar a cabo una legislación específica, en el país existen muchos reglamentos para el tema de los Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, desde un punto de vista internacional se tiene el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957, que en su artículo 1 nos menciona que:

Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control. (Comunidad Andina, 2005, pág. 1)

Con respecto a reglamentos y normativas ecuatorianas, más concisas que especifiquen referentemente a los Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, tenemos Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución del IESS 513; Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393; Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas AM 0174; cada uno de estos tiene su similitud entre sí, así como una conexión ya que se refieren y se respaldan en leyes antes mencionadas, además tiene los lineamientos bases que una empresa necesita, para guiarse de la mejor manera y poder crear su reglamento interno de Seguridad y Salud para los trabajadores. Según el reglamento del seguro general de riesgo del trabajo que es generado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, en su artículo 51, menciona lo siguiente:

De la Prevención de Riesgos. - El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo.

El Seguro General de Riesgos del Trabajo por sí mismo dentro de sus programas preventivos, y a petición expresa de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrá monitorear el ambiente laboral y las condiciones de trabajo. (IESS C.D.513, 2017, pág. 14)

Así mismo en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, producto del Ministerio de Trabajo, en su Título I, Disposiciones Generales, en el artículo 1, Ámbito de Aplicación, define que:

Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Decreto Ejecutivo 2993, 2014, pág. 1).

Para lograr que estas normativas y reglamentos se cumplan se debe tener mecanismos o formas en la que el empleador pueda tener un sistema de organización y preparación para los riesgos que el trabajador está sujeto, se puede mencionar que, en el Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo, a cargo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, Resolución C.D. 513, en su artículo 55, explica claramente Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo:

Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:

Acción Técnica:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- Evaluaciones periódicas. (IESS C.D.513, 2017, pág. 15)

Todos estos reglamentos sirven de base para que el empleador cree su sistema de prevención de riesgos laborales, pero ya que la ley tiene que cumplirse a cabalidad el Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas en su Capítulo 1, Obligaciones de Empleadores, artículo 3, numerales b), e) y p); redacta lo siguiente:

Art. 3.- Los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas;

e) Elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

p) Implantar un programa de prevención de riesgos el mismo que contemplará los siguientes aspectos:

1. Política en Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Plan o manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4. Procedimientos para las actividades de la organización.
5. Instrucciones de trabajo.
6. Registros del sistema de prevención de riesgos. (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 10)

Los reglamentos descritos en esta sección están hechos para cumplirse a raja tabla, ya que con esto el estado garantiza que los trabajadores tengan un lugar de trabajo seguro en todos los ámbitos que este puede tener riesgos, así los empleadores están obligados a cumplir con estas normativas, como menciona el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, Resolución C.D. 513, en su artículo 11, Obligaciones de los Empleadores:

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
  2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
- (Decreto Ejecutivo 2993, 2014, pág. 6)

De la misma manera que la ley obliga a los empleadores a tener un cumplimiento de la ley tajante, para un beneficio de los trabajadores, las normativas y reglamentos también obligan al trabajador a que cumpla con las leyes establecidas, para su propio beneficio y así mismo para resguardar al empleador y que no sufra abuso por parte de los trabajadores, como se puede observar en el Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas en su Capítulo II, Obligaciones y Derechos de los Trabajadores, en el artículo 6, numerales a) y g) como se menciona a continuación:

Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo:

a) Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos;

g) Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores. (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 11)

En el Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, en el Capítulo II, también se describe, en el artículo 8 que “Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 11). Esto para recalcar la responsabilidad del empleador con sus trabajadores y con el ambiente propicio de trabajo que este ofrece a sus empleados, para de esta manera evitar que estos sufran algún tipo de lesiones y/o accidentes, para esto el empleador también está obligado a tener una tarea informativa con sus empleados, como menciona en el Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, en el Capítulo II, el artículo 9 describe que “Los trabajadores serán informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan en sus puestos de trabajo y la forma de prevenirlos.” (IESS Suplemento AM.00174, 2008, pág. 11).

Así mismo para todo aquel que este en el ámbito de la construcción, tomando un rol ya sea de empleado como de empleador, estará en obligación de acatar estas normativas y reglamentos, para ofrecer seguridad al trabajador con una prevención de riesgos a los cuales pueda afectar al trabajo, como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, Resolución C.D. 513, en su Título II,

Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, Capítulo I, Seguridad en el Proyecto, en el artículo 18, describe que:

La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente Reglamento. Los Municipios de la República, al aprobar los planos, deberán exigir que se cumpla con tales disposiciones. (Decreto Ejecutivo 2993, 2014, pág. 12)

#### **2.4. Generalidades Ventanería.**

La colocación de ventanería en las edificaciones son por un elemento arquitectónico, y que este funciona principalmente para diseño o estética de los edificios. Los principales propósitos que tiene la colocación de ventanería en las edificaciones es dotar de ventilación el interior de cada piso del edificio así como también el proveer iluminación que sea de forma natural para evitar el uso de luz eléctrica, otro uso más común cada vez es el aislador del ruido ya que las planchas de vidrio proveen una fuerte aislación sonora si se coloca de forma correcta, una de las propiedades más beneficiosas es su ayuda a las diferentes condiciones climáticas ya que estas pueden ser tan extremas en entorno que fue construido el edificio, que al tener una buena estructura de ventanería esta protegerá el interior de la mejor manera

Las condiciones que ofrece el tener una buena colocación de ventanería en un edificio, hace que estos elementos tengan una función que de lograr una equidad bien balanceada entre la seguridad de las personas que ocupan esa área y la habitabilidad de las mismas para así poder asegurar las mejores condiciones para las personas que utilizaran este espacio.

Así mismo se tiene que estos elementos en la arquitectura de un edificio tienden a construir un vínculo entre el interior del edificio, con su entorno por medio de su parte externa, esto por el simple hecho de que la ventanería posibilita el poder integrar visualmente el entorno natural de la

parte externa del edificio, siendo para la calidad de vida de las personas residentes dentro del edificio, un aspecto muy importante en su vida cotidiana. También se puede aseverar que la estética de la estructura es una función muy importante en el diseño de general de las edificaciones.

La ventanería usada en las estructuras es completamente generalizado en el medio de la construcción, pero aun que estas son usadas con bastante frecuencia, el tipo de uso al cual la estructura se va a dedicar hacen que la colocación de la ventanería sea en un grado entre un cero por ciento de la totalidad del aspecto de la edificación a un cien por ciento de esta, esto se debe a diferentes razones que las estructuras puedan necesitar, razones como insonorización, como se puede ver en teatros coliseos o salas de acústica musical, así mismo otra razón puede ser el focalizad puntos de atención así se tiene que si es una sala de espectáculos no se debería tener una ventanería amplia en los frentes de esta estructura caso contrario de un almacén de ventas que lo q pretende este es maximizar sus ganancias y la forma de hacerlo es exhibir la mercadería, en este caso se necesita que en su mayoría sea visual. Una de las principales razones de las cuales se coloca amplio rango de ventanería es la ventilación, pero con los actuales sistemas de acondicionamiento de aire hace que la colocación de ventanas para esto ya no sea necesario ya que las nuevas tecnologías lo tratan de una forma térmica e higiénicamente mejor que las ventanas, aun que el costo es superior.

Obstante en el tipo de estructura que en su totalidad o en un área parcial, está destinada para el uso de oficinas, lo más común es que en la mayoría de la fachada se tenga una ventanería amplia, podría ser ventanería común, del tipo piel de vidrio, u otros sistemas de acristalamiento integral. Por otro lado, en el caso de las estructuras destinadas a viviendas, la colocación de ventanería en las fachadas de esta depende del gusto de la persona interesada, pero por disposición legal se dispone que en las piezas habitables su colocación sea obligatoria. Las normativas que controlan

la habitabilidad usualmente imponen el uso de este elemento, así como también sus dimensiones mínimas.

### **2.4.1. Materiales y Tipos**

La ventanería colocada en las edificaciones posee muchas propiedades beneficiosas, estas se pueden calificar como el rendimiento y la capacidad para las funciones para las cuales fueron colocadas, esto en relación directa a los materiales usados para la estructura base así como la tecnología usada para estos, también la correcta selección de los cristales y la mejor decisión para la ubicación estratégica de estos elementos, todo esto depende del tipo de ventanería que se use, así como los materiales a los cuales estos elementos están contruidos.

#### ***2.4.1.1. Tipos de ventanería.***

- Fija: Un solo cuerpo, no se pueden abrir.
- Corredera: Dos o más cuerpos, tienen la capacidad de moverse al deslizarse sobre guías en posición horizontal.
- Abatible o batiente: Dos o más cuerpos, la diferencia con la corredera es el uso de bisagras, esto para permitir el movimiento de las ventanas hacia afuera o adentro de la estructura.
- Guillotina: Dos o más cuerpos, con un sistema de guías en posición vertical que permite el movimiento en el mismo sentido.
- Basculante o pivotante: Dos o más cuerpos, posee un eje horizontal o vertical en el centro del marco que permite girar.
- Piel de Vidrio: Sistema de fachada auto portante, generalmente ligera y acristalada, independiente de la estructura resistente del edificio, que se construye de forma continua por delante de ella.

#### **2.4.1.2. Tipos de materiales.**

Las opciones más usadas en la actualidad son:

- Madera: La vida útil es corta, pero con la ayuda de pinturas y barnices esta se extiende.
- Acero: su principal uso es para prevenir la corrosión con diferentes tratamientos.
- Aluminio: Es el uso más común que junto a perfiles aislantes mejora la capacidad térmica.
- PVC o policloruro de vinilo: No es tan frecuente por su poca resistencia, pero sus propiedades físicas y químicas son relativamente buenas.

El PVC como material en los últimos años mejorado su popularidad, así como el uso en las estructuras, todo esto gracias a su alta aislación térmica y acústica, otra propiedad que favorece a este material es su larga vida útil y resistencia a climas y ambientes poco comunes o favorables frente a sus otros competidores, otra característica que hay que recalcar es su propiedad ecológica, ya que es muy amigable con el ambiente por su capacidad de ser totalmente reciclable.

### **2.5. Piel de Vidrio**

#### **2.5.1. Introducción**

El sistema se basa en la conformación de un muro delgado simulando que forma un cerramiento plano o curvo, que generalmente consta de un marco de aluminio, que contiene rellenos de vidrio, paneles de metal o piedra delgada, predominando el frente vidriado. El aspecto exterior es de una perfecta continuidad entre los cristales y/o paneles componentes, denotando solamente delgadas juntas de silicona entre ellos.

Esta técnica tiene como característica principal, que los elementos soportantes que forma la estructura base, se encuentren por el lado interior. Donde los cristales o paneles de vidrio, por lo

general, son fijados a esta estructura base con siliconas de alto rendimiento mejor mente conocida como silicona estructural, que adhieren los paneles o cristales a la estructura base para así tener como resultado un cubrimiento total del área requerida solo con vidrio, teniendo una semejanza de esta estética de la edificación a la piel que cubre los cuerpos de los seres vivos, teniendo así su nombre de “Piel de Vidrio”. La estructura que soporta los cristales o paneles de vidrio está unida a la estructura del edificio y no lleva las cargas del piso o el techo del edificio. Estas tienen las cargas de viento y gravedad de la piel de vidrio o muro cortina que se transfieren a la estructura del edificio, generalmente en la línea del piso.

Con las avanzadas características técnicas de los cristales y/o paneles, se logran cerramientos que satisfacen los más exigentes requerimientos, con las ventajas adicionales de un muy rápido y limpio montaje y un efecto estético muy especial de gran transparencia y liviandad.

### **2.5.2. Descripción**

Bajo el término de piel de vidrio se agrupan conceptos muy diferentes, desde fachadas simples a fachadas compuestas o de doble piel. Este sistema es la consecuencia lógica de la progresiva generalización del vidrio en la arquitectura, y resulta ser uno de los elementos dominantes de la arquitectura moderna y contemporánea. Solo con el sistema piel de vidrio o muro cortina se generaliza el espacio de ventanería y se transforma en modo radical la relación entre el espacio construido y el medio circundante, y es por tanto el artífice de una nueva forma de vida, de un diferente concepto espacial, y por supuesto de un nuevo espectro tecnológico e industrial de la construcción.

En la actualidad la piel de vidrio es un elemento absolutamente abierto al debate y la experimentación. Por un lado, hay muchas y bastantes diferentes maneras de entender, proyectar y construir las fachadas de piel de vidrio, de resolver la idea de piel membrana o muro cortina, de

concebir su transparencia y reflexión, la relación interior y exterior, el control solar y ambiental o el confort del usuario. El cerramiento resulta necesariamente inseparable del resto de los elementos del edificio: de su orden estructural, de su concepción energética y del propio concepto espacial. Así que su diseño es tan abierto como la propia arquitectura a que se aplica.

El sistema permite múltiples variantes en la realización de diferentes tipos de diseños de fachadas como fachadas planas, en distintos ángulos, curvos, sin límites de anchos y altos para cubrir los mismos, siempre que verifiquen estructuralmente los anchos de aluminio para el sistema.

Los sistemas de muros cortina van desde sistemas de catálogo estándar que provee el fabricante, estas se colocan hasta en los edificios pequeños o casas, hasta muros personalizados especializados creados para edificios de gran altura con especificaciones y diseños diferentes. Los muros personalizados se vuelven competitivos en costos con los sistemas estándar a medida que aumenta el área del muro. Para la creación y colocación de Piel de vidrio personalizada se recomienda contratar consultores con experiencia en el diseño de este tipo de ventanería para proyectos que incorporen estos sistemas, en su gran mayoría los edificios de gran altura.

A pesar de ser más lento, el sistema sigue siendo el más utilizado. El montaje comienza con el revestimiento exterior del edificio a través de los montantes o perfiles verticales ensamblables de aluminio, los cuales son soportados por anclajes, que son los que sujetarán la piel de vidrio o muro cortina, una vez instalados los montantes verticales, se ajustan los travesaños horizontales, determinando el área de visión y la zona de antepecho de la piel de vidrio, por último se colocan los paneles de vidrio o cristales con la silicona pegado estructuralmente a la perfilaría de aluminio.

En este montaje intervienen numerosas herramientas y elementos de fijación, por lo que se requiere de mayor coordinación, este sistema se encuentra el montaje pieza por pieza y panel por panel, llevando a no necesitar sofisticados equipos de transporte y colocación de materiales, ya

que los materiales portantes son de aluminio, estos vienen elaborados en perfiles prefabricados previamente elaborados industrialmente. Estos son capaces de soportar la presión de vientos, las cargas interiores y su propio peso, que es transmitido directamente a la estructura del edificio a través de los anclajes.

### **2.5.3. Tipos de Sistemas**

Los muros cortina están prefabricados en una fábrica y se ensamblan antes de llevarlos al sitio. Básicamente, hay dos tipos de sistemas de muro cortina dependiendo del método por el cual se ensamblan los componentes.

#### ***2.5.3.1. Sistema de muro cortina de palo:***

En este tipo de sistema de muro cortina, los componentes se ensamblan pieza por pieza en la estructura del edificio. Este sistema se utiliza principalmente para edificios de baja altura o en pequeñas regiones. Esto se debe al hecho de que para alcanzar elevaciones más altas es importante tener acceso desde el exterior. Este sistema promete flexibilidad ya que da espacio para ajustes en el sitio. Aunque tiene la ventaja de los bajos costos de envío, el trabajo y el tiempo de consumo no deben subestimarse, ya que tienden a ser bastante altos.

#### ***2.5.3.2. Sistema de muro cortina unificado:***

En este tipo de sistema de muro cortina, las piezas ya están ensambladas en fábrica. Los componentes se instalan y se traen como una sola unidad de la fábrica al sitio. Esto niega la necesidad de una instalación individual. El tamaño de los muros cortina unitarios es directamente proporcional a la altura de piso a piso de la estructura. Popular en los edificios de gran altura, no necesitan soportes externos como grúas o andamios. Sólo se necesitan mini grúas o polipastos temporales. Este sistema ofrece los beneficios de una construcción rápida y de buena calidad, ya que los componentes se fabrican en un entorno de fábrica. Sin embargo, este tipo de sistema de

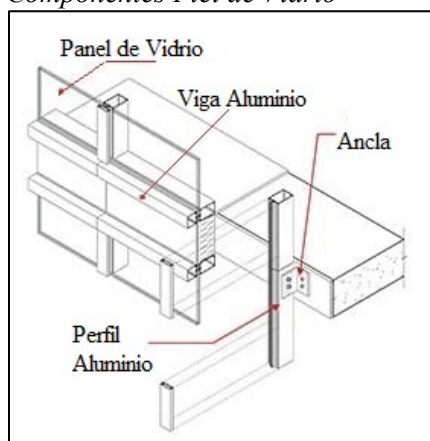
muro cortina tiende a aumentar los gastos de envío debido a la necesidad de mayor y mejor protección durante el transporte al sitio.

#### 2.5.4. Componentes

El sistema unificado se identifica por los parteluces divididos y las transformaciones que son evidentes en los perímetros del panel, en el caso de piel de vidrio o un muro cortina unificado, no hay ningún tipo de división, todas forman una sola unidad. Durante períodos más largos, habrá una necesidad de travesaños intermedios que esencialmente dividirían todo el panel vertical en dos. Para evitar la condensación, los parteluces y el espejo de popa se rompen térmicamente. Esto evita el puente frío. La unidad completa de un sistema tipo piel de vidrio o muro cortina, consta de los siguientes elementos estructurales:

1. Viga de Aluminio
2. Perfil de Aluminio
3. Panel de Vidrio
4. Ancla

Ilustración 10  
*Componentes Piel de Vidrio*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

Las vigas o los rieles horizontales son miembros horizontales en el panel del muro cortina. Los perfiles de aluminio o rieles verticales están anclados a la losa o viga del borde. Estos están principalmente involucrados en soportar el peso muerto del muro cortina. En el sistema de muro

cortina convencional unificado o de palo, cada sistema debe colocarse uno después del otro. Verificación de alta calidad y precisión en la instalación.

## **2.5.5. Funciones**

### **2.5.5.1. *Eliminación de la penetración del agua.***

La penetración del agua es la función fundamental de una fachada. Aquí no es posible llevar un sistema de panel de cortina sellado completamente impermeable. De ahí se colocan dos etapas de prevención. Nivel primario donde se lleva a cabo la defensa completa del agua y si eso falla un nivel secundario donde se debe proporcionar una dirección para dejar que el agua ingresada se drene.

### **2.5.5.2. *Impermeabilidad al aire***

Esta función es más una preocupación del entorno para reducir la emisión de dióxido de carbono debido a la tasa de pérdida o ganancia de calor dentro del entorno externo e interno.

### **2.5.5.3. *Niveles solares***

Esto puede reducirse proporcionando un recubrimiento de control solar selectivo en una de las superficies del vidrio. Este recubrimiento se denomina selectivo porque la radiación solar de diferentes longitudes de onda puede pasar selectivamente a través del recubrimiento: las longitudes de onda visibles de la luz pueden pasar más libremente que las longitudes de onda infrarrojas. Por ejemplo, los espacios para exposiciones o exhibiciones de materiales pueden sufrir degradación debido a la radiación ultravioleta. Para esto, se puede aplicar una película inhibidora de UV a la superficie del acristalamiento.

### **2.5.5.4. *Visual (Luz Natural, Estética)***

Las características visuales clave de la piel de vidrio son la apariencia de acristalamiento y las líneas de visión. Las líneas de visión se definen como el perfil visual de los montantes verticales

y horizontales. Las líneas de visión son una función de la anchura y la profundidad del marco del muro cortina. Los requisitos de resistencia de carga lateral como cargas de viento, vanos, que generalmente dictan la profundidad del marco. Donde se desean líneas de visión estrechas, los refuerzos de acero insertados en el marco hueco de las extrusiones de aluminio pueden ayudar a reducir la profundidad del marco.

#### **2.5.5.5. *Sonido (Acústica)***

El rendimiento acústico de la piel de vidrio es principalmente una función del acristalamiento y los sellos internos para detener las fugas de aire o cubiertas en otro lugar. La capacidad de atenuación acústica de la piel de vidrio se puede mejorar instalando un relleno de atenuación acústica y haciendo que la construcción sea lo más hermética posible. La incorporación de diferentes espesores de vidrio en una unidad de vidrio aislado también ayudará a mitigar el ruido exterior. Esto se puede lograr aumentando el grosor de uno de los cristales de vidrio o incorporando una capa laminada de vidrio con una capa intermedia para reducir el ruido, típicamente un polivinilo.

#### **2.5.5.6. *Bandejas Traseras***

Las bandejas traseras son láminas metálicas, generalmente de aluminio o acero galvanizado, que están unidas y selladas a la piel de vidrio que se enmarca alrededor del perímetro detrás de las áreas opacas de la piel de vidrio. En climas fríos, se debe instalar un aislamiento entre la bandeja trasera y el revestimiento exterior para mantener el punto de rocío fuera de la bandeja trasera, de modo que la bandeja trasera actúe como barrera contra el aire y el vapor. Las bandejas traseras brindan una segunda línea de defensa contra la infiltración de agua en áreas de la piel de vidrio que no son visibles desde el interior y son difíciles de acceder. La infiltración de agua en áreas

opacas puede continuar por largos períodos de tiempo y causar un daño significativo antes de ser detectado.

#### **2.5.5.7. *Cajas De Sombras***

La construcción de la caja de la sombra crea la apariencia de profundidad detrás de un cristal transparente incorporando una lámina de metal en el muro cortina detrás del cristal. La lámina de metal debe estar al menos dos pulgadas detrás del vidrio y puede pintarse o formarse para crear una textura, pero las superficies reflectantes agregan la mayor profundidad visual a la pared. El aislamiento también debe instalarse detrás de la caja de sombra si los acabados interiores evitan que el aire de la habitación entre en contacto con esta área. El sistema debe estar diseñado para recolectar cualquier condensación que pueda acumularse en el lado exterior de la hoja de metal y drenarla nuevamente hacia el exterior. Las cajas de sombra presentan una variedad de desafíos relacionados con la ventilación de la cavidad detrás del vidrio, que puede permitir que la suciedad en superficies difíciles de limpiar, o el sellado de la cavidad y el riesgo de una acumulación excesiva de calor. De cualquier manera, la cavidad puede estar a temperaturas significativamente superiores o inferiores a las condiciones interiores con solo aluminio conductor térmico entre ellas. Esto puede conducir a la condensación o superficies tan calientes que pueden quemar. Los detalles cuidadosos pueden proporcionar un método para aislar térmicamente la cavidad del interior. También es deseable una bandeja trasera interior detrás del aislamiento, para evitar la condensación en la caja de sombra de metal desde el interior.

#### **2.5.5.8. *Salud Y Calidad Del Aire Interior***

Las fugas en la piel de vidrio, tanto el aire como el agua, pueden contribuir a los problemas de una estructura al suministrar agua líquida y humedad de condensación para el crecimiento de moho. Esta fuga a menudo puede permanecer oculta dentro del sistema de la pared y no ser

evidente hasta que los componentes de la pared oculta experimentan un deterioro significativo y el crecimiento de moho, lo que requiere reparaciones costosas.

## **2.5.6. La Seguridad**

### **2.5.6.1. Seguridad Contra Incendios**

La protección contra incendios y el sellado de humo en los espacios entre el borde de la losa del piso y la parte posterior de la piel de vidrio son esenciales para compartimentar los pisos y disminuir el paso del fuego y los gases de combustión entre los pisos. Se requiere un sellado ahumado mínimo de ½ " de espesor para separar el retorno de aire y alimentar las cámaras de aire entre sí, y para el control de infecciones en hospitales. Algunos códigos pueden ser requeridos en laboratorios no rociados en edificios sin rociadores como sistemas de contención de incendios perimetrales cuando se requiere que los conjuntos de piso tengan una clasificación de resistencia al fuego. Los valores nominales del Sistema de contención de incendios perimetral deben ser iguales o superiores a los valores nominales del piso. Estos sistemas brindan la confianza de que los materiales utilizados para la contención del perímetro permanecen en su lugar durante el tiempo especificado. De la calificación requerida en un evento de incendio.

Los paneles de acristalamiento de protección contra incendios de bomberos a menudo se requieren para ventilación y acceso de emergencia desde el exterior. Los paneles de eliminación son generalmente de vidrio templado para permitir la fractura completa del panel en pedazos pequeños y la eliminación relativamente segura de la abertura. Los paneles Knock-out se identifican por un punto reflectante no removible (generalmente de dos pulgadas de diámetro) ubicado en la esquina inferior del vidrio y visible desde el suelo por el departamento de bomberos.

### **2.5.6.2. Granizo o Ceniza**

Los edificios en climas fríos han luchado a lo largo de los siglos con formaciones de hielo o granizo y a su vez capas de ceniza que se deslizan, caen o se arrastran por el viento desde sus techos, salientes y alféizares de ventanas, causando daños a las personas y daños a la propiedad que se encuentra debajo.

### **2.5.6.3. Acceso De Mantenimiento**

La piel de vidrio debe estar diseñada para su accesibilidad para el mantenimiento. Generalmente, se puede acceder a los edificios de poca altura desde el suelo utilizando equipos con brazos articulados. Para construcciones o edificaciones de gran altura, el edificio debe estar diseñado para el acceso desde la plataforma giratoria para la limpieza de ventanas, el mantenimiento general y los trabajos de reparación, como el reemplazo de vidrios. Deben proporcionarse anclajes de seguridad de detención contra caídas y pescantes en el techo y amarres de estabilización en la cara de la pared para cumplir con las normas Estándar de seguridad para la limpieza de ventanas, previendo seguridad para el trabajador.

### **2.5.7. Comportamiento estructural de los muros cortina**

Estudios anteriores han demostrado que las pieles de vidrio parecen ser resistentes a las fuerzas laterales, principalmente los terremotos, pero existe una cantidad medible de daño causado. Si bien los daños pueden repararse, existe una pérdida de economía y un retraso en la actividad comercial. Las pieles de vidrio se consideran elementos estructurales de un edificio. Como actúa como una partición entre el entorno exterior e interior del edificio, tiene un papel en la transmisión de cargas que actúan para la estabilidad estructural.

Transmite cargas inducidas por el viento a la estructura primaria. También resiste las aceleraciones sísmicas manteniendo a los ocupantes cómodos. Aparte de esto, tiene que resistir las

cargas gravitatorias que lo recorren. Al considerar la durabilidad del edificio, las pieles de vidrio desempeñan un papel eficiente en la adaptación a diferentes rangos de temperatura. Esto se debe al caso en edificios de gran altura, ya que la cantidad de pisos con la temperatura parece alta y sería un factor de riesgo para los ocupantes que trabajan en esos pisos. También se requiere que tenga resistencia contra la penetración del agua y, por lo tanto, detenga la corrosión.

#### **2.5.7.1. Condiciones de soporte de piel de vidrio**

Como se comentó, los sistemas de piel de vidrio se cuelgan desde la parte superior, que se apoyan lateralmente en diferentes niveles de piso. La mayoría de los soportes se sostienen en las vigas de borde. Por lo tanto, es esencial tener una viga de borde altamente rígida para evitar deflexiones más grandes.

Estas desviaciones verticales podrían perturbar todo el sistema de cortinas. Por lo tanto, la disposición adecuada de las vigas de borde evitaría daños a la piel de vidrio y al sistema de revestimiento, especialmente cuando está muy acristalada.

Como alternativa, se pueden proporcionar respaldos fuertes de acero para que puedan extenderse entre las columnas perimetrales y, por lo tanto, no es necesario conectarlos a las vigas del borde o losas del piso. Las espaldas fuertes son principalmente secciones laminadas en caliente.

#### **2.5.8. Mantenibilidad y Reparación**

La piel de vidrio y los selladores perimetrales requieren mantenimiento para maximizar la vida útil de la piel de vidrio. Los selladores perimetrales, correctamente diseñados e instalados, tienen una vida útil típica de 10 a 15 años, aunque es probable que existan fallas desde el primer día. La eliminación y el reemplazo de los selladores perimetrales requieren una preparación de la superficie meticulosa y detalles adecuados.

Los marcos de aluminio son generalmente pintados o anodizados. Los recubrimientos termoestables de fluoro polímero aplicados en fábrica tienen buena resistencia a la degradación ambiental y solo requieren una limpieza periódica. Es posible volver a recubrir con un recubrimiento de fluoro polímero seco al aire, pero requiere una preparación especial de la superficie y no es tan duradero como el recubrimiento original horneado.

Los marcos de aluminio anodizado no pueden re anodizarse en su lugar, pero se pueden limpiar y proteger con recubrimientos transparentes patentados para mejorar la apariencia y la durabilidad. Los sellos y juntas de acristalamiento expuestos requieren inspección y mantenimiento para minimizar la penetración del agua, limitar la exposición de los sellos del marco y proteger los sellos de vidrio aislante de la humedad.

## **2.6. Riesgos Laborales**

La Comisión de Legislación y Codificación, en la normativa titulada Código de Trabajo, en el Título IV, denominado de los Riesgos del trabajo, el Capítulo I, llamado Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador, el artículo 347 menciona lo siguiente:

Riesgos del trabajo. - Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes. (Codigo de Trabajo, 2018, pág. 102)

Si bien el trabajo brinda muchos beneficios económicos y de otro tipo, una amplia gama de riesgos en el lugar de trabajo también presenta riesgos para la salud y la seguridad de las personas en el trabajo. Estos incluyen, entre otros, productos químicos, agentes biológicos, factores físicos, condiciones ergonómicas adversas, alérgenos, una compleja red de riesgos de seguridad y una amplia gama de factores de riesgo psicosocial. El equipo de protección personal puede ayudar a

proteger contra muchos de estos peligros. La construcción es una de las ocupaciones más peligrosas del mundo, con más muertes ocupacionales que cualquier otro sector, caídas son una de las causas más comunes de lesiones fatales y no fatales entre los trabajadores de la construcción, el equipo de seguridad adecuado, como arneses y barandillas, y los procedimientos como asegurar las escaleras e inspeccionar los andamios pueden reducir el riesgo de lesiones profesionales en la industria de la construcción.

Debido al hecho de que los accidentes pueden tener consecuencias desastrosas tanto para los empleados como para las organizaciones, es de suma importancia para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y el cumplimiento de los requisitos de construcción. La legislación de salud y seguridad en la industria de la construcción implica muchas reglas y regulaciones. Por ejemplo, el rol del Coordinador de Gestión de Diseño de la Construcción como requisito ha sido orientado a mejorar la salud y la seguridad en el lugar. Los peligros en el lugar de trabajo son aspectos del trabajo que causan riesgos para la salud y la seguridad y pueden causar daños. Es más probable que algunos peligros estén presentes mayormente en algunos lugares de trabajo que en otros, y dependiendo del trabajo que realice, habrá peligros que sean más o menos relevantes para su negocio.

Se es necesario la acción de identificar y priorizar los riesgos en el lugar de trabajo, para así poder realizar cambios para minimizar y reducir estos riesgos. Ya sea que ejecute una fábrica industrial a gran escala o un complejo de oficinas pequeñas. Si no se aborda adecuadamente, puede provocar accidentes, lesiones, pérdida de productividad, productos y/o equipos dañados y puede dejar a su empresa vulnerable a demandas.

Los empleadores no se dan cuenta del costo de los accidentes y lesiones de los empleados. Obviamente, el empleador es responsable de pagar las facturas médicas del empleado

lesionado y la compensación por la pérdida de trabajo, pero son los costos "ocultos" los que realmente hacen mella en las finanzas de una empresa. Por ejemplo, la capacitación de un empleado de reemplazo, la reparación del equipo, la pérdida de tiempo administrativo, las primas de seguro más altas, el tiempo empleado en la presentación de documentos y la menor moral entre los empleados contribuyen a los costos de un empleado lesionado.

### **2.6.1. Factores**

Hay muchos tipos de peligros en el lugar de trabajo, según Fernando Henao Robledo, en su libro de Factores de Riesgos Asociados en la construcción, los clasifica de la siguiente forma:

#### **2.6.1.1. Físicos:**

Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos. Diferentes formas de energía presentes en el medio ambiente que tienen la potencialidad de causar lesiones entre los operarios. Dentro de estos están: ruido y vibraciones, temperaturas anormales, presiones anormales, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes. (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 141)

#### **2.6.1.2. Químicos:**

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 141)

### **2.6.1.3. *Biológicos:***

Todos aquellos seres vivos, ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 141)

### **2.6.1.4. *Psico laborales:***

Se refieren a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo, y a las interrelaciones humanas, que al interactuar con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura, etc.), tiene la capacidad potencial de producir cambios psicológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o psicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado) (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 141).

### **2.6.1.5. *Carga Física:***

Se refiere a que todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación opuesta del trabajo y de su diseño que puede alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia del uso o la producción. (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 142)

### **2.6.1.6. *Mecánico:***

Objetos, máquinas, equipos, herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación, disposición del último tiene la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o

daños en los segundos (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 142).

#### **2.6.1.7. Eléctrico:**

“Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, los equipos que al entrar en contacto con las personas o las instalaciones pueden provocar lesiones a las personas y daños a la propiedad.” (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 142).

#### **2.6.1.8. Locativos:**

“Condiciones a las instalaciones o áreas de trabajo, que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la empresa.” (Robledo, Factores de Riesgo Asociados en la Construcción, 2011, pág. 142)

#### **2.6.1.9. Ergonómicos:**

Factores físicos que dañan el sistema músculo esquelético, como movimientos repetitivos, manejo manual y mala posición del cuerpo.

### **2.6.2. Categorización del Riesgo**

Para tener una mejor idea de que tan riesgoso es un tipo de trabajo o tarea, el Ministerio de trabajo ha clasificado la mayoría de tareas y trabajos que se desempeñan en el Ecuador, teniendo una idea general y clara de cuál puede ser el riesgo que posee un determinado trabajo o tarea, que es un extracto de la tabla completa que consta de 5 hojas, nosotros optaremos por tomar solo la parte donde es mencionada la tarea de Construcción ya que es el tema de nuestra investigación. En esta categorización se ha dado una puntuación teniendo en cuenta el sector a la cual pertenece una industria, y así mismo la actividad que esta representa en dicho sector, como podemos observar en la tabla a continuación:

Tabla 5  
Categorización del Riesgo por Sectores

Cod.	Sector	Actividad	Punta.	Riesgo
B	PESCA	Pesca de altura Actividades de servicios relacionados con la pesca	9	ALTO
C	EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	Extracción de carbón, lignito, turba	9	ALTO
F	CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras, excavación, cimentación, estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, mampostería, revestimiento y enlucidos, empotramiento de mobiliario, pintura y acabados.	9	ALTO
O	SERVICIOS COMUNITARIOS SOCIALES Y PERSONALES	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento, recolección de basura y actividades similares.	9	ALTO
A	AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	Cultivos agrícolas Cría de animales, combinación de los dos, servicios agrícolas y pecuarios, excepto veterinarios.	8	ALTO
C	EXTRACCIÓN DE PETROLEO, CRUDO Y GAS NATURAL	Extracción de petróleo crudo y gas natural, actividades y servicios relacionados con la extracción de petróleo y gas, excepto prospección.	8	ALTO
D	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	Curtido y adobo de cueros Fabricación de sustancias y productos químicos.	8	ALTO
G	REPARACION DE VEHICULOS,	Mantenimiento y reparación de vehículos, automotores, motocicletas, Venta al por menor de combustible para automotores.	8	ALTO
L	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, DEFENSA,	Vigilancia privada Guardianía	8	ALTO
N	SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	Servicios de salud, intra y extra hospitalario Laboratorio clínico, gabinete, rayos x Y uso de radiaciones ionizantes.	8	ALTO
B	PESCA	Explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas	7	ALTO

D	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	Fabricación de productos textiles Fabricación de productos de tagua Fabricación de papel y productos de papel	7	ALTO
I	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	Transporte vía terrestre Transporte acuático Correos y telecomunicaciones	7	ALTO
E	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA	Instalación eléctrica de alta tensión Instalación eléctrica de baja tensión, suministro de gas, vapor y agua caliente. Captación, depuración y distribución de agua	7	ALTO

Fuente: (Ministerio del Trabajo, 2016, pág. 1)

Como se puede observar la actividad de la construcción está entre los niveles más altos de riesgo por sus tareas y por los accidentes o lesiones que puede ocasionar al trabajador.

### 2.7. Metodología Evaluación.

A pesar de los grandes avances en salud y seguridad ocupacional, que han llevado a medidas que apuntan a prevenir lesiones y enfermedades en el entorno laboral, los desafíos persisten en muchas organizaciones. Los riesgos ponen en peligro la fuerza laboral, el equipo, el entorno de trabajo e impactan la competitividad y el rendimiento económico de las industrias y las comunidades. Los accidentes y enfermedades profesionales tienen profundas consecuencias adversas; los trabajadores se lesionan, el equipo se destruye, la cantidad y la calidad de la producción disminuyen, existen pérdidas económicas debido a la jubilación anticipada y la ausencia del personal, lo que afecta negativamente la reputación y la competitividad de la organización. Según las estadísticas, estos incidentes provocan casi 2,3 millones de muertes cada año e incurren en costos por más de 2,8 billones de dólares a nivel mundial. Estos hallazgos muestran claramente que los accidentes y enfermedades ocupacionales son una preocupación importante y deben ser manejados adecuadamente.

El aumento de la concienciación sobre los efectos adversos de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales en los trabajadores y los lugares de trabajo ha llevado a una mayor

aplicación de medidas preventivas para combatir los riesgos. Los países industriales inicialmente intentaron abordar el problema a través de la introducción de regulaciones de salud y seguridad. Pero los accidentes catastróficos como Bhopal (India), Chernobyl (Ucrania) y Piper Alpha (Reino Unido) dieron lugar a una visión de Seguridad Industrial que estaba más centrada en los factores técnicos y humanos. Desde entonces, los organismos nacionales e internacionales han introducido varios sistemas de gestión, estos sistemas son herramientas integrales que pueden tener en cuenta muchas de las facetas de la seguridad ocupacional.

### **2.7.1. Generalidades**

A pesar de la implementación generalizada de diferentes sistemas de seguridad en el lugar de trabajo, existe una falta de evidencia completa y sólida para demostrar su efectividad. Esto puede deberse al hecho de que su efectividad se evalúa mediante indicadores de rendimiento retrospectivos, como el tiempo perdido debido a enfermedades profesionales o accidentes, medidos como lesiones con tiempo perdido y la tasa de gravedad de las lesiones. Estos indicadores históricos se centran en eventos pasados. Por lo tanto, en muchos entornos de trabajo, sugieren un buen nivel de salud y seguridad ya que los accidentes no ocurren, aunque los trabajadores están expuestos a condiciones peligrosas. A la inversa, pueden indicar un nivel bajo de salud y seguridad cuando ocurren accidentes desafortunados, incluso si los trabajadores no están expuestos a condiciones peligrosas. Por lo tanto, estos indicadores rezagados no pueden usarse de forma aislada, ya que pueden no proporcionar información detallada sobre situaciones de seguridad ocupacional complejas y multifacéticas.

Los trabajadores deben estar protegidos de los riesgos laborales a los que podrían estar expuestos, esto podría lograrse a través de un proceso de gestión de riesgos, que involucra análisis de riesgos, evaluación de riesgos y prácticas de control de riesgos. Para llevar a cabo un proceso

de gestión de riesgos eficaz, es necesario tener una comprensión clara del contexto legal, los conceptos, los análisis de riesgos, los procesos de evaluación y control y el papel desempeñado por todos los involucrados en el proceso. También es deseable basar la gestión de riesgos en metodologías sólidas y probadas.

El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional (S y SO), es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable. (GTC 45, 2011, pág. 4).

### **2.7.2. Prevención**

En el contexto de sus obligaciones generales, los empleadores deben tomar las medidas necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, incluida la prevención de riesgos laborales. Este es un principio bastante básico en la ley de muchos países. Cabe señalar que los Estados miembros pueden introducir disposiciones más rigurosas para proteger a sus trabajadores.

Para prevenir los accidentes de trabajo y la mala salud, los empleadores deben realizar una evaluación de riesgos con respecto a la seguridad y la salud en el trabajo, y decidir qué medidas de protección tomar y, si es necesario, qué equipo de protección usar. Es aconsejable que la evaluación de riesgos se realice al menos cada año o cada vez que se introduzca un cambio en el lugar de trabajo, por ejemplo, debido a la introducción de nuevos equipos o procedimientos de trabajo, o al uso de una nueva sustancia o preparación química. Para esto es necesaria de la colaboración de todo el personal, “todos los trabajadores deberían identificar y comunicar a su

empleador los peligros asociados a su actividad laboral. Los empleadores tienen el deber legal de evaluar los riesgos derivados de estas actividades laborales” (GTC 45, 2011, pág. 4).

Seguir la metodología de la Guía Técnica Colombiana, GTC 45, para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo, es un proceso sistemático que incluye el examen de todas las características del sistema de trabajo donde opera el trabajador, es decir, el lugar de trabajo, el equipo, las máquinas, los materiales, los métodos de trabajo, prácticas y ambiente de trabajo. El objetivo de la Gestión de Riesgos es identificar qué podría salir mal, es decir, encontrar qué puede causar lesiones o daños a los trabajadores, y decidir las medidas de control de seguridad adecuadas para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales e implementarlas, es decir, control de riesgos.

Es importante que los empleadores sepan dónde están los riesgos en sus organizaciones y los controlen para evitar poner en riesgo a los empleados, a los clientes y a la organización en sí. El principal objetivo de la gestión de riesgos es eliminar o al menos reducir los riesgos de acuerdo con el principio de la GTC 45. Un aspecto clave en la gestión de riesgos es que debe llevarse a cabo con una participación activa de toda la fuerza laboral. Llevar a cabo la gestión de riesgos implica realizar varios pasos.

La evaluación de riesgos, como se mencionó anteriormente, es una obligación legal, pero también es una buena práctica que contribuye a mantener a las empresas competitivas y efectivas. La evaluación de riesgos es un proceso dinámico que permite a las empresas y organizaciones implementar una política proactiva para gestionar los riesgos laborales. Por lo tanto, la evaluación de riesgos constituye la base para la implementación de medidas preventivas adecuadas y, de acuerdo con la Directiva; debe ser el punto de partida de cualquier sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

debe integrarse en el sistema de gestión de la empresa. Está pensado para desarrollar e implementar políticas de seguridad y salud en el trabajo de la empresa y gestionar sus riesgos. La evaluación de riesgos es un paso en el proceso de gestión de riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

La valoración de los riesgos es la base para la gestión proactiva de S y SO, liderada por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas. Independientemente de la complejidad de la valoración de los riesgos, ésta debería ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su propósito. (GTC 45, 2011, pág. 4).

### **3. Capítulo III –Descripción Procesos e Identificación de Riesgos**

En este capítulo se propone detallar la serie de tareas llevadas a cabo para el objetivo previsto, así como en base a este proceso se produce una serie de riesgos directamente relacionados con cada tarea realizada, es por esta razón que este capítulo se sub divide en 6 sub temas, cada uno de estos fue realizado en base a referencias bibliográficas, los capítulos de descripción de procesos en la construcción y tareas de cada proceso, son parte fundamental para entender el trabajo realizado por el personal para lograr la colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, mientras que los sub temas de identificación de riesgos y tipos de riesgos, son temas descritos para clasificar los riesgos a los que cada tarea se encuentra amenazadas, los dos últimos subtemas, son relacionados directamente con los anteriores ya que en criterios de análisis de riesgos se detalla , en base a que criterios se propuso el análisis de riesgos para estas tareas y para el ultimo sub tema ,identificación de peligros, en base a los subtemas anteriores se procede a identificar los riesgos relacionados en cada tarea con el criterio detallado.

#### **3.1. Descripción de Proceso de la Construcción.**

Las fachadas deben resolver muchas tareas a la vez. No solo les dan cara y carácter a los edificios, sino que también deben imponerse en el paisaje urbano y adaptarse al entorno. Evitan la lluvia, el viento y el frío, a la vez que protegen contra el calor y el sol directo. La capa exterior también es decisiva para los interiores. Contribuye a un clima interior agradable, dirige nuestra mirada hacia el exterior a través de sus aberturas, controla la entrada de luz natural y contribuye a nuestro bienestar bien ventilado con balcón o terraza.

Las ventanas hacen mucho: ayudan a establecer el carácter visual de una casa, dejan pasar la luz y el aire y enmarcan las vistas desde el interior. Pero si no se instalan correctamente, pueden

convertirse en vías no deseadas para el agua. "Rotura alrededor de las ventanas, incluso en casas relativamente nuevas, es uno de los mayores problemas que veo.

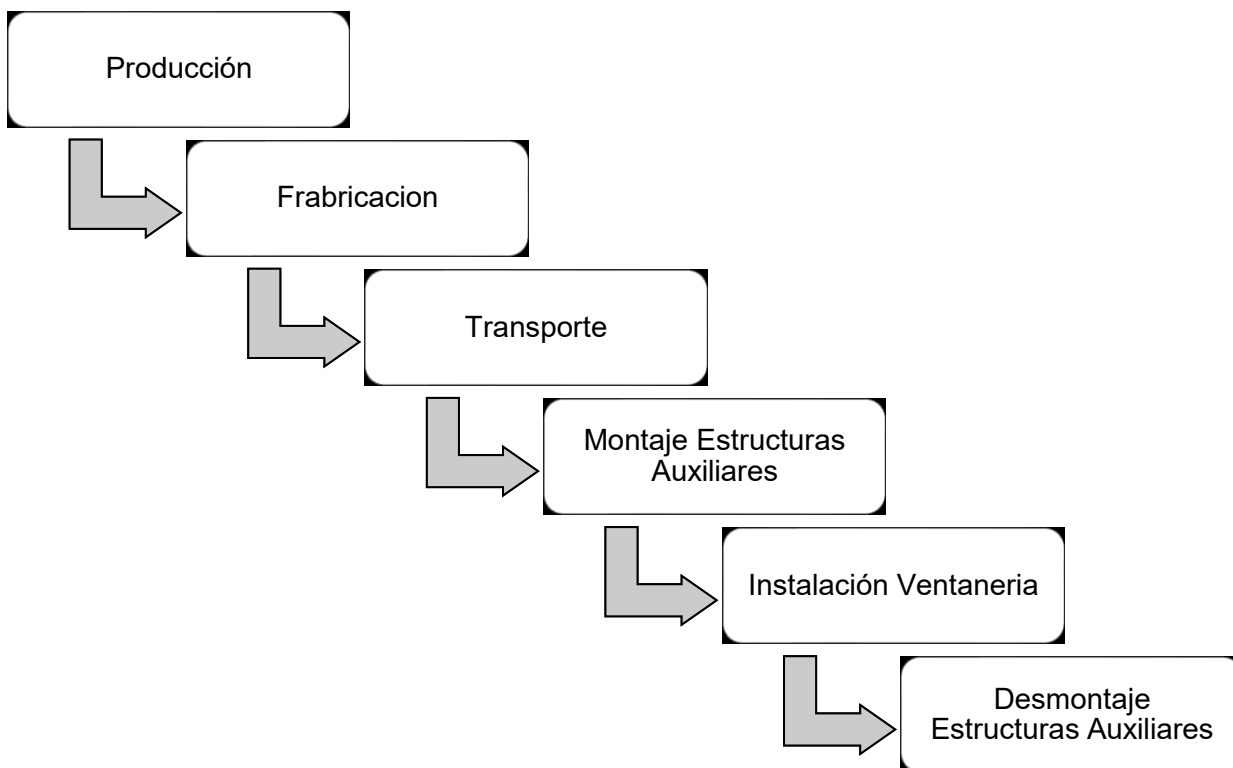
Un sistema de piel de vidrio es una cubierta exterior de un edificio en el que los muros exteriores no son estructurales, se utilizan para mantener fuera el clima y los ocupantes. Dado que la piel de vidrio no es estructural, puede estar hecho de materiales livianos, por lo tanto, reduciendo los costos de construcción. Cuando se usa vidrio como piel de vidrio, una ventaja es que la luz natural puede penetrar más profundamente dentro del edificio. La fachada de la piel de vidrio no transporta ninguna carga estructural del edificio que no sea su propio peso de carga muerta. El muro transfiere cargas de viento lateral que inciden en él en la estructura del edificio principal a través de conexiones en los pisos o columnas del edificio. Una piel de vidrio está diseñada para resistir la infiltración de aire y agua, absorber el balanceo inducido por el viento y las fuerzas sísmicas que actúan en el edificio, soportar cargas de viento y soportar sus propias fuerzas de peso de carga muerta.

### **3.1.1. Procesos de la Construcción**

La instalación de un sistema de muro cortina comienza mucho antes de que el vidriero llegue al sitio de trabajo. El contratista general ha seleccionado su empresa para instalar la pared. Se han hecho los arreglos para que los materiales se entreguen al sitio de trabajo y los componentes de la pared se hayan enviado.

Lo que sigue es una generalización de los procedimientos relacionados con la construcción de un sistema de piel de vidrio. De ninguna manera es esta la única técnica de ensamblar una pared, pero esta sección cubre los pasos necesarios para instalar una piel de vidrio de manera convencional en el país. Para la construcción de la piel de vidrio se seguirá un esquema de procesos detallado a continuación.

Figura 3  
Esquema de Procesos



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

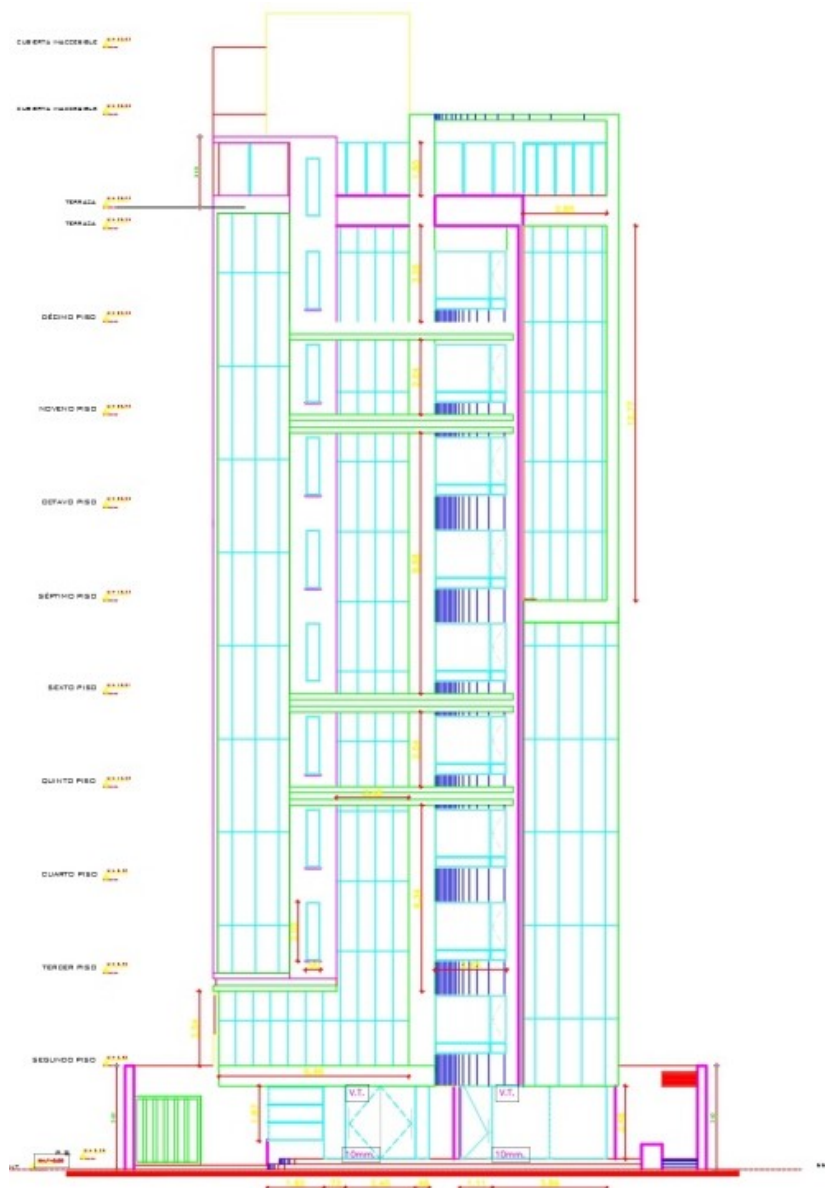
### **3.1.1.1. Producción**

Cualquier material que se instala en obra se obtendrá por medio de una producción previa, en base a las normas y especificaciones técnicas que el cliente requiera, esto se lo hace fuera del proyecto, para así obtener una garantía del producto, la preparación de la materia prima para crear los elementos a usarse

#### **3.1.1.1.1. Planos**

Se procede a ir al sitio de instalación para la toma de medidas exactas para la producción, esto con referencia a las diferentes instalaciones que se requiere por el constructor, así como para el diseño y planificación de la estructura base, donde colocar las columnas o perfiles, también las vigas de soporte, el trabajo en oficina también se requiere precisión y una buena organización para el diseño de planos y técnicas de instalación.

Ilustración 11  
Producción-Planos

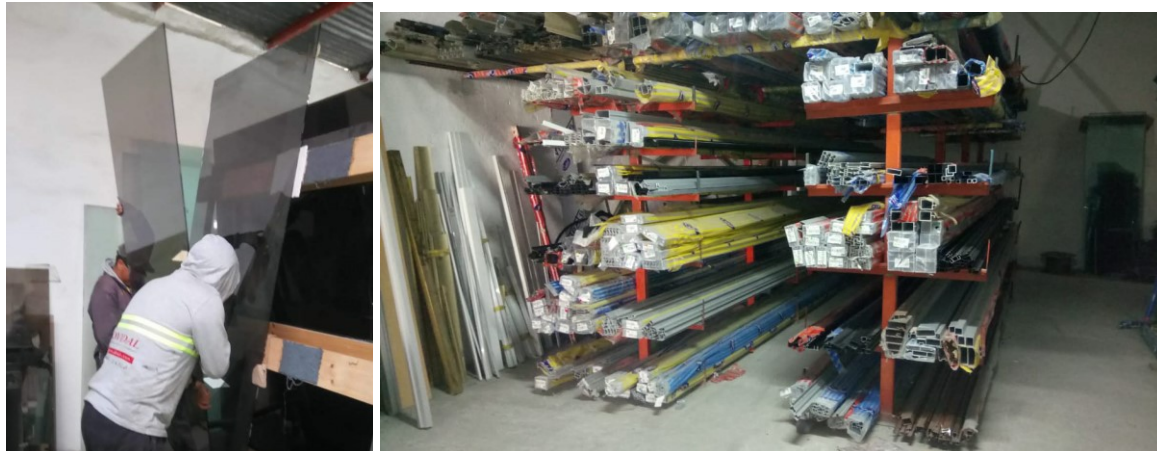


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### 3.1.1.1.2. *Materiales*

Con los planos y una idea clara de cómo se va a proceder en la colocación de la piel de vidrio, se procede a hacer una lista de materiales necesarios para la actividad, desde lo más ínfimo, como numero de tornillos, hasta lo más relevante que en este caso vendría a ser los paneles de vidrio o perfiles de soporte.

Ilustración 12  
*Producción-Materiales.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### 3.1.1.1.3. *Medición*

Con los materiales listos para su uso se procede a la medición de estos, para su posterior corte y fabricación, según los planos antes obtenidos y siguiendo la planificación y organización de estos, se procede a la medición y marcación de los materiales a usarse, todo esto con base a las medidas presentadas en los planos ya que se tiene una perfecta coordinación entre paneles y organización para la piel de vidrio, previamente estudiada.

Ilustración 13  
*Producción- Medición*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### **3.1.1.2. Fabricación**

La fabricación de los materiales, en base a lo producido anteriormente, la confección o elaboración de la materia prima a usarse para la colocación de ventanería tipo piel de vidrio.

#### **3.1.1.2.1. Preparación**

Para este proceso se tiene en cuenta la planificación previamente agendada y organizada, con referente a cada tarea a organizar, se marca los materiales, para referenciar al proceso que se va a distribuir, así como los diferentes materiales a los cuales se los va a ensamblar posteriormente.

Ilustración 14

*Fabricación- Preparación*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

#### **3.1.1.2.2. Corte**

Con las diferentes técnicas que se plantearon, así como con la maquinaria correspondiente a estas técnicas se procede a obtener las piezas requeridas para el ensamblaje, todo esto según los diseños y la planificación antes descrita, las piezas deberán ser seccionadas exactamente como se especifica en los planos para que así se pueda proseguir con la organización para la piel de vidrio de la edificación.

Ilustración 15  
*Fabricación- Corte*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### **3.1.1.2.3. Ensamblaje**

Una vez obtenidas todas las piezas necesarias de los diferentes materiales, así como todas las pequeñas piezas a usarse para cada elemento de la piel de vidrio, se procede a el ensamblaje de las piezas según las especificaciones técnicas, así como los planos de diseño, esto acorde con el etiquetado para que no se pierda en obra o se cambie con otras piezas similares.

Ilustración 16  
*Fabricación - Ensamblaje*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.1.1.3. *Trasporte*

El medio por el cual los materiales y elementos producidos o fabricados y los de uso directo, son trasladados hacia la obra para su posterior instalación.

#### 3.1.1.3.1. *Sujeción*

Todos los materiales y elementos fabricados deben ser cuidadosamente trasladados por lo que la actividad de sujeción es una de las partes más importantes en el proceso de transporte ya que si esta no se realiza con el cuidado necesario podría provocar cualquier tipo de accidente así como pérdidas económicas muy altas, el asegurar la carga al medio de transporte de modo que no se dañe los elementos ni en el momento del traslado sufran ningún inconveniente, teniendo un viaje seguro desde el lugar de fabricación industria hasta la obra.

Ilustración 17  
*Transporte- Sujeción.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)



#### 3.1.1.3.2. *Traslado*

El traslado es una tarea que requiere mucho cuidado ya que solo lo hacen 2 personas y no siempre se lo puede hacer en un solo viaje, por lo que tampoco depende solo de la persona a cargo de la tarea, también de otros factores externos que favorecen a esta tarea.

Ilustración 18  
*Transporte- Traslado.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### **3.1.1.3.3. Desembarco y Almacenaje**

Esta tarea se lo hace en conjunto ya que el mismo personal está a cargo del desembarco se encarga de colocar el material en los distintos lugares de almacenaje, dependiendo de la planificación antes descrita, ya que para el almacenaje se lo hace manualmente, cargando el material que se necesite hasta los pisos que se necesiten.

Ilustración 19  
*Transporte- Desembarco y Almacenaje.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### **3.1.1.4. Montaje**

Se refiere al proceso descrito para el armado de las diferentes maquinarias o herramientas que será usadas dentro de cada tarea, para poder llevar a acabo la actividad designada.

#### **3.1.1.4.1. Distribución**

Los materiales deben llegar al sitio durante el proceso se hace los arreglos con el contratista antes de su llegada para los lugares de almacenamiento o para que los materiales se eleven a los pisos adecuados a medida que llegan. La mayoría de los componentes metálicos deben colocarse en el piso adecuado a medida que se descargan de los camiones. Debido al peso de las unidades de vidrio, deben colocarse junto a las columnas como se van a instalar. La colocación adecuada de los materiales ayudará a reducir el manejo continuo y la pérdida debida a daños.

Ilustración 20

*Montaje Estructuras Auxiliares - Distribución*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

#### **3.1.1.4.2. Maquinaria**

Se instala la maquinaria para que facilite el proceso de instalación dependiendo de la altura y de la actividad a ejecutarse, estas pueden ser montacargas, ascensores portátiles, andamios,

canastas flotantes, así como cualquier elemento para la seguridad del trabajador estas como por ejemplo líneas de vida, sujetadores a columnas, etc.

#### Ilustración 21

##### *Montaje Estructuras Auxiliares - Maquinaria*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

#### **3.1.1.4.3. Herramientas**

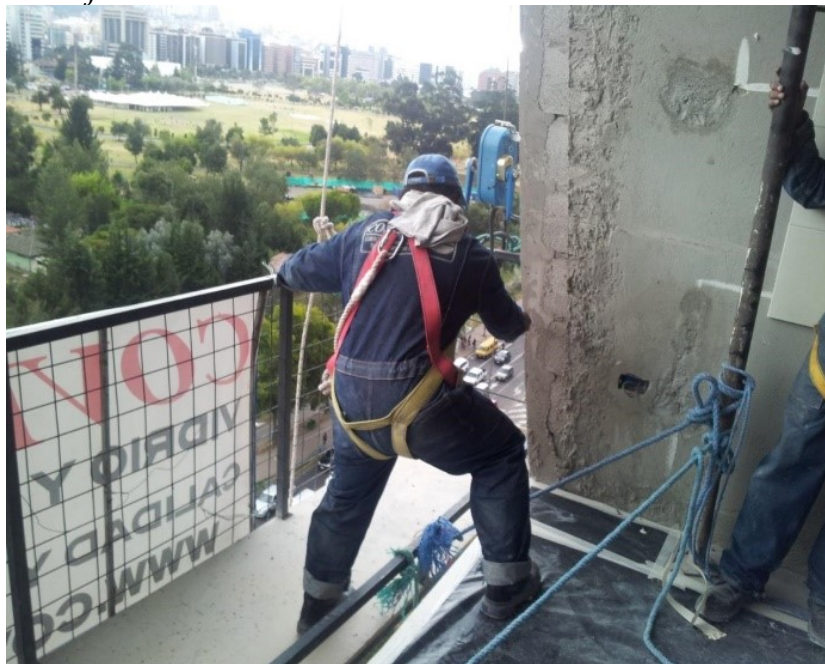
Se distribuye las herramientas a usarse en los diferentes procesos, casi siempre estas herramientas se las moviliza por medio de la “caja de herramientas” comúnmente llamada, así mismo, si en las diferentes proceso o tareas planificadas, se necesitase una herramienta especial, esta previamente se distribuiría al lugar indicado, para ser ocupada en su proceso y luego almacenada, o desechada.

También las herramientas a usarse pueden ser de gran tamaño de un peso sumamente alto, lo cual impediría su traslado, por este motivo, las herramientas se trasladadas y se montan luego de

instalación de la maquinaria, para que con la ayuda de la maquinaria el proceso de traslado de las herramientas se facilite.

### Ilustración 22

#### *Montaje Estructuras Auxiliares -Herramientas*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### **3.1.1.5. Instalación**

El proceso mas importante de todos ya que con esto se lleva a cabo la tarea principal de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, este proceso tiene las actividades más importantes así como las mas peligrosas para el trabajador, se describe cada una de estas para lograr entender los procesos de la mejor manera.

##### **3.1.1.5.1. Preparación**

Se investiga con el contratista exactamente dónde debe ir la estructura base, el esqueleto de la piel de vidrio. Las marcas de banco se pueden pintar en el piso y sobre el borde de los pisos. Deben ser visibles en todos los pisos antes, durante y después de la construcción de la piel de vidrio para ser utilizado por todos. Las marcas de referencia se utilizan como puntos de referencia para medir la ubicación de casi todo en cada piso, así como para tener de referencia las planchas de vidrio.

Mediante el diseño determina la ubicación exacta de la pared mediante el uso de líneas de desplazamiento y niveles de piso terminados desarrollados a partir de las líneas de control establecidas anteriormente. Este procedimiento debe ser revisado y verificado por más de una persona. La piel de vidrio debe ser un plano continuo hacia arriba y alrededor del edificio. Cada piso debe tener la cantidad adecuada de espacio para colocar los anclajes. Aunque los pisos no estén perfectamente nivelados o verticales, la pared debe estar.

### Ilustración 23

#### *Instalación - Preparación*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### **3.1.1.5.2. Columna, Soporte.**

Los soportes que sirven como columna vertebral para la estructura de piel de vidrio se suelen llamar columnas, o muy comúnmente verticales, estas suelen ser el primer elemento a instalar. Estos deben colocarse a plomo y con precisión. Las verticales por lo general son de aproximadamente de 6 metros de alto, que es la medida que fabrican los perfiles, y se unen apilando una sobre la otra. Las mangas de empalme se utilizan para unir cada soporte, así mismo cada perfil se ordena y se colocan en un plano, y los anclajes se sujetan, pero no se aprietan. Una vez que los parantes están perfectamente instalados y en el mismo plano, los pernos se aprietan completamente. El siguiente montante se instala encima del anterior y así sucesivamente.

Ilustración 24  
*Instalación- Columna.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### 3.1.1.5.3. Vigas

El siguiente elemento que es fundamental y sirve como sujeción y soporte para cada columna previamente instalada son los horizontales. Después de que todos los montantes verticales estén en su lugar y asegurados, instale los horizontales. Utilice las instrucciones de instalación del fabricante porque los horizontales se pueden anclar de varias maneras: mediante clips, tornillo estriado o soportes. La pared también podría tener ciertas áreas que deben ser selladas ahora. Asegúrese de seguir los procedimientos adecuados para este paso. Una vez que se construye el muro, es difícil corregir un error.

Ilustración 25  
*Instalación- Viga.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

### 3.1.1.5.4. Anclaje

Una de las partes más importantes de la construcción del edificio es la colocación y el tipo de anclajes utilizados. Las placas de anclaje están empernadas, soldadas o fundidas en la estructura del edificio. El tipo de anclajes utilizados depende del tipo de diseño de la pared, el diseño del edificio y las consideraciones de carga de la pared.

La mayoría de las estructuras de vigas de acero tienen los anclajes atornillados o soldados a las vigas estructurales. En la construcción de concreto, los impedimentos o las placas de soldadura se moldean en el piso de concreto. Esto permite que los anclajes se puedan soldar o atornillar a un anclaje de acero, en lugar de anclarse por separado en el concreto en cada ubicación.

Ilustración 26  
*Instalación- Anclajes.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

La ubicación de los anclajes debe ser precisa. La teoría de "hacer que funcione" no prevalece en este tipo de construcción. No use una mano llena de arandelas para ajustar un perno ni coloque un extensor de anclaje porque el anclaje estaba en la ubicación incorrecta. Forzar los anclajes causa mala calidad y debilidad en los edificios y la construcción de piel de vidrio.

#### **3.1.1.5.5. Colocación Vidrio.**

La piel de vidrio puede ser acristalado utilizando diferentes técnicas. La pared podría estar diseñada para acristalamiento exterior o acristalamiento interior. Los miembros de la estructura podrían acomodar vidrio de cualquier tipo de grosor, así como bobinas de protección a unidades de vidrio aislante igualmente de cualquier grosor o productos de vidrio laminado. En general, estos tipos utilizan un sistema de tipo de presión. En este sistema, los retenedores de vidrio y las tapas deben retirarse del exterior del edificio. El uso de andamios o andamios suspendidos es necesario para instalar vidrio en estas situaciones.

#### **Ilustración 27**

##### ***Instalación- Colocación Vidrio.***



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

#### **3.1.1.5.6. Sellado**

Para una impermeabilización se sella las esquinas, donde una pared se encuentra con una jamba o esquina, las unidades de tapajuntas y sellado pre envasadas generalmente son suministradas por el fabricante y deben usarse o seguirse. Si el sistema desarrolla una fuga y usted no siguió las

instrucciones del fabricante, su compañía probablemente será responsable de los daños y la responsabilidad de solucionar el problema.

Ilustración 28  
*Instalación- Sellado.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019)

#### ***3.1.1.6. Desmontaje Estructuras Auxiliares***

Se procede a la desinstalación y el desarmado de toda la maquinaria y herramientas usadas previamente en la actividad designada, esto para poder obtener

como resultado final la piel de vidrio especificada por el cliente, con las características deseadas.

### 3.1.1.6.1. *Revisión*

Minuciosamente se recorre metro por metro cada parte de la instalación, para corroborar que el proceso esté terminado, tal cual las especificaciones dicten, así mismo se ubica imperfecciones o errores y se los detalla para proseguir con su correctivo, así mismo se analiza que los terminados tengan la calidad que se requiere y que todo este como los diseño se planifico.

#### Ilustración 29

#### *Desmontaje Estructuras Auxiliares - Revisión.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.1.1.6.2. *Corrección*

Una vez que se haya completado el sistema, se deben aplicar e instalar las tapas de acristalamiento exterior y los selladores finales. Por lo general, el interior solo requiere la instalación de tapas y retenes para paneles de yeso. En el caso de una pared unificada, las unidades pre montadas se elevan a la ubicación adecuada en secuencia, se unen para proporcionar el

enclavamiento y se anclan a la estructura. Se encajan y se enclavan para formar una unidad sólida. El diseño y otros detalles del sistema de barra también se aplican a la pared unificada.

### Ilustración 30

#### *Desmontaje Estructuras Auxiliares - Corrección*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

Si existiese alguna imperfección o falla, está ya sea producto erróneo humano o por condiciones externas, se corrige la falla o imperfección, hasta que la piel de vidrio tenga el acabado que se requiere, así como las características y especificaciones técnicas que se necesiten para la edificación contratada.

#### **3.1.1.6.3. Desarmado**

Se desinstala la maquinaria usada, así como se procede a la carga y traslado de la misma para su transporte hacia su lugar de almacenaje, este proceso es de lo más importantes ya que se tiene que tener mucho cuidado con las partes o maquinarias grandes que se izaron sobre la estructura de piel ve vidrio ya colocada.

Ilustración 31  
*Desmontaje Estructuras Auxiliares - Desarmado.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### **3.1.1.6.4. Recolección**

Se recoge las herramientas usadas, así como la maquinaria se la desmonta, para dejar libre acceso y vista de la piel de vidrio terminada.

Ilustración 32  
*Desmontaje Estructuras Auxiliares - Recolección.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### **3.1.1.6.5. Limpieza**

Se realiza la limpieza tanto de los desechos producto del trabajo como limpieza a los paneles de vidrio y cualquier residuo en la piel de vidrio.

#### **Ilustración 33**

#### ***Desmontaje Estructuras Auxiliares - Limpieza.***



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### **3.1.1.6.6. Entrega**

El producto queda listo para la entrega al constructor, la piel de vidrio queda completamente nítida a la vista sin errores, y con las especificaciones y características deseadas.

### Ilustración 34

#### *Desmontaje Estructuras Auxiliares - Entrega.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

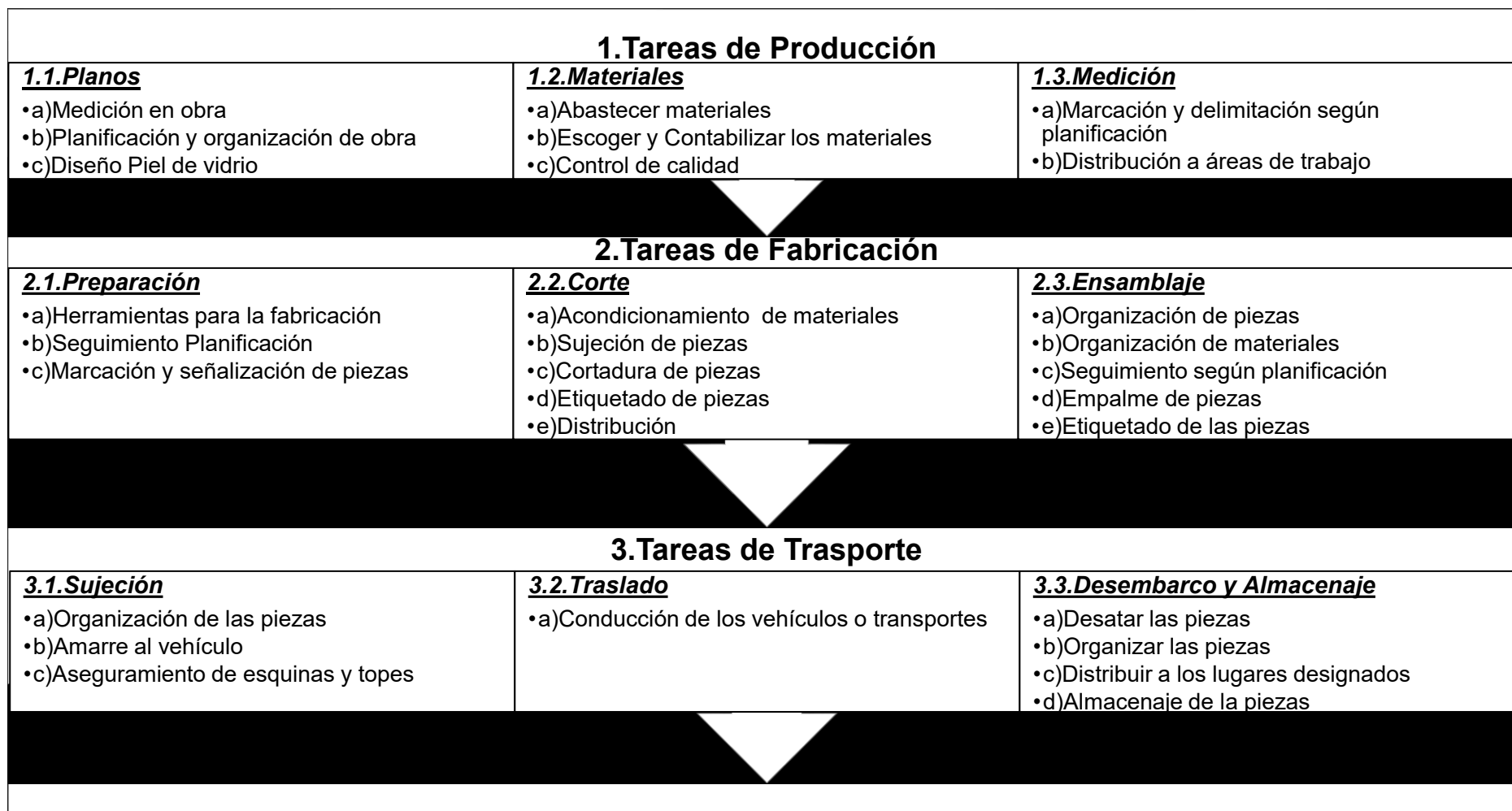
### **3.2. Tareas de cada Proceso**

Los procesos involucrados en cada actividad o tarea realizada por los diferentes equipos de trabajo de la empresa, son muy variados, se pueden encontrar tareas muy básicas de oficina como tareas sumamente completas laboradas en obra, pese a su amplio listado de procesos, se analizará minuciosamente cada uno de estas, en base al proceso constructivo previamente detallado, según el área de la empresa, en relación directa con el proceso constructivo, se procede a tener la mención de todos los procesos involucrados en la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, esto quiere decir mayores a pisos, se procede a mencionar los procesos usados en esta actividad, agrupados por área laboral, como se muestra a continuación.

### 3.2.1. Esquema de Tareas

Figura 4

*Descripción Procesos por tareas*



<b>4.Tareas de Montaje Estructuras Auxiliares</b>						
<b><u>4.1.Distribución</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Carga de maquinaria/ herramientas</li> <li>•b)Transporte al sitio necesario</li> <li>•c)Descarga de maquinaria/herramientas</li> </ul>	<b><u>4.2.Maquinaria</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Preparación de la maquinaria//andamios/canastillas</li> <li>•b)Instalación de la maquinaria/andamios/canastillas</li> <li>•c)Aseguramiento de la maquinaria/andamios/canastillas</li> <li>•d)Prueba de los procesos</li> </ul>			<b><u>4.3Herramientas</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Preparación de las herramientas</li> <li>•b)Listado de Herramientas</li> <li>•c)Control según planificación</li> </ul>		
<b>5.Tareas de Instalación</b>						
<b><u>5.1.Preparación</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Limpieza de zonas</li> <li>•b)Organización según planificación</li> <li>•c)Timbrado según planos</li> </ul>	<b><u>5.2.Columna, Soporte.</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Selección de piezas según organización</li> <li>•b)Colocación del material</li> <li>•c)Comprobación según planos</li> <li>•d)Aseguramiento de las piezas</li> </ul>	<b><u>5.3.Vigas</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Selección de piezas según organización</li> <li>•b)Colocación del material</li> <li>•c)Empalme con columnas</li> <li>•d)Comprobación según planos</li> <li>•e)Aseguramiento de las piezas</li> </ul>	<b><u>5.4.Anclaje</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Ubicación según planos</li> <li>•b)Consolidación de los anclajes</li> <li>•c)Comprobación</li> </ul>	<b><u>5.5.Colocación Vidrio.</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Ubicación de las piezas</li> <li>•b)Carga de las planchas de vidrio</li> <li>•c)Transporte al lugar de instalación</li> <li>•d)Colocación de las piezas</li> </ul>	<b><u>5.6.Sellado</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Preparación con cinta</li> <li>•b)Ajuste al vidrio</li> <li>•c)Colocación de silicona</li> <li>•d)Arreglo de la silicona</li> <li>•e)Limpieza de excesos</li> </ul>	
<b>6.Tareas de Desmontaje Estructuras Auxiliares</b>						
<b><u>6.1.Revisión</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Ingreso maquinaria /andamios/ canastillas</li> <li>•b)Chequeo según especificaciones</li> <li>•c)Lista de correcciones</li> </ul>	<b><u>6.2.Corrección</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Ubicación de fallas</li> <li>•b)Preparación de herramientas</li> <li>•c)Corrección de fallas</li> </ul>	<b><u>6.3.Desarmado</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Desarmado de maquinaria</li> <li>•b)Organización de las piezas y materiales</li> <li>•c)Desinstalación de maquinaria</li> <li>•d)Desmontaje de maquinaria y piezas</li> <li>•e)Carga del equipo</li> <li>•f)Transporte de piezas y equipo</li> </ul>	<b><u>6.4.Recolección</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Listado de herramientas</li> <li>•b)Recopilación de herramientas y materiales</li> <li>•c)Carga de herramientas</li> <li>•d)Transporte de herramientas</li> <li>•e)Almacenaje de herramientas</li> </ul>	<b><u>6.5.Limpieza</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•a)Acumulación de escombros</li> <li>•b)Limpieza piezas</li> <li>•c)Limpieza lugar de trabajo</li> <li>•d)Limpieza final de ventanería</li> </ul>	<b><u>6.6. Entrega</u></b>	

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### **3.3. Identificación de Riesgos**

Los controles efectivos protegen a los trabajadores de los peligros en el lugar de trabajo; ayudar a evitar lesiones, enfermedades e incidentes; minimizar o eliminar los riesgos de seguridad y salud; y ayudar a los empleadores a proporcionar a los trabajadores condiciones de trabajo seguras y saludables. Los procesos descritos en la sección anterior ayudarán a los empleadores a prevenir y controlar los peligros identificados en esta sección.

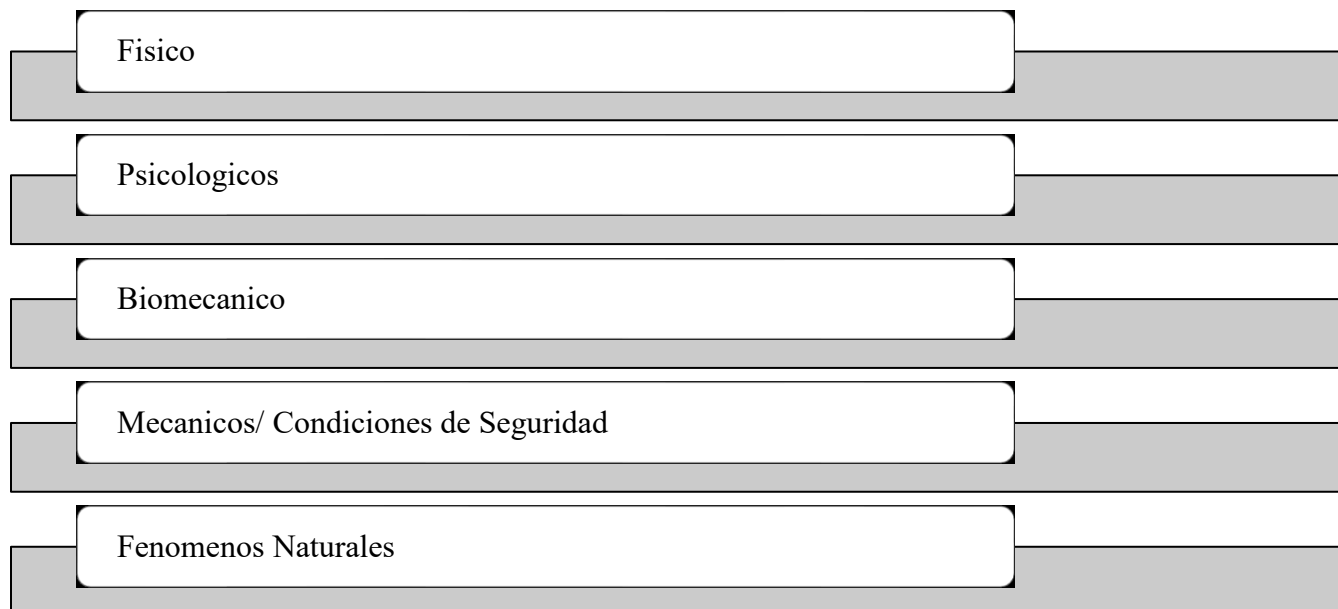
El análisis de riesgos se basa en la definición de que un riesgo laboral es un peligro experimentado en el lugar de trabajo. Los peligros ocupacionales pueden abarcar muchos tipos de peligros, incluidos los peligros químicos, los peligros biológicos, los peligros psicosociales y los peligros físicos. El riesgo laboral como término significa riesgos a largo y corto plazo asociados con el entorno laboral y es un campo de estudio dentro de la seguridad y salud en el trabajo y la salud pública. Los riesgos a corto plazo pueden incluir lesiones físicas, mientras que los riesgos a largo plazo pueden aumentar el riesgo de desarrollar cáncer o enfermedades cardíacas.

Para el análisis de los riesgos es recomendable tener un plan de control de riesgos, así como se implementarán los controles seleccionados. Un plan efectivo abordará los peligros serios primero. Los controles interinos pueden ser necesarios, pero el objetivo general es garantizar un control efectivo a largo plazo de los peligros. Es importante hacer un seguimiento del progreso hacia la finalización del plan de control y verificar periódicamente, al menos una vez al año y cuando cambien las condiciones, los procesos o el equipo, que los controles siguen siendo efectivos.

Identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se

deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas (GTC 45, 2011, pág. 4).

Figura 5  
*Peligros en Colocación Piel de Vidrio*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.4. Tipos de Riesgos

Para la identificación de los peligros nos basaremos en el Anexo A (Informativo), tabla de peligros en la página 19 de la GTC 45, la tabla se la encuentra en la sección Anexos Tabla .; según nuestros procesos y actividades solo tomaremos algunos de los peligros suscitados, ya que otros no se rigen a la actividad investigada, los peligros biológicos no aplican ya que no existen fenómenos para que este peligro tenga aparición en el personal, así también como los peligros químicos en esta actividad no se generan por ningún proceso o tarea, a continuación se detalla los riesgos identificados que se describen según los procesos actividades y tareas de la colocación de ventanería tipo piel de vidrio, peligros basados en la tabla de peligros de la GTC45.

Con respecto a los peligros asociados a los procesos Actividades y tareas antes mencionados y con referencia a la tabla de peligros de la GTC 45, se puede concluir que los peligros son mucho

más amplios que los descritos en la tabla de la GTC 45, por lo tanto, se describirán los riesgos presenciados en obra, cuando la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio está en acción.

#### **3.4.1. Riesgos Físicos**

- Iluminación insuficiente
- Iluminación excesiva
- Ruido
- Vibración
- Electricidad

#### **3.4.2. Riesgos Mecánicos.**

- Espacio físico reducido
- Piso irregular, resbaladizo
- Obstáculos en el piso
- Desorden
- Maquinaria desprotegida
- Desplazamiento en transporte
- Transporte mecánico de cargas
- Trabajo a distinto nivel
- Trabajo en altura (desde 1.8 metros)
- Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de sólidos o líquidos
- Manejo de herramienta cortante y/o punzante

- Superficies o materiales calientes
- Trabajo en espacios confinados
- Accidente de Transito

#### **3.4.3. Riesgos Biomecánicos**

- Sobreesfuerzo físico
- Levantamiento manual de objetos
- Movimiento corporal repetitivo
- Posición forzada (de pie, sentada, encorvada)

#### **3.4.4. Riesgos Psicológicos**

- Trabajo a presión
- Alta responsabilidad
- Sobrecarga mental
- Minuciosidad de la tarea
- Trabajo monótono
- Déficit en la comunicación
- Inadecuada supervisión
- Desmotivación e insatisfacción laboral

#### **3.4.5. Riesgos Fenómenos Naturales**

- Precipitaciones
- Vendaval
- Sismos

### **3.5. Criterios para Análisis de Riesgos**

#### **3.5.1. Generalidades**

Para el análisis de riesgos que es el proceso de evaluación de los riesgos que surgen de un peligro, teniendo en cuenta la idoneidad de los controles existentes y decidiendo si los riesgos son aceptables o no. Ya que en esta investigación no se procede analizar una obra específica, tomando en cuenta sus controles y peligros, sino más bien, se focaliza en dar un manual de seguridad generalizado, para el uso de una actividad en particular, no importa la empresa o el contratista que la use, este manual servirá de guía para tener un control sobre los peligros y riesgos que existen en una edificación, cuando esta es de gran altura, en otras palabras edificaciones que tengas igual o mayor a 10 pisos de altura, en el proceso de colocación de ventanería tipo piel de vidrio para su fachada.

Existen varios métodos para realizar la evaluación de riesgos, desde metodologías expertas hasta metodologías participativas y desde métodos simples a complejos. La evaluación de riesgos implica evaluar, clasificar y clasificar los riesgos. Para guiarnos de mejor manera en esta investigación se usa la Guía Técnica Colombiana 45, GTC 45, pero ya que en esta investigación no se analiza de forma conceptual, en contraste con la generalidad a la cual el manual se refiere, por lo tanto, determinaremos los guiamientos o criterios usados para los diferentes cálculos de los riesgos y el análisis de peligros que se procederá a hacer, todo esto teniendo como base la GTC 45 y con los criterios que se describen a continuación.

#### **3.5.2. Niveles de Daño**

Para la identificación de los peligros o riesgos asociados a cada proceso los dividiremos en dos grupos, como menciona la GTC 45, a continuación, detallaremos cada uno de estos en sus dos niveles de daño según el criterio a analizar. Según los riesgos anteriormente identificados

procedemos a categorizar los niveles de daño como efectos a la salud en tres diferentes tipos que van desde lo más básico como una simple molestia, a lo más extremo como una enfermedad aguda o permanente. Nos basaremos en la GTC 45, la cual estipula en su tabla 1 de literal 3.2.3.2. Efectos Posibles, pagina 11. Así mismo se describe los criterios en los cuales los niveles de daño se clasifican, todo esto teniendo como objetivo la creación del manual de seguridad en la colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura.

### **3.5.1. Salud**

Un riesgo para la salud es algo que aumenta su probabilidad de desarrollar una enfermedad. Por ejemplo, poner demasiado sol en la piel puede aumentar el riesgo de cáncer de piel. Eso no significa que definitivamente tendrás cáncer de piel. Puede tomar medidas para reducir su riesgo al proteger su piel de la exposición al sol.

Según los riesgos anteriormente identificados procedemos a categorizar los niveles de daño como efectos a la salud en tres diferentes tipos que van desde lo más básico como una simple molestia, a lo más extremo que podría ser una enfermedad aguda o permanente.

#### ***3.5.1.1. Salud - Nivel Bajo***

Para denotar como el nivel más leve se tomará como referencia la sensación de fastidio, estorbo, incomodidad de la persona o trabajador con relación a su estado, en otras palabras, que no padece ninguna enfermedad y puede ejercer con normalidad todas sus actividades con un poco de las sensaciones previamente descritas.

#### ***3.5.1.2. Salud - Nivel Medio***

El nivel medio con referencia a la salud del trabajador o la persona se puede definir como alguna enfermedad producto del trabajo o jornada diaria, que produzca a este un cese

de sus actividades temporales, también se podría definir como una incapacidad temporal del trabajador.

### **3.5.1.3. *Salud – Nivel Alto***

Para el nivel más alto de nivel de daño por parte de la salud de un trabajador podemos expresarlo como el producto de la actividad ejercida por el trabajador que conlleve a este a tener una enfermedad crónica o mortal, en otras palabras, una enfermedad que producto de esta se tenga una incapacidad permanente hacia el trabajador o, así como genere una invalidez o en el peor de los casos y como ultimo la muerte de esta persona.

### **3.5.2. Seguridad**

Un riesgo para la seguridad de la persona es algo que aumenta su probabilidad de tener un accidente que implique su bienestar físico. Por ejemplo, el no usar guantes con su Equipo de Protección Personal, EPP, puede generar quemaduras en las manos cuando se esté ajustando una cuerda. Puede tomar medidas para reducir su riesgo al proteger su piel de la exposición a la quemadura por rozamiento.

#### **3.5.2.1. *Seguridad – Nivel Bajo***

Las condiciones en las que los empleados trabajan con referencia a su integridad, el nivel más bajo de daño con referencia a la seguridad produciría golpes, laceración, y cortes al empleado, pero no de gravedad, se podría decir que no interrumpiría su labor diaria, solo sería producto de lesiones superficiales.

#### **3.5.2.2. *Seguridad – Nivel Medio***

Para tener un criterio con el cual comparar la falta de seguridad a nivel moderado, esta puede producir, golpes o laceraciones que sean más fuertes que las mencionadas en el nivel anterior, estas pueden producir fracturas de huesos, esguinces, quemaduras de primer

grado, en otras palabras, heridas superficiales graves, que afecten de una manera considerable al trabajo de la persona involucrada en el suceso.

### **3.5.2.3. Seguridad –Nivel Alto**

Cuando una persona tiene un alto riesgo en su seguridad se o basara con referencia al siguiente criterio, cuando exista golpes o heridas de gran importancia hacia la persona que puedan ocasionar la perdida de miembros del cuerpo, así como fracturas craneales o quemaduras de segundo o tercer grado, todo este tipo de lesiones pueden llevar a la persona a una incapacidad completa, o incluso la muerte del trabajador.

### **3.5.3. Valoración**

Para la evaluación de riesgos según la GTC 45, propone en su inciso 3.2.5.2. Una determinación de evaluación por medio de un sistema sistemático, como especificamos en el Anexo 2, pero para entender la manera en la que el manual se guiara, se definirán diferentes criterios, en base a lo solicitado por la GTC 45, todo esto será detallado a continuación.

#### **3.5.3.1. Nivel de Deficiencia**

El nivel de Deficiencia se lo hace en base a los peligros a los cuales está expuesto el trabajador, según nuestro sistema de evaluación, lo haremos en base a lo descrito previamente en la figura 5, Peligros en la colocación de piel de vidrio. Teniendo así 4 niveles de deficiencia para estos peligros.

##### **3.5.3.1.1. Bajo**

Se puede calificar como un nivel de deficiencia bajo cuando no existen probabilidades de que el trabajador este con riesgo de sufrir algún accidente, el único peligro que se consideraría es el de efectos naturales por la razón de ser un peligro no controlado por el

ser humano, el resto las medidas de seguridad son altas y el resto de peligros mencionados en la figura 5 están controlados. Para este nivel de deficiencia no se le asignaría un valor.

#### **3.5.3.1.2. Medio**

La clasificación del nivel medio se lo toma como referencia a niveles de deficiencia que produzcan niveles de daño bajos ya seas a la seguridad del trabajador así como a la salud, como se describe en los literales 4.1.1.1 y 4.1.2.1; en este rango de accidentes o lesiones producidas por las diferentes peligros, se los tomara como nivel medio de deficiencia, así como se le asignara un valor de 2 para el cálculo de este, ya que en la escala hasta el 10, es el nivel más bajo, que produce algún tipo de afectación al individuo.

#### **3.5.3.1.3. Alto**

Así como en el literal anterior, para el criterio a usarse en este nivel de deficiencia se lo comparara con los niveles de peligro que produzcan niveles medios en el peligro a nivel de seguridad y salud hacia el trabajador, esto con referencia a los literales 4.1.1.2 y 4.1.2.2, respectivamente, ya que las lesiones producidas en esos niveles de daño, son comparables con los niveles de deficiencia que se presentan en las actividades, generando un nivel de deficiencia alto para los trabajadores, así mismo se le asigna un valor de 6 en la escala sobre 10, ya que es un valor moderado y medio, con referencia a las lesiones o heridas causadas.

#### **3.5.3.1.4. Muy Alto**

Para el nivel más alto de deficiencia tomamos en consideración los niveles de daño más altos igualmente, esto hacia la seguridad y salud del trabajador como se describe en los literales anteriores 4.1.1.3 y 4.1.2.3, como consecuencia de estos niveles de daño q pueden producir lesiones muy graves hasta incluso la muerte, se tiene que el nivel de deficiencia

en esa actividad o tarea, es el más alto por lo tanto se asigna un valor de 10 en la escala sobre 10, ya que esto significa que se tiene el peligro o riesgo más alto que se tiene en las diferentes actividades evaluadas.

### **3.5.3.2. Nivel de Exposición**

Los criterios en los cuales se basa la frecuencia con la que un trabajador está expuesto a un riesgo y esto puede generar que tenga mayor exposición para tener accidentes dependiendo de la actividad que este realice, así como el peligro al cual se pueda presentar con referencia a la figura 5, descrito previamente.

#### **3.5.3.2.1. Esporádica**

Se le asigna el valor de 1 para el posterior calculo, así mismo se toma el criterio cuando el trabajador al realizar la actividad casi nunca o muy rara vez, se puede poner en riesgo a tener algún accidente.

#### **3.5.3.2.2. Ocasional**

Se le asigna el valor de 2 para el posterior calculo, así mismo se toma el criterio cuando el trabajador al realizar la actividad o al actuar en su jornada laboral se presenta 1 o 2 veces por semana la actividad o se puede poner en riesgo a tener algún accidente.

#### **3.5.3.2.3. Frecuente**

Se le asigna el valor de 3 para el posterior calculo, así mismo se toma el criterio cuando el trabajador al realizar la actividad o al actuar en su jornada laboral diaria se presenta 1 o 2 veces el mismo día, así la actividad o tarea genera una gran probabilidad de que ocurra un accidente en base a los peligros a los cuales el trabajador se expone.

#### **3.5.3.2.4. Continua**

Se le asigna el valor de 4, el más alto del rango, el criterio tomad para dar descripción a esta categoría se la da cuando el trabajador al realizar la actividad o al actuar en su jornada laboral diaria está constantemente en presencia del peligro que la actividad genere, aun con los cuidados que se tenga no se mitiga la probabilidad de que ocurra un accidente.

#### **3.5.3.3. Nivel de Probabilidad**

Para poder tener un criterio en el cual basar esta investigación con referencia al nivel de probabilidad, se procede a hacer el cálculo que describe la GCT 45 para el nivel de probabilidad, como describimos en la tabla 53, por esta razón se procede a describir los criterios en los cuales se basa cada uno de los rangos del nivel de probabilidad.

##### **3.5.3.3.1. Bajo (2-4)**

Se observa que la actividad cuenta con las medidas de seguridad suficientes para que al trabajador no le ocurran los peligros a los cuales está expuesto, así mismo por más que sea el riesgo y por las mejores seguridades que este proceso tenga, siempre existirá una opción para poder mejorarlo.

##### **3.5.3.3.2. Medio (6-8)**

Los criterios que se aplican para este nivel, se los califica cuando la actividad produce algún accidente por más mínimo que sea al trabajador, esto con una frecuencia no tan alta, de un accidente por mes, pero que se note que está en constante riesgo, ero las medidas de control y de seguridad son altas y mitigan la probabilidad de ocurrencia.

##### **3.5.3.3.3. Alto (10-20)**

Para un nivel alto nos regiremos en base a los criterios que se basan en la frecuencia con la que el trabajador sufre algún accidente, sea de 1 por mes o más, y que las medidas de

control y de seguridad para esta tarea o actividad no sean lo suficientemente altas, para que el trabajador no sufra el accidente con la frecuencia antes mencionada.

#### **3.5.3.3.4. *Muy Alto (24-40)***

Los criterios que usarse en el nivel más alto de probabilidad será cuando el trabajador aun sabiendo que está involucrado en una actividad que expone a este a una gran cantidad de riesgos, así como una frecuencia muy alta de estos, los controles necesarios para su seguridad y salud sean malos y no tenga la seguridad para que no sufra ningún accidente.

#### **3.5.3.4. *Nivel de Consecuencia***

Este es uno de los niveles más importantes, porque según el criterio definido en los siguientes párrafos, categorizaremos las consecuencias producidas por los peligros dependiendo la actividad realizada, así por esta categorización podremos saber el nivel de gravedad de las lesiones u otros accidentes que el empleado sufra al ejercer su actividad.

##### **3.5.3.4.1. *Leve***

Ya que es el nivel más bajo de accidentabilidad, se le asigna el valor de 10 en el nivel de consecuencia, así podremos categorizar cuando el empleado sufra diferentes daños en lo físico producto de la seguridad, como lesiones no graves, cortaduras superficiales quemaduras mínimas, golpes sin gravedad, y con referencia a la salud, enfermedades que no produzcan incapacidad laboral.

##### **3.5.3.4.2. *Grave***

Con una asignación numérica de 25, podemos tener un criterio con base a la magnitud de las lesiones o enfermedades producto de los peligros generados por las actividades del trabajador, así cuando este sufre golpes, cortaduras profundas, quemaduras de primer

grado, lesiones más graves que el punto anterior, así como también enfermedades que como consecuencia produzcan incapacidad temporal para el trabajador accidentado.

#### **3.5.3.4.3. *Muy Grave***

Con una asignación numérica de 60, siendo el peldaño más alto para poder calificar con el mismo criterio de los niveles anteriores, categorizaremos con base a la magnitud de las lesiones, teniendo en cuenta que las enfermedades o daños al físico de la persona causados por los diferentes peligros antes mencionados, podrían tener una incapacidad permanente para el trabajador así como causas graves de amputaciones de extremidades, invalides a la persona, o enfermedades que inhabiliten al trabajador el poder trabajar el resto de su vida.

#### **3.5.3.4.4. *Mortal***

Siendo el grado más alto en esta clasificación, se le asigna el valor de 100, por tener la peor consecuencia y la más perjudicial para el trabajador, esto implica cualquier riesgo que produzca la muerte del trabajador mientras este realice alguna tarea sin los cuidados necesarios.

#### **3.5.3.5. *Nivel de Riesgo***

Para cualificar el nivel de riesgo, nos basaremos en la tabla según la GTC-45, en la tabla 57, con la cual podemos categorizar el riesgo según su calificación obtenida.

### **3.6. Identificación de peligros**

Para identificar los peligros involucrados en cada procesos, se toma un desarrollo más descriptivo y cuantitativo, ya que cada proceso tiene diferentes actividades, y estas a su vez poseen diferentes tareas, son estas las que se exponen directamente a cada riesgo o peligro, cuando el empleado realiza esta tarea, es así que se requiere un conocimiento completo del proceso o técnicas que se realicen para las diferentes tareas en cada proceso, ya que si no se conoce a fondo y a

cabalidad esa tarea, se podría pasar por alto algún riesgo sumamente importante que pueda afectar al trabajar, y esto a su vez produciría un accidente en el momento de su operatividad, por el desconocimiento del proceso y por lo tanto por la ineficiencia de las medidas de seguridad para este.

Para definir los peligros a los cuales cada proceso es vulnerable, esto según la descripción y clasificación de los peligros de la GTC-45, esto descrito en el Anexo #3; esto da como resultado una serie de peligros detallados, dependiendo de cada proceso, en cada tabla mostrada, se describirá los peligros de cada uno.

Se Procede a enlistar las diferentes tareas, dependiendo de los procesos y actividades a los cuales estas pertenecen, seguido de la tabla con el detalle de los peligros a los cuales cada tarea está expuesta, estos peligros basados en los peligros descritos anteriormente en el literal 3.4, en cada peligro de las siguientes tablas, se coloca los literales de las tareas a los cuales ese peligro está directamente relacionado, ya que se tiene 3 niveles de como se muestra a continuación:

(N) Proceso

(N.n) Actividad

(NN.#) Tarea

En el peligro relacionado se puede tener las diferentes tareas a los cuales ese riesgo tiene incidencia, así mismo si solo se tiene como dato el “(N.n)” de cualquier actividad, esto implica que todas las tareas dentro de esta actividad están directamente relacionadas con ese riesgo, así mismo si se tiene “(N)” de un proceso esto representa que dentro de este proceso, cada actividad y a su vez, cada tarea de este proceso tiene directamente incidencia ese riesgo, por lo que es innecesario escribir todas las tareas detalladamente.

### 3.6.1. Peligros Producción

#### (1). Tareas de Producción

##### (1.1). Planos

(1.1.a). Medición en obra

(1.1.b). Planificación y organización de obra

(1.1.c). Diseño Piel de vidrio

##### (1.2). Materiales

(1.2.a). Abastecer materiales

(1.2.b). Escoger y Contabilizar los materiales

(1.2.c). Control de calidad

##### (1.3). Medición

(1.3.a). Marcación y delimitación según planificación

(1.3.b). Distribución a áreas de trabajo

Tabla 6

*Peligros – Producción*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>
Iluminación insuficiente (1.1.a) (1.2) (1.3)	Movimiento corporal repetitivo (1.1.a) (1.2) (1.3)	Minuciosidad de la tarea (1.1.b) (1.1.c) (1.1.a) (1.2) (1.3)	Trabajo en altura (desde 1.8 metros) (1.1.a)
	Posición forzada (de pie. sentada. encorvada) (1.1.a) (1.2) (1.3)	Déficit en la comunicación (1.1) (1.3.a)	Trabajo en espacios confinados (1.1.a)
		Alta responsabilidad (1.1) (1.2.c) (1.3.b)	Obstáculos en el piso (1.1.a) (1.2.b) (1.3) Desorden (1.1.a) (1.2.b) (1.3)

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.6.2. Peligros Fabricación

#### (2). Tareas de Fabricación

##### (2.1). Preparación

(2.1.a). Herramientas para la fabricación

(2.1.b). Seguimiento Planificación

(2.1.c). Marcación y señalización de piezas

##### (2.2). Corte

(2.2.a). Acondicionamiento de materiales

(2.2.b). Sujeción de piezas

(2.2.c). Cortadura de piezas

(2.2.d). Etiquetado de piezas

(2.2.e). Distribución

##### (2.3). Ensamblaje

(2.3.a). Organización de piezas

(2.3.b). Organización de materiales

(2.3.c). Seguimiento según planificación

(2.3.d). Empalme de piezas

(2.3.e). Etiquetado de las piezas

Tabla 7  
*Peligros – Fabricación*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>
Vibración (2.2.a) (2.2.c) (2.3.d)	Sobreesfuerzo físico (2.2.b) (2.2.e) (2.3.d)	Inadecuada supervisión (2.2) (2.3)	Obstáculos en el piso (2.2) (2.3)
Electricidad (2.2.c) (2.3.d)	Levantamiento manual de objetos (2.1.c) (2.2) (2.3)	Trabajo a presión (2.2.c) (2.2.d) (2.3.d)	Manejo de herramienta cortante y/o punzante (2.2.b) (2.2.c) (2.3.d)
Iluminación insuficiente (2.1) (2.2) (2.3)	Movimiento corporal repetitivo (2.1.c) (2.2.b) (2.2.c) (2.3.a) (2.3.d) (2.3.e)	Déficit en la comunicación (2.1)	Maquinaria desprotegida (2.2.b) (2.2.c) (2.3.d)
Ruido (2.2) (2.3)	Posición forzada (de pie. sentada. encorvada) (2.1.c) (2.2) (2.3)	Minuciosidad de la tarea (2.2.b) (2.2.c) (2.3.d)	Desorden (2.2) (2.3)

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.6.3. Peligros Transporte

#### (3).Tareas de Transporte

##### (3.1). Sujeción

(3.1.a).Organización de las piezas

(3.1.b). Amarre al vehículo

(3.1.c).Aseguramiento de esquinas y topes

##### (3.2). Traslado

(3.2.a).Conducción de los vehículos o transportes

##### (3.3). Desembarco y Almacenaje

(3.3.a).Desatar las piezas

(3.3.b). Organizar las piezas

(3.3.c).Distribuir a los lugares designados

(3.3.d). Almacenaje de la pieza

Tabla 8  
*Peligros – Transporte*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>
Ruido (3.1.a) (3.2) (3.3c) (3.3d)	Movimiento corporal repetitivo (3.1.b) (3.1.c) (3.3.c)	Déficit en la comunicación (3.1) (3.2) (3.3)	Manejo de herramienta cortante y/o punzante (3.1.a) (3.3.c) (3.3.d)
	Levantamiento manual de objetos (3.1.a) (3.1.b) (3.3.b) (3.3.c) (3.3.d)	Alta responsabilidad (3.2)	Caída de objetos en manipulación (3.1.a) (3.3.c) (3.3.d)
	Posición forzada (de pie. sentada. encorvada) (3.2)		Accidente de Tránsito (3.2)
			Desplazamiento en transporte (3.2)
			Maquinaria desprotegida (3.1) (3.2) (3.3)

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.6.4. Peligros Montaje

#### (4). Tareas de Montaje

##### (4.1). Distribución

(4.1.a).Carga de maquinaria/ herramientas

(4.1.b). Transporte al sitio necesario

(4.1.c).Descarga de maquinaria/herramientas

##### (4.2). Maquinaria

(4.2.a).Preparación de la maquinaria//andamios/canastillas

(4.2.b). Instalación de la maquinaria/andamios/canastillas

(4.2.c).Aseguramiento de la maquinaria/andamios/canastillas

(4.2.d). Prueba de los procesos

##### (4.3). Herramientas

(4.3.a).Preparación de las herramientas

(4.3.b). Listado de Herramientas

(4.3.c).Control según planificación

Tabla 9  
*Peligros – Montaje*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>	<b>Fenómenos Naturales</b>
Ruido (4,2)	Sobreesfuerzo físico (4,1) (4,2, b) (4,3, a)	Déficit en la comunicación (4,1, b) (4,2) (4,3, b) (4,3, c)	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento (4,1, b) (4,1, c) (4,2) (4,3, b)	Vendaval (4,2)
Vibración (4,2) (4,3, a)	Levantamiento manual de objetos (4,1) (4,2, a) (4,2, b) (4,3, a)	Inadecuada supervisión (4,1, b) (4,2, c) (4,2, d) (4,3, b) (4,3, c)	Manejo de herramienta cortante y/o punzante (4,1, b) (4,1, c) (4,3)	
Electricidad (4,2, a) (4,2, b)	Movimiento corporal repetitivo (4,1) (4,2)	Alta responsabilidad (4,2, c) (4,2, d) (4,1, c)	Caída de objetos en manipulación (4,1) (4,2) (4,3)	
			Desplazamiento en transporte () (4,14,2)	
			Transporte mecánico de cargas (4,2)	
			Trabajo a distinto nivel (4,2)	

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### **3.6.5. Peligros Instalación**

#### **(5).Tareas de Instalación**

##### **(5.1). Preparación**

(5.1.a).Limpieza de zonas

(5.1.b). Organización según planificación

(5.1.c).Timbrado según planos

##### **(5.2). Columna, Soporte.**

(5.2.a).Selección de piezas según organización

(5.2.b). Colocación del material

(5.2.c).Comprobación según planos

(5.2.d). Aseguramiento de las piezas

(5.3). Vigas

(5.3.a). Selección de piezas según organización

(5.3.b). Colocación del material

(5.3.c). Empalme con columnas

(5.3.d). Comprobación según planos

(5.3.e). Aseguramiento de las piezas

(5.4). Anclaje

(5.4.a). Ubicación según planos

(5.4.b). Consolidación de los anclajes

(5.4.c). Comprobación

(5.5). Colocación Vidrio.

(5.5.a). Ubicación de las piezas

(5.5.b). Carga de las planchas de vidrio

(5.5.c). Transporte al lugar de instalación

(5.5.d). Colocación de las piezas

(5.6). Sellado

(5.6.a). Preparación con cinta

(5.6.b). Ajuste al vidrio

(5.6.c). Colocación de silicona

(5.6.d). Arreglo de la silicona

(5.6.e). Limpieza de excesos

Tabla 10  
*Peligros – Instalación*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>	<b>Fenómenos Naturales</b>
Vibración (5,1, c) (5,2, b) (5,2, d) (5,3, b) (5,3, e) (5,4, b) (5,4, c) (5,5) (5,6)	Sobreesfuerzo físico (5,2, b) (5,2, d) (5,3, b) (5,3, e) (5,4, b) (5,4, c) (5,5)	Trabajo a presión (5,1) (5,2, c) (5,3, d) (5,4) (5,5, d) (5,6)	Espacio físico reducido (5,4) (5,5) (5,6)	Precipitaciones (5*)
Iluminación insuficiente (5,1)	Levantamiento manual de objetos (5,2, b) (5,3, b) (5,5)	Alta responsabilidad (5,1) (5,2, c) (5,2, d) (5,3, d) (5,3, e) (5,4) (5,5) (5,6)	Piso irregular, resbaladizo (5,4) (5,5) (5,6)	Vendaval (5*)
Iluminación excesiva (5,2 - 5,6)	Movimiento corporal repetitivo (5,1, c) (5,2, d) (5,3, e) (5,5) (5,6)	Minuciosidad de la tarea (5,1, c) (5,2, b) (5,3, b) (5,3, c) (5,4, b) (5,5, d) (5,6)	Obstáculos en el piso (5,1) (5,2) (5,3)	Sismos (5*)
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada) (5,4) (5,6)	Inadecuada supervisión (5,2, d) (5,3, e) (5,4, c) (5,5) (5,6, b)	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento (5,3) (5,4) (5,5)	
		Déficit en la comunicación (5,1, b) (5,2, b) (5,3, c) (5,4) (5,5, a) (5,6, c)	Trabajo en altura (desde 1.8 metros) (5,1) (5,2) (5,3) (5,4) (5,5) (5,6)	
			Caída de objetos en manipulación (5,2) (5,3) (5,4)	
			Manejo de herramienta cortante y/o punzante (5,2, d) (5,3, e) (5,4) (5,5)	

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 3.6.6. Peligros Desmontaje

#### (6). Tareas de Desmontaje

##### (6.1). Revisión

(6.1.a). Ingreso maquinaria /andamios/canastillas

(6.1.b). Chequeo según especificaciones

(6.1.c). Lista de correcciones

(6.2). Corrección

(6.2.a).Ubicación de fallas

(6.2.b). Preparación de herramientas

(6.2.c).Corrección de fallas

(6.3). Desarmado

(6.3.a).Desarmado de maquinaria

(6.3.b). Organización de las piezas y materiales

(6.3.c).Desinstalación de maquinaria

(6.3.d). Desmontaje de maquinaria y piezas

(6.3.e).Carga del equipo

(6.3.f). Transporte de piezas y equipo

(6.4). Recolección

(6.4.a).Listado de herramientas

(6.4.b). Recopilación de herramientas y materiales

(6.4.c).Carga de herramientas

(6.4.d). Transporte de herramientas

(6.4.e).Almacenaje de herramientas

(6.5). Limpieza

(6.5.a).Acumulación de escombros

(6.5.b). Limpieza piezas

(6.5.c).Limpieza lugar de trabajo

(6.5.d). Limpieza final de ventanería

(6.6). Entrega

Tabla 11  
*Peligros – Desmontaje*

<b>Físico</b>	<b>Biomecánico</b>	<b>Psicosocial</b>	<b>Cond. Seguridad</b>
Ruido (6,3) (6,4) (6,5)	Sobreesfuerzo físico (6,2, c) (6,3) (6,4) (6,5, a)	Trabajo a presión (6,1) (6,2) (6,6)	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento (6,2, c) (6,3) (6,4, b) (6,4, c) (6,4, d)
Vibración (6,3) (6,4)	Levantamiento manual de objetos (6,3) (6,4)	Alta responsabilidad 6,1) (6,2) (6,6)	Piso irregular, resbaladizo (6,2, a) (6,2, c) (6,3) (6,4, d) (6,5)
	Movimiento corporal repetitivo (6,3, a) (6,3, e) (6,4, c) (6,4, e) (6,5)	Déficit en la comunicación (6,1, b) (6,1, c) (6,2, a) (6,3)	Manejo de herramienta cortante y/o punzante (6,2, b) (6,2, c) (6,3) (6,4)
		Inadecuada supervisión (6,2) (6,3)	Maquinaria desprotegida (6,3) (6,4)

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### **4. Capítulo IV - Evaluación de Riesgos**

La evaluación del riesgo laboral es un método para estimar los riesgos para la salud derivados de la exposición a varios niveles de riesgo en el lugar de trabajo. Comprender cuánta exposición a un peligro representa un riesgo para la salud de los trabajadores es importante para eliminar, controlar y reducir adecuadamente esos riesgos.

La evaluación de riesgos se procederá de acuerdo a los pasos o lo estipulado en la GTC 45, ya que esta presenta unos procesos explícitos para la evaluación de riesgos, según lo descrito en la GTC 45.

##### **4.1. Evaluación de Riesgos GTC 45**

La Guía Técnica Colombiana, GTC 45, en su capítulo 3.2.5.2; Evaluación de los riesgos, establece que es el “proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias” (GTC 45, 2011, pág. 12). Así mismo da sus propias fórmulas como se describe en el Anexo 1, literal e); en base a este proceso, procedemos a la evaluación de cada tarea previamente en el capítulo 3, descrito.

##### **4.2. Evaluación según Tareas**

La evaluación de los riesgos según cada tarea realizada en las diferentes actividades o en los diferentes procesos, se lo han calificado en base a lo observado en las diferentes instalaciones de la ventanería tipo piel de vidrio en los diferentes edificios mostrados en las ilustraciones, según cada proceso descrito en el Capítulo 3, literal 3.1 Procesos de la construcción. También se tomó en cuenta como lo descrito en la GTC 45 “Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada” (GTC 45, 2011, pág. 14).

### 4.2.1. Evaluación Producción

Tabla 12  
*Evaluación de Riesgos-Producción*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Aceptabilidad del Riesgo	
			ND	M	NE	EO	NP=Nadine	MA	NC	L	NR=NPxNC	III		IV
Producción	Planos	Medición en obra	2	M	2	EO	MA	4	10	L	III	40	Acceptable	
		Planificación y organización de obra	1	B	1	EE	MA	1	10	L	IV	10	Acceptable	
	Materiales	Diseño Piel de vidrio	1	B	1	EE	MA	1	10	L	IV	10	Acceptable	
		Abastecer materiales	1	B	1	EE	B	1	10	L	IV	10	Acceptable	
		Escoger y Contabilizar los materiales	1	B	2	EO	A	2	10	L	IV	20	Acceptable	
		Control de calidad	1	B	1	EE	A	1	10	L	IV	10	Acceptable	
		Medición	Marcación y delimitación según planificación	1	B	2	EO	B	2	10	L	IV	20	Acceptable
		Distribución a áreas de trabajo	2	M	2	EO	B	4	10	L	III	40	Acceptable	

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 4.2.2. Evaluación Fabricación

Tabla 13  
*Evaluación de Riesgos-Fabricación*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Aceptabilidad del Riesgo
			ND	M	NE	EF	NP=NDxNE	MA	NC	L	NR=NPxNC	II	
Fabricación	Preparación	Herramientas para la fabricación	2	M	1	EE	M	2	10	L	IV	20	Acceptable
		Seguimiento Planificación	1	B	1	EE	A	1	10	L	IV	10	Acceptable
		Marcación y señalización de piezas	1	B	1	EE	B	1	10	L	IV	10	Acceptable
	Corte	Acondicionamiento de materiales	1	B	1	EE	B	1	10	L	IV	10	Acceptable
		Sujeción de piezas	2	M	3	EF	B	6	25	G	II	150	Control
		Cortadura de piezas	10	MA	4	EC	B	40	60	MG	I	2400	No Acceptable
	Ensamblaje	Etiquetado de piezas	2	M	1	EE	B	2	10	L	IV	20	Acceptable
		Distribución	6	A	2	EO	B	12	25	G	III	300	Acceptable
		Organización de piezas	2	M	1	EE	B	2	10	L	IV	20	Acceptable
	Organización de materiales	2	M	1	EE	A	2	10	L	IV	20	Acceptable	

Seguimiento según planificación	1	B	1	EE	MA	1	10	L	IV	10	Acceptable
Empalme de piezas	6	A	3	EF	M	18	60	MG	I	1080	No Acceptable
Etiquetado de las piezas	2	M	1	EE	A	2	10	L	IV	20	Acceptable

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 4.2.3. Evaluación Transporte

Tabla 14

*Evaluación de Riesgos-Transporte*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Acceptabilidad del Riesgo
			ND	M	NE	EE	NP=NDxNE	NC	NR=NPxNC				
Transporte	Sujeción	Organización de las piezas	2	M	1	EE	A	2	10	L	IV	20	Acceptable
		Amarre al vehículo	2	M	3	EF	M	6	25	G	II	150	Control
		Aseguramiento de esquinas y topes	2	M	3	EF	MA	6	25	G	II	150	Control
	Traslado	Conducción de los vehículos o transportes	6	A	3	EF	MA	18	60	MG	I	1080	No Acceptable
		Desembarco y Almacenaje	Desatar las piezas	2	M	2	EO	A	4	25	G	III	100
	Organizar las piezas		2	M	2	EO	M	4	10	L	III	40	Acceptable
	Distribuir a los lugares designados		6	A	3	EF	MA	18	10	L	II	180	Control
	Almacenaje de la pieza		6	A	2	EO	MA	12	25	G	II	300	Control

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 4.2.4. Evaluación Montaje

Tabla 15

*Evaluación de Riesgos-Montaje*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Acceptabilidad del Riesgo
			ND	M	NE	EE	NP=NDxNE	NC	NR=NPxNC				
Montaje	Distribución	Carga de maquinaria/herramientas	2	M	2	EO	A	4	60	MG	II	240	Control
		Transporte al sitio necesario	6	A	3	EF	A	18	60	MG	I	1080	No Acceptable
	Maquinaria	Descarga de maquinaria/herramientas	6	A	3	EF	MA	18	60	MG	I	1080	No Acceptable
		Preparación de la maquinaria//andamios/canastillas	2	M	4	EC	MA	8	60	MG	II	480	Control
		Instalación de la maquinaria/andamios/canastillas	10	MA	4	EC	MA	40	100	M	I	4000	No Acceptable

Herramient	Aseguramiento de la maquinaria/andamios/canastillas	6	A	4	EC	A	24	100	M	I	2400	No Aceptable
	Prueba de los procesos	6	A	3	EF	A	18	100	M	I	1800	No Aceptable
	Preparación de las herramientas	6	A	3	EF	A	18	60	MG	I	1080	No Aceptable
	Listado de Herramientas	2	M	2	EO	A	4	25	G	III	100	Aceptable
	Control según planificación	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Aceptable

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### 4.2.5. Evaluación Instalación

Tabla 16

##### *Evaluación de Riesgos-Instalación*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Aceptabilidad del Riesgo
			ND	M	NE	EE	NP=NDxNE	NC	MG	NR=NPxNC			
Instalación	Preparación	Limpieza de zonas	2	M	1	EE	B	2	60	MG	III	120	Aceptable
		Organización según planificación	2	M	1	EE	B	2	25	G	III	50	Aceptable
		Timbrado según planos	6	A	1	EE	B	6	60	MG	III	360	Aceptable
	Columna, Soporte.	Selección de piezas según organización	2	M	1	EE	B	2	25	G	II	50	Control
		Colocación del material	10	MA	4	EC	B	40	100	M	I	4000	No Aceptable
		Comprobación según planos	2	M	1	EE	B	2	60	MG	III	120	Aceptable
	Vigas	Aseguramiento de las piezas	6	A	3	EF	B	18	100	M	I	1800	No Aceptable
		Selección de piezas según organización	2	M	2	EO	B	4	25	G	III	100	Aceptable
		Colocación del material	10	MA	4	EC	B	40	100	M	I	4000	No Aceptable
	Andaje	Empalme con columnas	10	MA	4	EC	A	40	60	MG	I	2400	No Aceptable
		Comprobación según planos	2	M	1	EE	B	2	25	G	III	50	Aceptable
		Aseguramiento de las piezas	6	A	3	EF	B	18	60	MG	I	1080	No Aceptable
	Colocaci	Ubicación según planos	2	M	2	EO	B	4	25	G	III	100	Aceptable
		Consolidación de los anclajes	10	MA	4	EC	B	40	100	M	I	4000	No Aceptable
		Comprobación	6	A	3	EF	B	18	25	G	II	450	Control
Colocaci	Ubicación de las piezas	2	M	2	EO	B	4	60	MG	II	240	Control	
	Carga de las planchas de vidrio	10	MA	4	EC	B	40	60	MG	I	2400	No Aceptable	

Sellado	Transporte al lugar de instalación	6	A	3	EF	B	18	60	MG	I	1080	No Aceptable
	Colocación de las piezas	10	MA	4	EC	B	40	100	M	I	4000	No Aceptable
	Preparación con cinta	2	M	1	EE	B	2	25	G	IV	50	Aceptable
	Ajuste al vidrio	6	A	3	EF	B	18	60	MG	I	1080	No Aceptable
	Colocación de silicona	2	M	3	EF	B	6	25	G	II	150	Control
	Arreglo de la silicona	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Aceptable
	Limpieza de excesos	2	M	1	EE	B	2	10	L	IV	20	Aceptable

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

#### 4.2.6. Evaluación Desmontaje

Tabla 17

*Evaluación de Riesgos-Desmontaje*

Proceso	Actividad	Tareas	Nivel Deficiencia		Nivel Exposición		Nivel Probabilidad		Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo		Aceptabilidad del Riesgo
			ND	A	NE	B	NP=NDxNE	NC	NR=NPxNC				
Desmontaje	Revisión	Ingreso maquinaria /andamios/canastillas	6	A	4	EC	B	24	60	MG	I	1440	No Aceptable
		Chequeo según especificaciones	2	M	2	EO	B	4	25	G	III	100	Aceptable
		Lista de correcciones	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Aceptable
	Corrección	Ubicación de fallas	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Aceptable
		Preparación de herramientas	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Aceptable
		Corrección de fallas	6	A	3	EF	B	18	25	G	II	450	Control
	Desarmado	Desarmado de maquinaria	10	MA	4	EC	B	40	60	MG	I	2400	No Aceptable
		Organización de las piezas y materiales	2	M	2	EO	B	4	25	G	III	100	Aceptable
		Desinstalación de maquinaria	10	MA	3	EF	B	30	100	M	I	3000	No Aceptable
		Desmontaje de maquinaria y piezas	10	MA	4	EC	B	40	100	M	I	4000	No Aceptable
		Carga del equipo	6	A	4	EC	B	24	60	MG	I	1440	No Aceptable
		Transporte de piezas y equipo	6	A	4	EC	B	24	60	MG	I	1440	No Aceptable
		Listado de herramientas	2	M	2	EO	B	4	25	G	III	100	Aceptable
	Recolección	Recopilación de herramientas y materiales	6	A	3	EF	B	18	60	MG	I	1080	No Aceptable
Carga de herramientas		6	A	3	EF	B	18	25	G	II	450	Control	
Transporte de herramientas		6	A	4	EC	B	24	25	G	II	600	Control	

Limpieza	Almacenaje de herramientas	6	A	3	EF	B	18	25	G	II	450	Control
	Acumulación de escombros	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Acceptable
	Limpieza piezas	2	M	2	EO	B	4	10	L	IV	40	Acceptable
	Limpieza lugar de trabajo	2	M	1	EE	B	2	10	L	IV	20	Acceptable
	Limpieza final de ventanería	2	M	1	EE	B	2	10	L	IV	20	Acceptable
	<u>Entrega</u>	1	B	1	EE	B	1	10	L	IV	10	Acceptable

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

La aceptabilidad de riesgos se clasifica de tal forma que tiene concordancia con las tablas antes mencionadas, y expone un resultado simple de entender, así como conciso para una toma de decisiones, la GTC 45, expone una tabla de aceptabilidad de riesgos como la que se muestra a continuación:

### 4.3. Resultados Evaluación de Riesgos

Según lo analizado anteriormente en el punto 4.2, se procede a hacer el análisis de dicha evaluación, en base a la GTC 45, ya que esta expone como clasificar los resultados, de acuerdo al valor que se asignó a cada riesgo, en relación directa con cada tarea realizada en la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, se agrupara por proceso para explicar cada resultado obtenido, en base a diferentes gráficos.

Se obtiene un diagrama de barras donde expresa el puntaje obtenido por esa actividad, según la evaluación realizada por la GTC 45, la cantidad obtenidas comprada con el resto de tareas, para poder observar cuál de estas son las mayores, por concurrencia estas son las más peligrosas.

También se obtiene gráficos circulares, para poder definir cuál de las actividades, es la que tiene tareas con un mayor riesgo de sufrir accidente, para esto se procedió a sumar los resultados obtenidos de cada tarea dentro de estas actividades y así poder escoger, dependiendo del proceso, la actividad con el resultado más alto de riesgo para afrontar el control necesario frente a este.

### 4.3.1. Resultados Producción

Figura 6

*Nivel de Riesgo -Producción.*

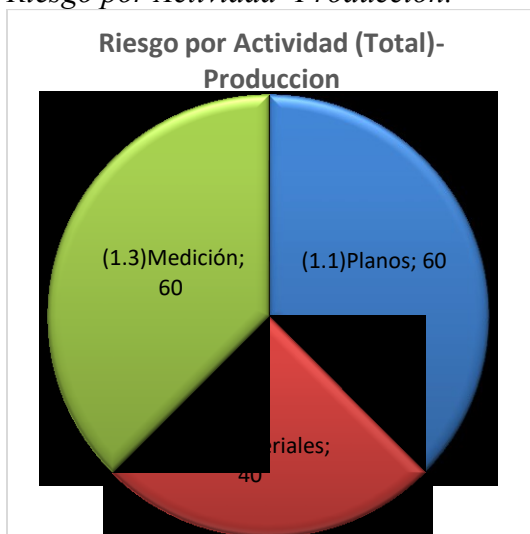


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

Se puede observar, que los niveles obtenidos con un puntaje más alto son los referentes a medición de obra (1.1.a) y distribución de áreas de trabajo (1.3.b) en el proceso de producción en la actividad de planos (1.1) y medición (1.3) respectivamente, con un valor de 40 puntos según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 7

*Riesgo por Actividad -Producción.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

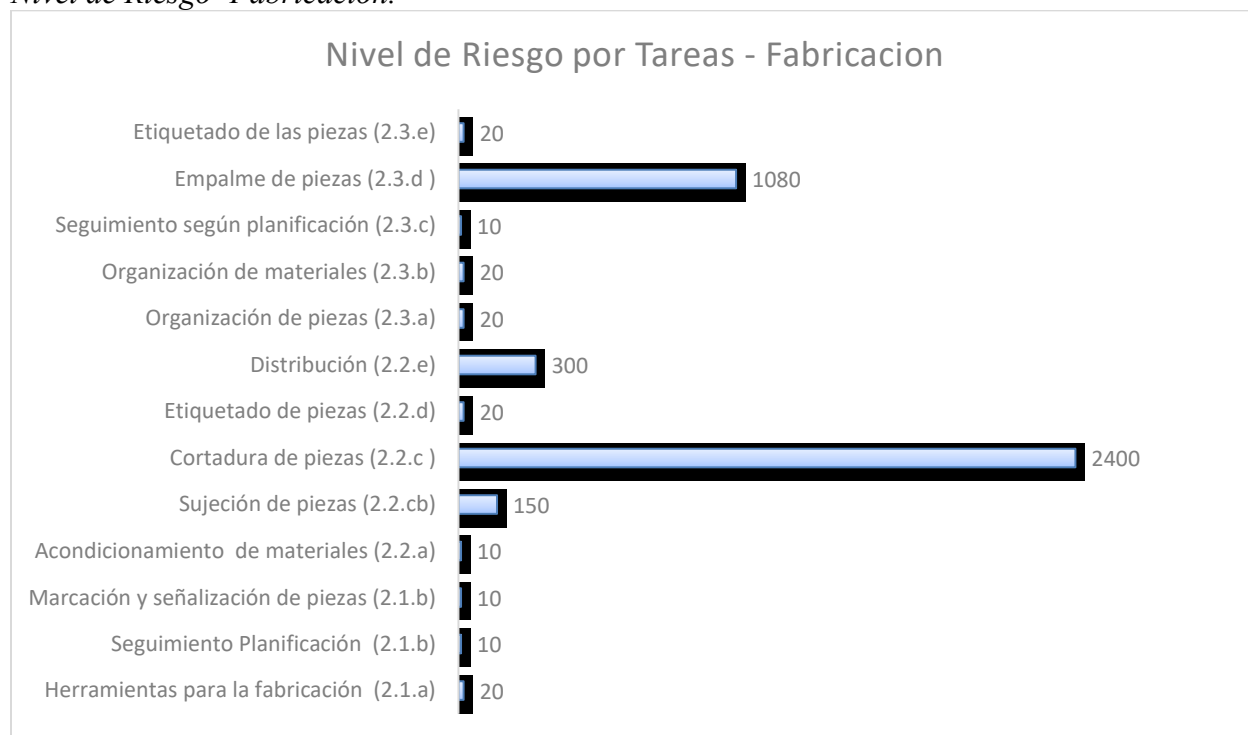
Del mismo modo en la gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos son simultáneamente, planos (1.1) y medición (1.3), con un valor acumulado, con referencia a sus tareas, de 60 puntos.

En referencia a estos resultados, esto se debe a que las dos actividades contienen a las tareas que obtuvieron el puntaje más alto en este proceso, del mismo modo estas dos tareas según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría IV, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo Aceptable para el trabajador.

#### 4.3.2. Resultados Fabricación

Figura 8

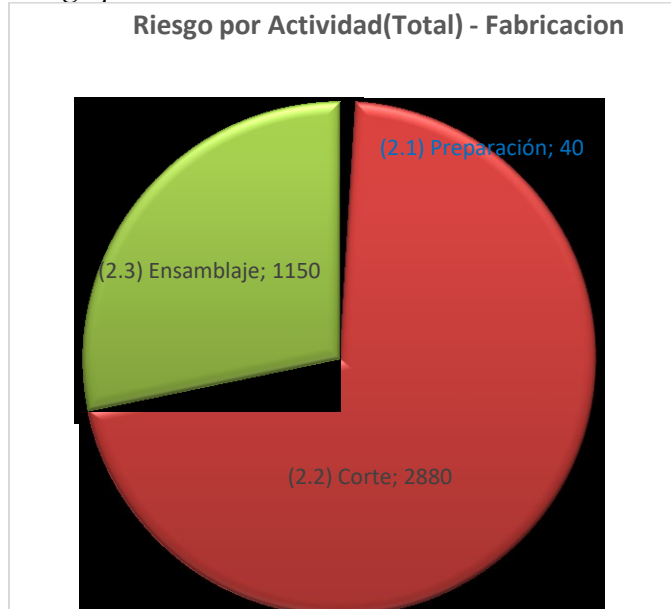
*Nivel de Riesgo -Fabricación.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

Se puede observar, que las tareas que obtuvieron un puntaje más alto son los referentes a Cortadura de Piezas (2.2.c) con el valor más alto de 2400 puntos, seguido de la tarea Empalme de Piezas (2.3.d) con un valor de 1080 puntos, en el proceso de Fabricación, en la actividad de corte (2.2) y ensamblaje (2.3) respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 9  
*Riesgo por Actividad -Fabricación.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

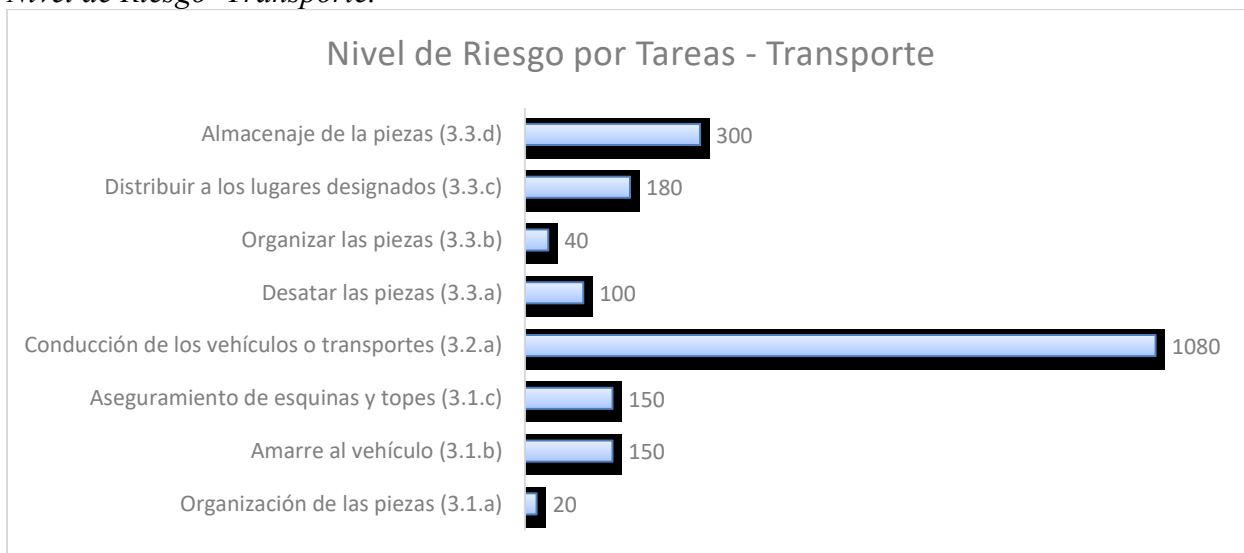
Del mismo modo en la gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos es la actividad Corte, con un valor alto de 2880 puntos, con referencia a sus tareas.

En referencia a estos resultados, esto se debe a que las tareas contenidas por la actividad corte son las que tienen el más alto puntaje, según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría I, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo No Aceptable para el trabajador, también cuenta con Tareas que tienen valores altos representando una categoría tipo II de aceptabilidad del riesgo del tipo Control.

### 4.3.3. Resultados Transporte

Figura 10

*Nivel de Riesgo -Transporte.*

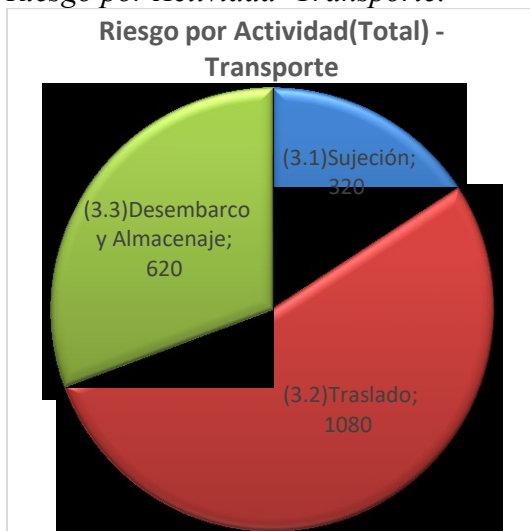


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

Se puede observar, que las tareas que obtuvo un puntaje más alto son los referentes a Conducción de los vehículos o transportes (3.2.a) con el valor más alto de 1080 puntos, en el proceso de transporte, en la actividad de traslado (3.2), según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 11

*Riesgo por Actividad -Transporte.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

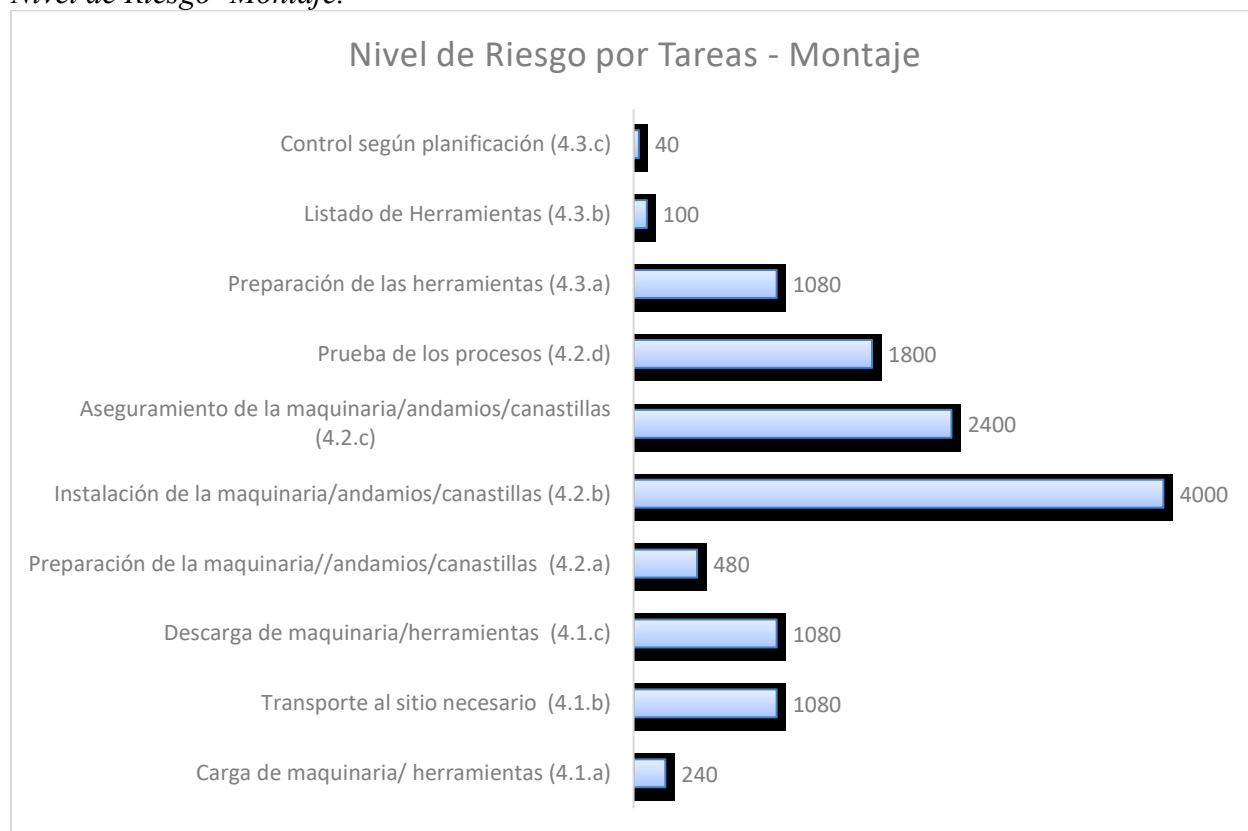
Del mismo modo en la gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos es la actividad traslado, con un valor alto de 1080 puntos, en valores acumulativos con sus tareas.

En referencia a estos resultados, esto se debe a que las tareas contenidas por la actividad traslado son las que tienen el más alto puntaje, según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría I, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo No Aceptable para el trabajador.

#### 4.3.4. Resultados Montaje

Figura 12

*Nivel de Riesgo -Montaje.*

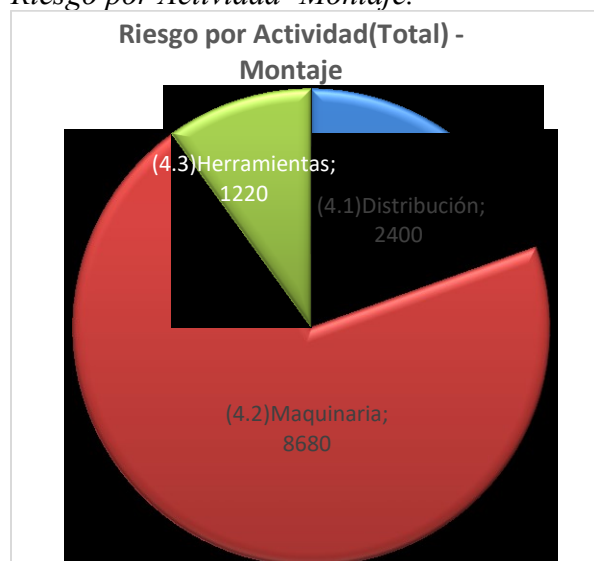


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

En este proceso las tareas obtienen valores mucho más altos, en comparación con las anteriores, esto se debe a que son actividades , con procesos mucho más importantes y a la vez peligrosos, el

trabajador se enfrenta a realizar la actividad en un ambiente con pocas seguridades para su bienestar, las tarea que obtuvo un puntaje más alto son los referentes a Instalación de maquinaria/ andamios/ canastillas (4.2.b) con un puntaje de 4000, seguida de Aseguramiento de maquinaria/andamios/canastillas (4.2.c) con un puntaje de 2400, y por ultimo seguido de la tarea prueba de procesos (4.2.d) con un puntaje de 1800, esto con referencia a las tareas en el proceso de montaje, en la actividad de maquinaria (4.2), todo con referencia de las tareas descritas en el capítulo 4.2.4, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 13  
*Riesgo por Actividad -Montaje.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

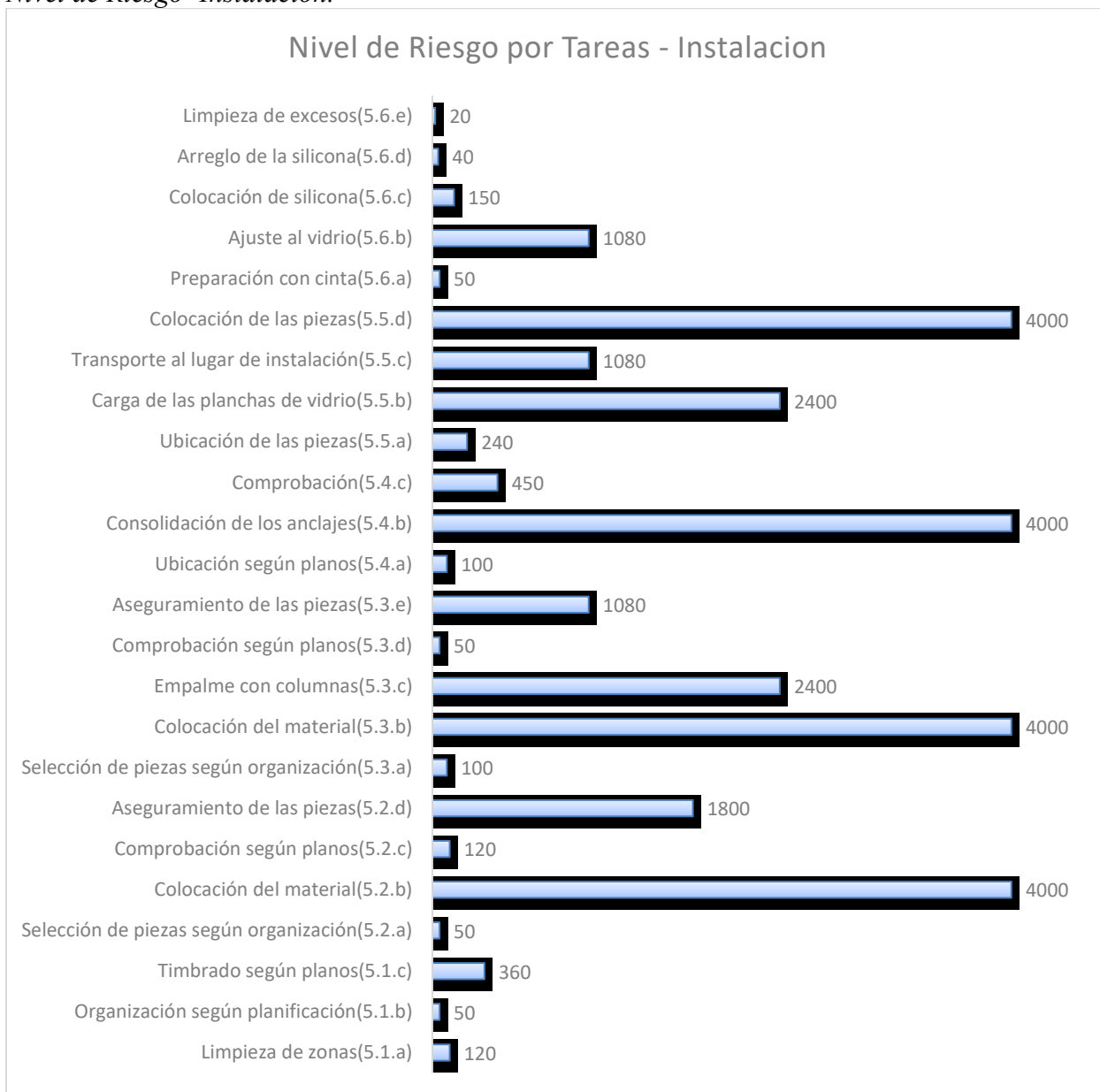
Del mismo modo en la gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos es la actividad maquinaria, con un valor alto de 8680 puntos, en valores acumulativos con sus tareas.

En referencia a estos resultados, esto se debe a que las tareas contenidas por la actividad maquinaria son las que tienen el más alto puntaje, según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría I, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo No Aceptable para el trabajador.

### 4.3.5. Resultados Instalación

Figura 14

*Nivel de Riesgo -Instalación.*

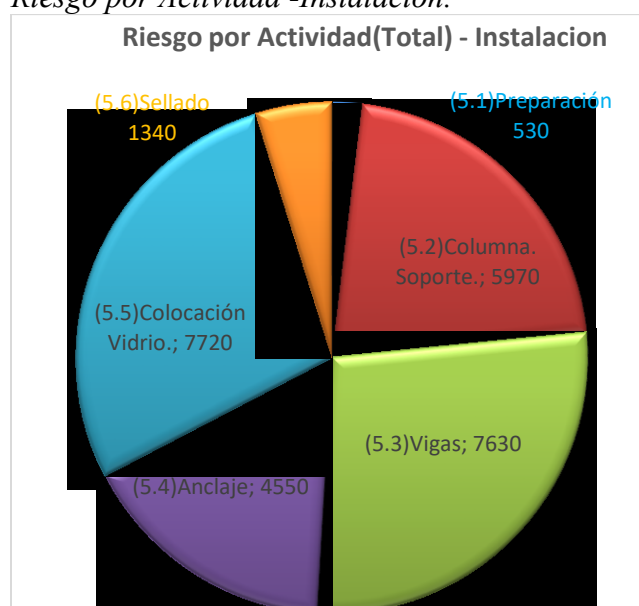


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

En este proceso se obtiene un mayor número de tareas con valores altos, esto se debe a que son actividades , que cuentan con las tareas y procesos mucho riesgosos, el trabajador se enfrenta a realizar la actividad en un ambiente con pocas seguridades para su bienestar, las tarea que obtuvo un puntaje más alto son los referentes a Colocación de Material (5.2.b)(5.3.b), consolidación de

los anclajes (5.4.b), colocación de las piezas (5.5.d), todas con un puntaje de 4000, seguida de empalme con columnas (5.3.c), carga de planchas de vidrio (5.5.b), las dos con un puntaje de 2400, y por último la tarea aseguramiento de las piezas (5.2.d) con un puntaje de 1800, estas tareas tienen diferentes actividades que las contienen, por lo tanto cada una de estas representa un riesgo alto para el trabajador que esté obligado a realizar esta tarea, todo con referencia de las tareas descritas en el capítulo 4.2.5, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 15  
*Riesgo por Actividad -Instalación.*



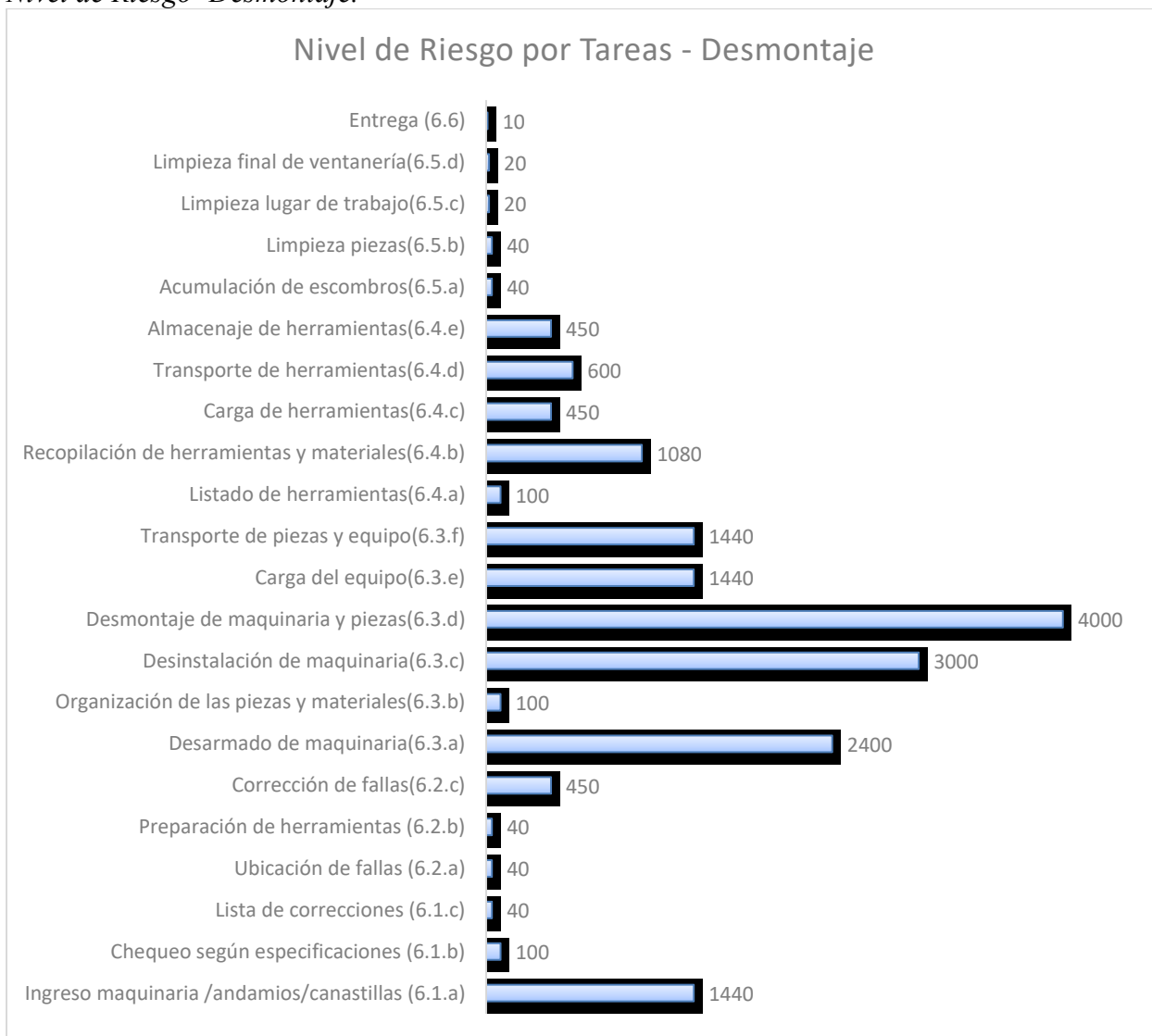
Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

En a gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos es la actividad colocación de vidrio, con un valor alto de 7720 puntos, seguido muy de cerca por la actividad de Vigas 7630, en valores acumulativos con sus tareas. En referencia a estos resultados, esto se debe a que las tareas contenidas por la actividad colocación de vidrio son las que tienen el más alto puntaje, según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría I, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo No Aceptable para el trabajador.

### 4.3.6. Resultados Desmontaje

Figura 16

*Nivel de Riesgo -Desmontaje.*



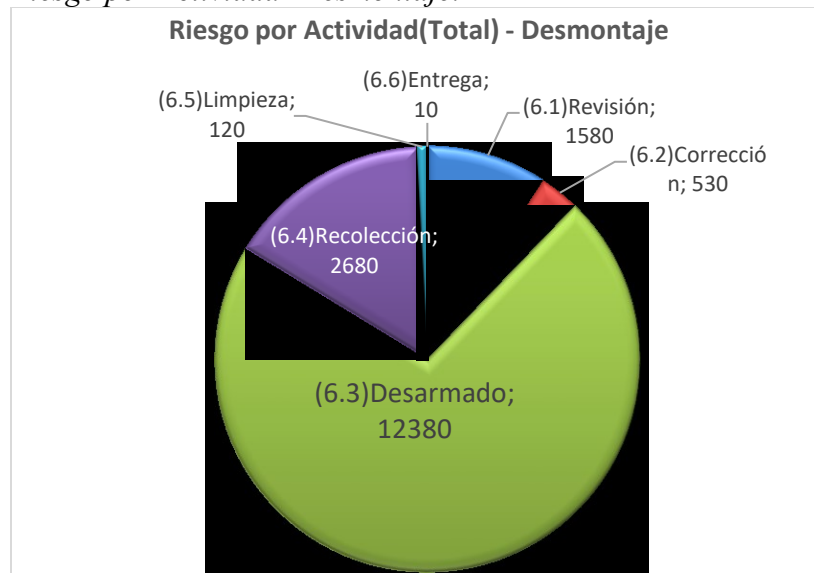
Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

En este proceso se obtiene un mayor número de tareas con valores altos, esto se debe a que son actividades , que cuentan con las tareas y procesos mucho riesgosos, el trabajador se enfrenta a realizar la actividad en un ambiente con pocas seguridades para su bienestar, las tarea que obtuvo un puntaje más alto son los referentes a Desmontaje de maquinaria (6.3.d), con un puntaje de 4000, seguida de desinstalación de maquinaria (6.3.c), con un puntaje de 3000, y por último la tarea

desarmado de maquinaria (6.3.a) con un puntaje de 24000, estas tareas contenidas en una misma actividad que es Desarmado (6.3), por lo tanto estas representa un riesgo alto para el trabajador que esté obligado a realizar esta tarea, todo con referencia de las tareas descritas en el capítulo 4.2.6, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

Figura 17

*Riesgo por Actividad -Desmontaje.*



Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

En a gráfica circular podemos observar que las actividades que contienen un mayor resultado según la evaluación de riesgos es la actividad Desarmado, con el valor más alto de la evaluación de 12380 puntos, en valores acumulativos con sus tareas. En referencia a estos resultados, esto se debe a que las tareas contenidas por la actividad desarmado son las que tienen el más alto puntaje y las más riesgosas en comparación con las otras actividades, según la tabla de resultados de la GTC 45, se tiene como tareas de categoría I, y esto a su vez representa una aceptabilidad de riesgo del tipo No Aceptable para el trabajador.

## **5. Capítulo V -Propuesta de Control de Riesgos**

El control de riesgos es la etapa donde las acciones para identificar e implementar medidas de seguridad para controlar los riesgos se realizan teniendo en cuenta la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, así como su monitoreo a lo largo del tiempo. Las medidas de seguridad implementadas deben ser las que mejor protejan a todas las personas expuestas al riesgo. Sin embargo, es importante no olvidar que se pueden requerir medidas de seguridad adicional o diferente para proteger a los trabajadores que pertenecen a grupos especiales, especialmente a los trabajadores con necesidades especiales.

### **5.1. Generalidades**

Es muy importante tener en cuenta la cantidad de personas expuestas al riesgo al establecer prioridades y plazos para la implementación de medidas de control de seguridad. El control de riesgos incluye el diseño, la planificación y la implementación de medidas de control de seguridad, así como la capacitación y la información de los trabajadores todo esto dentro del proyecto, teniendo en cuenta que la seguridad dentro de esta es razón primordial para que el trabajar este seguro y tenga una reducción en su riesgo de tener cualquier accidente laboral.

La seguridad en el proyecto es un aspecto de gran importancia ya que permite, desde el primer momento de la concepción de los lugares de trabajo, tomar las medidas necesarias antes de la ejecución del proyecto, evitando así actuaciones correctoras posteriores mucho más costosas, difíciles de llevar a cabo y que por lo general no resolverán totalmente los problemas (Romero, 2005, pág. 223).

Las formas de controlar los riesgos se clasifican desde el nivel más alto de protección y confiabilidad hasta el más bajo. Esta clasificación se conoce como la jerarquía de las medidas de control.

La jerarquía de las medidas de control puede aplicarse en relación con cualquier riesgo. Siempre debes apuntar a eliminar el riesgo, que es el control más efectivo. Si esto no es razonablemente posible, debe minimizar el riesgo al trabajar a través de las otras alternativas en la jerarquía.

Los niveles más bajos en la jerarquía son menos efectivos porque los controles que cambian el peligro o minimizan la exposición al peligro solo pueden minimizar el riesgo. No se puede eliminar el riesgo sin eliminar el peligro.

Los controles administrativos y el equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) son los menos efectivos para minimizar el riesgo porque no controlan el peligro en la fuente y dependen del comportamiento humano y la supervisión. Estas medidas de control solo deben ser utilizadas:

- para complementar las medidas de control de nivel superior (como respaldo)
- como una medida provisional a corto plazo hasta que se pueda utilizar una forma más efectiva de controlar el riesgo, o
- cuando no hay otras medidas prácticas de control disponibles (como último recurso).

La medida de control más efectiva consiste en eliminar el peligro y el riesgo asociado. La mejor manera de hacerlo es, en primer lugar, no introducir el peligro en el lugar de trabajo. Por ejemplo, puede eliminar el riesgo de una caída desde la altura haciendo el trabajo a nivel del suelo.

## **5.2. Recomendaciones para Establecer Controles**

Las formas de controlar los riesgos se clasifican desde el nivel más alto de protección y confiabilidad hasta el más simple que como consecuencia es el más bajo, siempre se debe apuntar a eliminar el riesgo, que es el control más efectivo. Si esto no es razonablemente posible, debe minimizar el riesgo al trabajar a través de las otras alternativas. Existen diferentes tipos de criterios

que se puede seguir para establecer controles la GTC 45, establece que “Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles” (GTC 45, 2011, pág. 15), por lo tanto expide que los mínimos criterios usados deben ser los detallados a continuación:

- Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.
- Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.  
(GTC 45, 2011, pág. 15).

Pero como en cada apartado, la GTC 45, también expone que queda a criterio de cada empleador o empresa el aumentar los criterios para análisis, según sea la necesidad de cada actividad de la empresa, por lo que anexa un Informativo, “herramientas matemáticas que permiten a los usuarios de este guía ampliar y analizar los criterios de selección de las diferentes medidas de intervención propuestas, teniendo en cuenta el factor de reducción de nivel de riesgo y el factor de justificación” (GTC 45, 2011, pág. 29).

Según Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, en su capítulo 10, en el subcapítulo 2. La Seguridad en el Proyecto.

Se debe tener en cuenta que durante la fase de proyecto y su posterior ejecución se debe cumplir que:

— Los diversos equipos deben diseñarse de acuerdo con normas, estándares o guías de reconocido prestigio.

— Los requisitos exigibles reglamentariamente a los (lugares de trabajo).

— Las instalaciones a realizar cumplen con las distintas reglamentaciones industriales aplicables (Romero, 2005, pág. 225).

En referencia a esta información mencionada, se procede a tener un criterio de clasificación para los grupos más importantes en el control y planificación de riesgos en la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, esto en base a los riesgos mencionados en el capítulo 3.6, así como en relación y con base a los resultados obtenidos en el capítulo 4.3, se esclarecerá en términos de uso para esta investigación, colocando inmediatamente después, entre paréntesis, el título a usarse para mayor entendimiento, para esto tomamos como referencia los factores mencionados según Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, en su capítulo 10.

Durante la fase de proyecto deberá planificarse con atención y tener en cuenta una serie de factores como los siguientes:

– La ubicación del complejo. (Protección en la Fuente)

– El proceso productivo. (Protección en el medio)

– Los métodos de trabajo, equipos y materiales a usar. (Protección a la persona) (Romero, 2005, pág. 225).

### 5.3. Recomendaciones de protección en la Fuente

La protección en la fuente se refiere a los controles que se establecen en el medio de trabajo que genera el riesgo hacia el trabajador, esto se refiere directamente a la seguridad que el proyecto tiene para con las actividades que se planean realizar, este tipo de protección tiene relación con cualquier riesgo o peligro que el proyecto en si o cualquier anexo o proceso externo a la actividad en investigación, colocación de ventanería tipo piel de vidrio, genere para los trabajadores de la actividad en análisis, para esto se describen diferentes tipos de protección categorizándolas según el autor Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, en su capítulo 10. Seguridad en el proyecto.

Un factor muy importante a la hora de proyectar un centro de trabajo es la selección tanto de la ubicación del centro de trabajo como de los distintos puestos de trabajo dentro del centro. En relación con la ubicación del centro de trabajo con respecto a su entorno, no solamente se tiene que tener en cuenta la disponibilidad de infraestructuras, tales como disponibilidad de suministro de agua, electricidad, gas, la existencia en sus alrededores de parques de bomberos y hospitales, su buena comunicación..., sino que también tendrá que tener en cuenta los riesgos que supone para la población anexa al mismo y la aceptación social. (Romero, 2005, pág. 225)

Un control de en la fuente es una medida de control de naturaleza física, que incluye un dispositivo o proceso mecánico. Por ejemplo, use dispositivos mecánicos como carros o montacargas para mover cargas pesadas; coloque protectores alrededor de las partes móviles de la maquinaria; instalar dispositivos de corriente residual (interruptores de seguridad eléctricos); establecer tasas de trabajo en una línea de producción para reducir la fatiga; instale

medidas de amortiguación de sonido para reducir la exposición a ruidos desagradables o peligrosos.

Si persisten los riesgos, deben minimizarse mediante la implementación de controles administrativos, en la medida en que sea razonablemente posible. Los controles administrativos incluyen métodos de trabajo o procedimientos que están diseñados para minimizar la exposición a un peligro, así como la información, la capacitación y la instrucción necesarias para garantizar que los trabajadores puedan trabajar de manera segura. Por ejemplo, desarrolle procedimientos sobre cómo operar la maquinaria de manera segura, brinde capacitación y apoyo a los gerentes y trabajadores para identificar y administrar los riesgos de salud y seguridad, implementar políticas contra el acoso escolar, limitar el tiempo de exposición a una tarea peligrosa y / o usar señales para advertir Personas de peligro.

Con estas generalidades se puede transformar un área de trabajo muy peligrosa, en una muy segura para el bienestar del trabajador, esto se lo debe a varios factores y condiciones que el contratista o dueño del proyecto en colaboración con la persona a cargo de la actividad a realizarse tengan conocimiento y a su vez, hagan cumplir para la seguridad de sus trabajadores.

Las siguientes condiciones que se describen a continuación, son enfocadas a cualquier tarea que la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, para que estas tengan el menor riesgo posible, mitigando los efectos que la fuente, el proyecto, y fuentes externas a nuestra actividad, que estas generen, y así afectar al trabajador de nuestra actividad en el proyecto, las siguientes condiciones son en base al autor Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, en su capítulo 10.3 Condiciones Constructivas de los lugares de trabajo, como se describe a continuación.

### 5.3.1. Condiciones de Seguridad Estructural

Las condiciones de seguridad con referencia a la parte estructural del proyecto es una de las características importantes dentro de las condiciones de seguridad y protección en la fuente, esto se debe a que la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, se la hace en base a que las normativas de seguridad están presentes y vigentes para que no exista un riesgo con referencia a la sección estructural del proyecto y esto afecte a los trabajadores de nuestra actividad.

Los edificios y locales de los lugares de trabajo deben poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización, así como las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deban:

- Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
- Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo, que asegure su estabilidad.

(Romero, 2005, pág. 225).

Así mismo tener en cuenta los lineamientos y diseños que se usaron para la construcción, ya que en las diferentes actividades o tareas, se usa maquinaria, y esta puede ser pesada, esto podría con llevar, con el desconocimiento, a una falla por carga si no se conoce estos limitantes del diseño con el cual se construyó el proyecto, como menciona el autor Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.”Está prohibido sobrecargar los elementos anteriormente citados, por lo que debería indicar de forma bien visible las cargas máximas que pueden ser soportadas o suspendidas, no debiéndose sobrepasar dichas cargas.” (Romero, 2005, pág. 225).

Esto aplica para todo el proyecto o estructura en la cual la actividad se realice, por lo tanto, aplica en cualquier zona no segura para cualquier persona, se podría mencionar como ejemplo, las cubiertas inaccesibles, techos que no están con la seguridad adecuada para el personal.

En el acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia, solo podrá autorizarse una vez evaluados los riesgos que comporta dicho acceso y se adopten las medidas necesarias y proporcionen los equipos de protección necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura. (Romero, 2005, pág. 225)

### **5.3.2. Condiciones de Espacios de Trabajo**

Cada trabajador necesita de su espacio de trabajo mínimo para poder realizar su tarea sin ningún problema o afección, así mismo con la seguridad que este merece para que no tenga ningún accidente producido por algún riesgo debidamente identificado, y que se pudo mitigar.

Los espacios de trabajo se pueden definir como aquellas zonas que ocupa o puede ocupar el trabajador para desarrollar su actividad, teniendo lugar en los mismos los movimientos requeridos por el proceso, así como la manipulación de útiles, herramientas, materiales...necesarios para el correcto desempeño del trabajo. Por lo tanto, las dimensiones de los locales de trabajo deben facilitar el acceso a los mismos además de permitir la movilidad necesaria para que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables.

Las dimensiones mínimas de los espacios de trabajo serán como mínimo:

- Altura desde el piso hasta el techo:
  - 3 metros de altura en general.
  - 2,5 metros de altura en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos.
- Superficie libre por trabajador:

· 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador (Romero, 2005, pág. 226).

Estas condiciones se las menciona para que el trabajar en caso de que existiese algún riesgo, tenga el espacio suficiente para intentar evitarlo, según la actividad o tarea q este refiera.

### **5.3.3. Orden y Limpieza**

Para las condiciones de protección en la fuente, se tiene que tener en cuenta que el orden de los materiales a usarse así como los materiales almacenados, las herramientas y la maquinaria, tiene q estar en orden, ya que podría generar algún tipo de accidente de no estarlo, así mismo la limpieza en el momento de cualquier actividad, tiene que ser controlada, ya que puede ser causante de cualquier accidente, como el autor Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, menciona.

El orden y la limpieza son dos factores primordiales a la hora de conseguir una prevención de riesgos adecuada, ya que con el orden se consigue tener cada cosa en su sitio y que no haya objetos ni enseres obstaculizadores, por lo que se pretende evitar la aparición de los riesgos de caídas al mismo nivel, golpes contra objetos, caída de objetos y atropellos de vehículos entre otros. Y por otra parte, con la limpieza se consigue por un lado que se puedan apreciar las cosas tal como son, no prestando a equívocos; y por otra parte evita el aumento del deslizamiento del pavimento, con la consecuente disminución de los riesgos de caídas, incendios, intoxicaciones, etc. (Romero, 2005, pág. 233).

De esta manera se explica detalladamente por qué se debe tener una limpieza muy bien efectuada, así como el orden adecuando en lo antes mencionado para ayudar a todo el personal involucrado en el proyecto, y más con los trabajadores relacionados con nuestra actividad, como el autor Juan Carlos Rubio Romero en su libro Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, menciona “Se deberán limpiar los lugares de trabajo, incluidos los

locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones con la frecuencia adecuada al tipo de lugar y de su utilización y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.” (Romero, 2005, pág. 233). Los controles aplicables a este tipo de protección son muy simples, y fáciles de adaptar y controlar, según Juan Carlos Rubio Romero, el describe.

Se pueden usar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- Tener definidos adecuadamente y señalizados los espacios de trabajo, almacenamiento y de movimiento de equipos y personas.
- Tener clasificados e identificados todos los materiales, equipos y herramientas.
- Acondicionar los medios para guardar y localizar fácilmente los materiales y de forma que no constituyan un peligro.
- Evitar la acumulación de materiales que obstaculicen el paso y salida de personas, y el acceso a los equipos de emergencia. (Romero, 2005, pág. 234)

#### **5.3.4. Andamios Perimetrales**

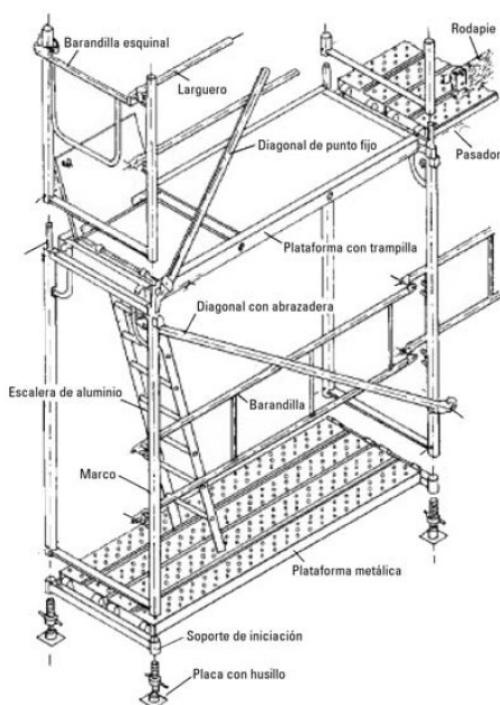
Los andamios perimetrales son estructuras que ayudan al trabajador en su tarea, ya que provee una altura con la cual el trabajador necesite, así como también provee de seguridad a este.

Tienen dos funciones principales: la de servir como herramienta de trabajo, facilitando el acceso y manejo de cargas; y la de la seguridad. Esta última muy importante a la hora de evitar caídas de altura, ya que, a diferencia de muchas redes, los andamios perimetrales si evitan la caída. Este plan como decimos deberá realizarse de forma obligatoria en:

1. Los andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cupulas, tejados o estructuras cuya distancia entre el nivel de apoyo y el del terreno o el suelo exceda de 24 metros de altura.

2. Las torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que se trabaje a más de 6 metros de altura al suelo;
3. Los andamios con elementos prefabricados apoyados, con una altura desde el apoyo hasta la coronación de la andamiada de más de 6 metros, o con elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos mayores de 8 metros, exceptuando los andamios de caballetes o borriquetas;
4. Las plataformas suspendidas de nivel variable (manuales o motorizadas) y las plataformas elevadoras sobre mástil. (Romero, 2005)

Ilustración 35  
*Andamios Perimetrales*



Fuente: (Romero, 2005)

### 5.3.5. Barandillas

En todas las construcciones de altura se utilizan estos elementos de seguridad, colocados en las periferias del proyecto, estos y debe a ayudar a la seguridad de la edificación, para evitar caídas de gran altura, así como para soportar el mallado que se requiere en la actualidad.

La barandilla (también llamada guardacuerpo) es un equipo de protección colectiva que tiene por función proteger ante riesgos de caída en altura de personas trabajando o circulando junto al borde de las edificaciones.

La barandilla está compuesta, primero, por una barra superior que proporciona la sujeción, normalmente suelen ser de hierro o madera, con una altura de 90 cm sobre el suelo, y una resistencia de al menos 150 kg por metro lineal, para que pueda cumplir con su función; por ello además será conveniente que su superficie sea suave, sin astillas o posibles extremos que puedan ocasionar lesiones a los trabajadores). Por otro lado, deberán constar también de una barra horizontal intermedia para evitar el deslizamiento de personas por debajo de la misma, así como de un rodapié (o plinto) para impedir la caída de objetos a niveles inferiores, y que debe ser como mínimo de 15 cm de altura. (Romero, 2005)

#### **5.4. Recomendaciones de protección en el Medio**

Si no es razonablemente posible eliminar los peligros y los riesgos asociados, debe minimizar los riesgos utilizando uno o más de los siguientes enfoques, en la medida en que sea razonablemente posible, sustituye el peligro por algo más seguro.

Esto implica separar físicamente la fuente de daño de las personas por distancia o utilizando barreras. Por ejemplo, instale barandas alrededor de los bordes y agujeros expuestos en los pisos; utilizar sistemas de control remoto para operar maquinaria; Coloque barreras entre trabajadores y clientes donde exista riesgo de asalto.

##### **5.4.1. Señalización**

Es importante que los empleadores adviertan a los trabajadores sobre estos peligros y alienten las prácticas seguras en todo momento. Una manera fácil y eficiente de mejorar la seguridad es colocar etiquetas y carteles de construcción en el lugar de trabajo.

Lo primero es lo primero: debe saber qué peligros están presentes en su lugar de trabajo para poder ayudar a los trabajadores a evitar, mitigar o planificar de otro modo esos peligros. A continuación, se presenta un resumen rápido de los peligros comunes en la construcción para que pueda preparar mejor la comunicación visual que puede salvar vidas.

#### **5.4.1.1. Caídas:**

Las caídas representaron un asombroso 40% de todas las muertes en la industria de la construcción en 2014. Las señales pueden recomendar a los trabajadores usar protección contra caídas, mantenerse alejados de las áreas expuestas en altura, y más.

#### **5.4.1.2. Atrapado / entre:**

Esto ocurre cuando los trabajadores quedan atrapados en maquinaria o entre objetos en movimiento. La comunicación visual puede advertir a los empleados que se mantengan atrás, señalar rutas alternativas alrededor del sitio de trabajo y proporcionar información sobre cuándo se pueden rellenar los huecos.

#### **5.4.1.3. PPE:**

El desastre puede ocurrir cuando los empleados no usan cascos, guantes, chalecos de seguridad u otros equipos valiosos. Los letreros de seguridad pueden alertar a los usuarios sobre la necesidad de un EPP, explicar dónde se requiere en el lugar de trabajo y mostrar dónde se encuentra el EPP.

#### **5.4.1.4. Señales en forma de panel**

Destaca por su importancia, efectividad y utilización mayoritaria, la señalización óptica, en sus diversas formas: señales en forma de panel y señales luminosas.

Tabla 18  
*Señalización - Panel*

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
Amarillo, o amarillo anaranjado	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

Fuente: (Romero, 2005)

En señales de prohibición el color rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie total de la señal. En los casos de señales de advertencia, obligación, lucha contra incendios y salvamento los colores de seguridad respectivos: amarillo, azul, rojo y verde, deberán cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal. (Romero, 2005)

Tabla 19  
*Señalización - Color*

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: (Romero, 2005)

“La señalización, empleada como técnica preventiva, puede clasificarse según su forma de manifestación en:” (Romero, 2005)

#### **5.4.1.4.1. Advertencia**

“Advierten de un riesgo o peligro. Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo, excepcionalmente naranja, bordes negros.” (Romero, 2005)

Ilustración 36  
Señalización Advertencia



Fuente: (Romero, 2005)

#### 5.4.1.4.2. Prohibición

“Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos.” (Romero, 2005)

Ilustración 37  
Señalización Prohibición



Fuente: (Romero, 2005)

#### 5.4.1.4.3. Obligación

“Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul.” (Romero, 2005)

Ilustración 38  
Señalización Obligación



Fuente: (Romero, 2005)

#### **5.4.1.5. Señales Acústicas**

Dependiendo de la tarea que realizan los trabajadores dentro del contexto de la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, este tipo de señalización no es útil o beneficiosa para disminuir el riesgo, en las tareas que son en el exterior, podríamos denotar que este tipo de señalética no funcionaria, por los ruidos externos con los cuales compite este tipo de señal.

Las señales acústicas son un medio útil para la información en los entornos laborales, especialmente para las situaciones de peligro o alarma. En los casos en los que el riesgo no pueda señalizarse mediante señalización óptica también se recurre a la señalización acústica. Es una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética. (Romero, 2005)

Sea el caso en el cual la señal acústica sea beneficioso para tareas en el exterior estas deberán tener según lo menciona el autor, como lo siguiente.

Deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto, y tener un significado que no sea ambiguo. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso. No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente. Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida. (Romero, 2005).

#### **5.4.1.6. Señales Verbales**

Esta es una de los mejores tipos de señalización, para uso del personal que requiere hacer la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, en el proyecto esta ayudaría a los trabajadores de una mejor forma, con referencia a las otras señalizaciones.

La comunicación verbal es un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética. Se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes. Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura. (Romero, 2005).

Así mismo para este tipo de señalización, como en otras recomendaciones, se debe capacitar e instruir a los trabajadores en este tipo de señalización, para poder tener una facilidad en la comunicación, así como un entendimiento por parte de los involucrados en la actividad.

Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de este, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud. En las comunicaciones verbales se deberá evitar el uso de palabras de fonética similar. La comunicación verbal pueda utilizarse en lugar o como complemento de las señales gestuales. (Romero, 2005)

#### **5.4.1.7. Señales Gestuales**

Este tipo de señalización serviría de mucho para la comunicación entre trabajadores, que no tienen una distancia tan amplia y su visión sigue siendo correcta con referencia a la otra persona, ya que a esa distancia los otros tipos de señalización ya no tiene una buena recepción, para entender de mejor forma, como el autor indica a continuación.

Su utilización es adecuada cuando la comunicación verbal puede ser dificultosa, ruido de fondo elevado o cuando necesita ser reforzada. Una señal gestual es un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores. Deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual. (Romero, 2005)

Cuando se dificulta este tipo de señalización se puede mejorar con algunos dispositivos o elementos, como banderas, o palos reflectores, de colores, por ejemplo, las señales gestuales de las personas que dirigen a los aviones en el aeropuerto.

La persona que emite las señales (encargado de las señales), dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas (operador). El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador, podrá seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas y deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades. (Romero, 2005)

#### **5.4.2. Maquinaria**

Las maquinas portátiles juegan un papel importante en los trabajos que se realizan en sectores como la construcción y obras públicas, las instalaciones industriales o la ingeniería civil. Las mismas evitan al operario la fatiga que supondría la utilización de herramientas manuales y aportan la potencia suficiente para realizar los trabajos con mayor rendimiento. (Romero, 2005)

“Las maquinas portátiles pueden ser clasificadas en función de la fuente de energía que utilizan para su funcionamiento, y también por su función.” (Romero, 2005).

#### **5.4.2.1. Sierras circulares: corte de piezas**

“Cuchillo divisor regulable que diste de los dientes 2 mm como máximo. Su espesor debe ser inferior al del corte que produce la hoja.” (Romero, 2005)

- Carcasa móvil de protección: cubre automáticamente la hoja de sierra, por debajo de la placa de apoyo, tan pronto queda libre, lo que permite retirar la máquina del punto de trabajo, aunque la hoja esté girando todavía. (Romero, 2005, pág. Tabla16.13)

#### **5.4.2.2. Atornilladores:**

“Se utiliza para la unión de piezas o elementos en los trabajos de montaje de estructuras de cualquier clase.” (Romero, 2005)

- Desembragado mecánico con parada automática del motor.
- Desembragado magnético.
- Paro automático controlado del motor. (Romero, 2005, pág. Tabla16.13)

#### **5.4.2.3. Taladradoras**

“Se utiliza para efectuar taladros en muy variados tipos de trabajo de mantenimiento, montaje, etc.” (Romero, 2005)

- No montar en la taladradora más que brocas perfectamente afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda al de la máquina en carga.
- Durante el taladro, la presión no debe ser excesiva.
- Si la broca se bloquea, se aflojará la presión sobre la máquina.
- Usar gafas de seguridad durante las operaciones de taladro.

- No usar guantes ni ropas flojas. (Romero, 2005, pág. Tabla16.13)

#### **5.4.2.4. Pistolas clavadoras por impulsión**

“Se utilizan en la realización de instalaciones, para fijar con rapidez piezas de naturaleza diversa.” (Romero, 2005)

- A utilizar por personal cualificado y autorizado que debe conocer perfectamente el funcionamiento de la pistola, instrucciones y medidas de seguridad. (Romero, 2005, pág. Tabla16.13)

#### **5.4.2.5. Grapadoras y clavadoras:**

“Utilizan el aire comprimido como energía motriz.” (Romero, 2005)

- Las máquinas deben estar provistas de un dispositivo que impida la proyección de clavos o grapas e incluso el funcionamiento del equipo, si la boca de este no está firmemente apoyada contra el punto de trabajo. (Romero, 2005, pág. Tabla16.13)

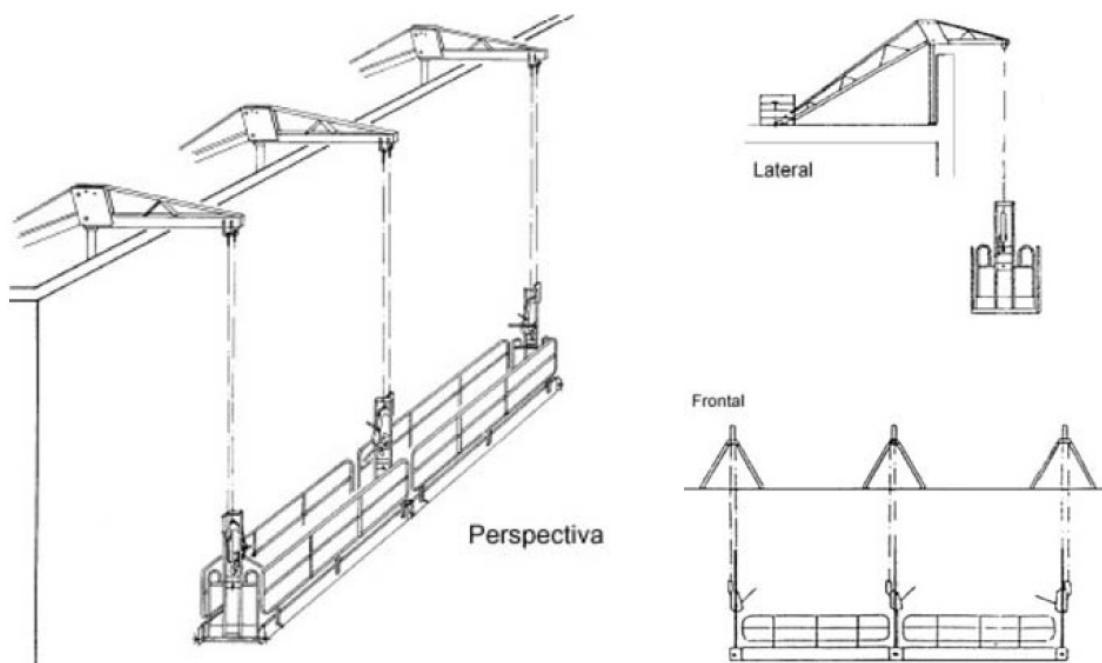
### **5.4.3. Andamios colgados móviles / Canastillas**

Esta es una plataforma de trabajo que está suspendida por cables o cuerdas, que se eleva o baja mediante un mecanismo de elevación manual o eléctrico, en la actualidad se usa más la elevación eléctrica, para evitar el uso de la fuerza de las personas encargadas.

Tener muy en cuenta que la seguridad de dichos equipos está muy relacionada con la calidad del montaje y mantenimiento por parte de los trabajadores, un mal montaje o mantenimiento puede traer consecuencias catastróficas, debido al especial trabajo que se desempeña con dichos equipos. Los andamios tienen distintas longitudes y cargas máximas admisibles en función de las necesidades del trabajo a realizar desde los mismos. (Romero, 2005)

Desde el punto de vista técnico definimos los andamios colgados móviles como construcciones auxiliares suspendidas de cables o sirgas, que se desplazan verticalmente por las fachadas mediante un mecanismo de elevación y descenso accionado manualmente; se utilizan para la realización de numerosos trabajos en altura de cerramientos de fachadas de edificios, revocados, etc., así como reparaciones diversas en trabajos de rehabilitación de edificios (Romero, 2005)

Ilustración 39  
*Andamios Colgados / Canastillas*



Fuente: (Romero, 2005)

#### 5.4.3.1. *Elementos principales*

- Plataforma: “Estructura formada por un suelo de chapa galvanizada antideslizante sobre la que se sitúan la carga y las personas.” (Romero, 2005)
- Pescante: “Elemento situado en el tejado del edificio, en el que se engancha el cable del que suspende la plataforma. Se compone de pluma, cola y caballete.” (Romero, 2005)

- Aparejo de elevación: “Es un aparato que anclado a la plataforma lleva el mecanismo que lo fija y desplaza a través del cable; lleva otro mecanismo acoplado, que actúa sobre un segundo cable que hace las funciones de cable de seguridad.” (Romero, 2005)
- Cable: “Elemento auxiliar que anclado en el pescante, sirve para que se desplace la plataforma en sentido vertical. Existe un segundo cable que hace las funciones de seguridad tal como ya se ha indicado.” (Romero, 2005)

#### **5.4.3.2. Puntos de anclaje y dispositivos de suspensión**

Están formadas por triángulos de madera compuestos por tableros de gran calidad con una sección mínima de 70 a 30 mm<sup>2</sup> entrecruzándose en la parte superior para formar dos cuernos. Su unión con la construcción se realiza mediante cuerdas llamadas amarres que las unen a partes sólidas de la misma; el Angulo máximo que forman el eje de la misma y la cuerda de amarre no debe superar los 60°. (Romero, 2005)

“Sus pies deben reposar sobre una parte sólida de la construcción por medio de sistemas que permiten mantenerlos en su posición y que reparten la carga sobre la construcción.” (Romero, 2005)

#### **5.4.3.3. Estabilidad de los pescantes. Cálculo de los contrapesos**

Para este caso se parte los puntos A y B (apoyo delantero y trasero del pescante) que soportan las siguientes cargas: (Romero, 2005)

$$A = (F \cdot K) + P$$

$$B = G + P$$

Por otro lado, el contrapeso G tiene el siguiente valor:

$$G = (F \cdot a \cdot K) / b$$

Siendo:

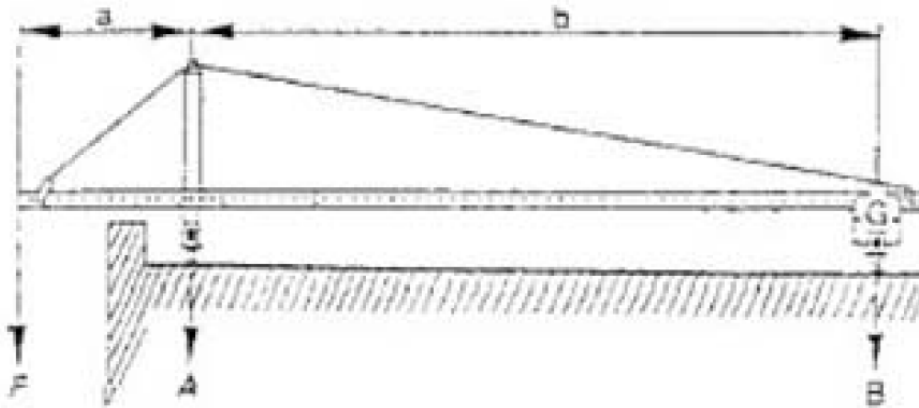
- A: Punto de apoyo anterior.
- B: Punto de apoyo posterior.
- F: Capacidad nominal del aparato o carga máxima por pescante.
- K: Coeficiente de seguridad de vuelco.
- P: Peso del pescante.
- a: Voladizo.
- b: Distancia entre A y B.
- El peso del pescante queda repartido proporcionalmente entre a y b.
- G: Peso del contrapeso. (Romero, 2005)

“Si cada contrapeso tiene una masa de 25 kg el número de contrapesos necesarios N será:

$$N = (F \cdot a \cdot K) / b \cdot 25.” \text{ (Romero, 2005)}$$

#### Ilustración 40

##### *Estabilidad Andamios Colgantes*



Fuente: (Romero, 2005).

## **5.5. Recomendaciones de protección a La persona**

Gracias a estas medidas de intervención para tener el control de los riesgos mucho más seguros la GTC 45 recomienda “Una vez que la organización haya determinado los controles, ésta puede necesitar priorizar sus acciones para implementarlos. Para priorizar las acciones, se debería tener en cuenta el potencial de reducción de riesgo de los controles planificados.” (GTC 45, 2011).

En algunos casos puede ser necesario modificar los procesos, actividades o tareas laborales hasta que los controles del riesgo estén implementados, o aplicar controles de riesgo temporales hasta que se lleven a cabo acciones más eficaces. Por ejemplo, el uso de protección auditiva como una medida temporal hasta que se pueda eliminar la fuente de ruido, o la separación del lugar de trabajo hasta que se reduzcan los niveles de ruido. Los controles temporales no se deberían considerar como un sustituto a largo plazo de medidas de control de riesgo más eficaces. (GTC 45, 2011, pág. 17).

Un trabajador debe, en la medida en que sea razonablemente capaz, usar o usar el PPE de acuerdo con cualquier información, capacitación o instrucción razonable, y no debe hacer uso indebido ni dañar intencionalmente el equipo.

### **5.5.1. Trabajos verticales y en altura**

Podemos definir los trabajos verticales como todas aquellas actividades profesionales del campo de la construcción o no, que se desarrollan en lugares en los que existe la posibilidad o el riesgo que pueda ocasionar una caída con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas. Estos lugares son típicos en el área de la construcción de edificios. (Romero, 2005).

Dentro de los denominados trabajos en altura, distinguimos los que se conocen como trabajos verticales a aquellos que se realizan mediante cuerdas, anclajes y equipos de ascenso y bajada. Para la realización de este tipo de trabajos, se requieren una serie de conocimientos, medidas y medios de protección para acceder y mantenerse en el lugar de trabajo. (Romero, 2005)

Estos equipos están destinados a sujetar a una persona a un punto de anclaje para evitar cualquier caída de altura o para detenerla en condiciones de seguridad. Estos equipos se clasifican en diferentes tipos:

- Sistemas de sujeción y/o posicionamiento.
- Sistemas anticaídas.
- Sistemas temporales. (Romero, 2005)

#### **5.5.1.1. *Sistemas de sujeción y/o posicionamiento***

Son sistemas que, como su nombre indica, su misión es la de asegurar la sujeción y/o el posicionamiento en lugares en los que se debe trabajar en altura e inestables. Estos sistemas son las llamadas (líneas de vida fijas), las hay de dos tipos: horizontales y en planos inclinados. (Romero, 2005)

Ilustración 41  
*Líneas de Vida*



Fuente: (Romero, 2005).

### 5.5.1.2. *Sistemas anticaídas*

Aparato o sistema que se desliza por la línea y que se bloquea en caso de caída parando a la persona que utiliza la línea. Este aparato debe tener dos sistemas de abertura y dos sistemas de cierre de seguridad, debe acompañar al usuario durante los desplazamientos a lo largo de línea sin requerir intervención manual. (Romero, 2005)

Estos sistemas están compuestos por un arnés anticaída y de un subsistema de conexión destinado a parar las caídas, que vamos a ver a continuación.

- Un elemento de amarre.
- Un elemento absorbedor de energía.
- Los conectores necesarios. (Romero, 2005)

“Debe preverse además un punto de anclaje adecuado. Un arnés anticaída con un absorbedor de energía incorporado constituye un subsistema, completándose el sistema anticaída mediante un elemento de amarre.” (Romero, 2005)

El equipo de protección individual contra caídas de altura se llevará en todo momento durante la ejecución de los trabajos verticales. Lugares donde podemos utilizar este tipo de líneas:

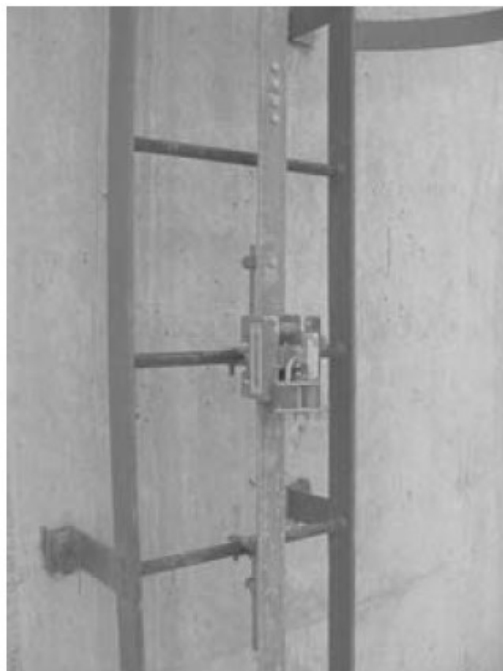
- En depósitos, silos, alcantarillas, espacios confinados.
- En el ascenso y descenso de torres de comunicaciones, chimeneas, grúas torre, etc.
- En todos lugares altos donde existan posibilidades de riesgos de caída al vacío al realizar un desplazamiento vertical. (Romero, 2005)

“Los sistemas de anclaje verticales son exclusivamente para una persona por sistema.”

(Romero, 2005).

#### Ilustración 42

##### *Sistema de Anclaje Vertical*



Fuente: (Romero, 2005).

La utilización de estos sistemas requiere un aprendizaje y entrenamiento específico de todos los equipos y de sus técnicas de utilización. La formación debe ser impartida por empresas distribuidoras de los equipos o técnicos especialistas en este campo. Debe extenderse un certificado de la formación que acredite el contenido de esta, la empresa o técnicos que han realizado la formación, y la aptitud adquirida por los alumnos que la han recibido. (Romero, 2005)

#### **5.5.2. Herramientas manuales**

La herramienta manual sigue siendo imprescindible en muchos trabajos o tareas, siendo, por tanto, un equipo de trabajo puesto a disposición de los trabajadores, y que para su utilización es preciso conocer los riesgos que conlleva y las medidas a adoptar. (Romero, 2005)

**5.5.2.1. *Se hará un adecuado almacenamiento de las herramientas.***

- El almacenamiento se hará en portaherramientas, cajas o estantes adecuados, así se evitarán riesgos de caídas, cortes y su localización será más rápida.
- No se dejarán en el suelo, en zonas de paso, o en escaleras, ya que pueden provocar accidentes.
- Las herramientas punzantes o cortantes se guardarán con protecciones.
- La cantidad de herramientas será la suficiente en función del proceso productivo y de las personas. (Romero, 2005).

**5.5.2.2. *Se practicarán hábitos de trabajo seguros y eficaces.***

Se proporcionará formación, adiestramiento inicial y periódico en el manejo de herramientas a los operarios. (Romero, 2005).

**5.5.2.3. *Se respetarán las señalizaciones de peligro.***

Se deberán respetar, utilizar y mantener las protecciones de origen en las herramientas. En herramientas cortantes y punzantes se dispondrá de protecciones adecuadas, que pueden ser de cuero o metálicas. (Romero, 2005).

**5.5.2.4. *En el almacenamiento***

- Se hará un adecuado almacenamiento de las herramientas. El almacenamiento se hará en portaherramientas, cajas o estantes adecuados, así se evitarán riesgos de caídas, cortes y su localización será más rápida.
- No se dejarán en el suelo, en zonas de paso, o en escaleras, ya que pueden provocar accidentes.
- Las herramientas punzantes o cortantes se guardarán con protecciones. (Romero, 2005).

#### **5.5.2.5. *En el transporte***

El transporte de herramientas deberá realizarse en cajas especiales, bolsas o cinturones portaherramientas, según los útiles y las condiciones de trabajo. Se prestará especial atención a las herramientas cortantes o punzantes. (Romero, 2005)

#### **5.5.2.6. *Protección individual:***

Cada persona o trabajador deberá usar junto a las herramientas, los equipos de protección individual adaptados al riesgo que puede existir: guantes, botas, gafas, mascarillas y/o ropa de trabajo adecuada. (Romero, 2005)

### **5.5.3. Equipo de Protección Personal (EPP)**

Como requisito imprescindible, el equipo de protección individual debe proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su utilización, sin que por ello deban constituir por sí mismos o puedan ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias al trabajador. (Romero, 2005)

Cualquier riesgo restante debe minimizarse con un PPE adecuado. Los ejemplos de EPP incluyen orejeras, respiradores, mascarillas, cascos, guantes, delantales y gafas protectoras. El PPE limita la exposición a los efectos dañinos de un peligro, pero solo si los trabajadores usan y usan el PPE correctamente.

Si se va a usar el PPE en el lugar de trabajo, debe asegurarse de que el equipo sea:

- Seleccionado para minimizar el riesgo para la salud y la seguridad, incluso asegurando que el equipo sea adecuado para la naturaleza del trabajo y cualquier peligro asociado con el trabajo y que tenga un tamaño y ajuste adecuados y sea razonablemente cómodo para el trabajador que lo va a usar o usar.

- Mantenido, reparado y reemplazado para que continúe minimizando el riesgo para el trabajador que lo usa, incluso asegurándose de que el equipo esté limpio e higiénico y en buen estado de funcionamiento.

Si dirige la realización del trabajo, debe proporcionarle al trabajador información, capacitación e instrucción sobre el uso y uso correcto del PPE, y sobre el almacenamiento y mantenimiento del PPE.

La diversidad de las partes del cuerpo de la persona a proteger hace que los tipos de equipos a utilizar sean muchos y muchas las características a tener en cuenta. Ante las limitaciones propias de un artículo como este, sería imposible señalar todas y cada una de estas, por lo que se expondrán los aspectos más importantes que habría que tener presentes recurriendo a las normas técnicas vigentes en caso de que exista la necesidad de profundizar en algún equipo en particular. (Romero, 2005)

#### ***5.5.3.1. Equipos de protección individual de las vías respiratorias***

Estos equipos tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. (Romero, 2005).

Ilustración 43  
*EPP -Respiratorio*

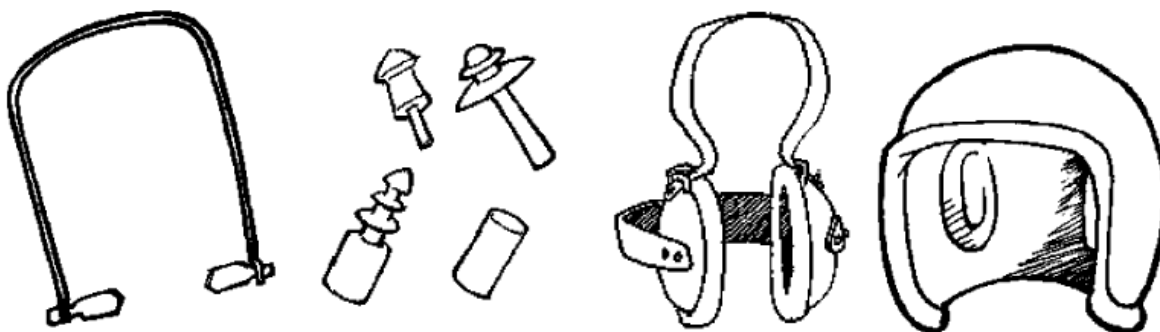


Fuente: (Romero, 2005).

### 5.5.3.2. *Equipos de protección auditiva*

la utilización de los equipos de protección auditiva debe realizarse cuando no haya sido posible la corrección de la emisión del ruido bien en el origen, bien en la transmisión. Esta corrección de la emisión es en la mayoría de las situaciones una solución poco viable debido al alto coste que supone. Es por esto por lo que se recurre quizás con más frecuencia de la debida al uso de los equipos de protección auditiva. (Romero, 2005).

Ilustración 44  
*EPP-Auditivo*



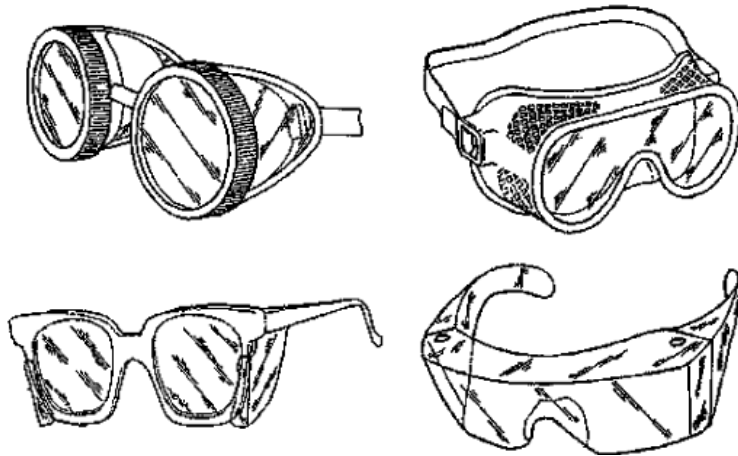
Fuente: (Romero, 2005).

### 5.5.3.3. *Equipos de protección de los ojos y la cara*

A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida, a saber: (Romero, 2005).

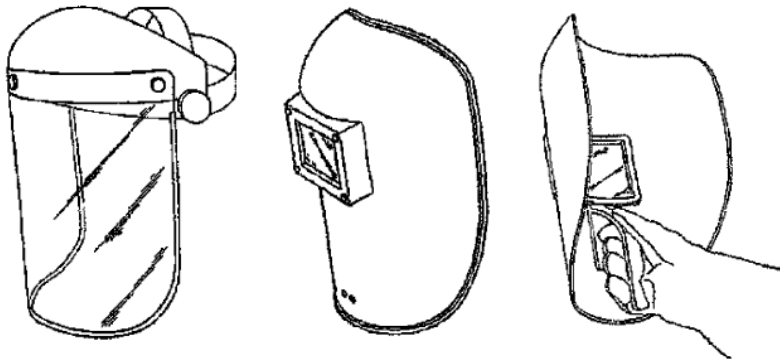
- Si el protector solo protege los ojos, se habla de gafas de protección. (1) (Romero, 2005).
- Si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de pantallas de protección. (2) (Romero, 2005).

Ilustración 45  
EPP- Vista (1)



Fuente: (Romero, 2005).

Ilustración 46  
EPP- Vista (2)



Fuente: (Romero, 2005).

#### 5.5.3.4. Equipos de protección de las manos

En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo. Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:

- Riesgos mecánicos.
- Riesgos térmicos.
- Riesgos químicos y biológicos.
- Riesgos eléctricos.

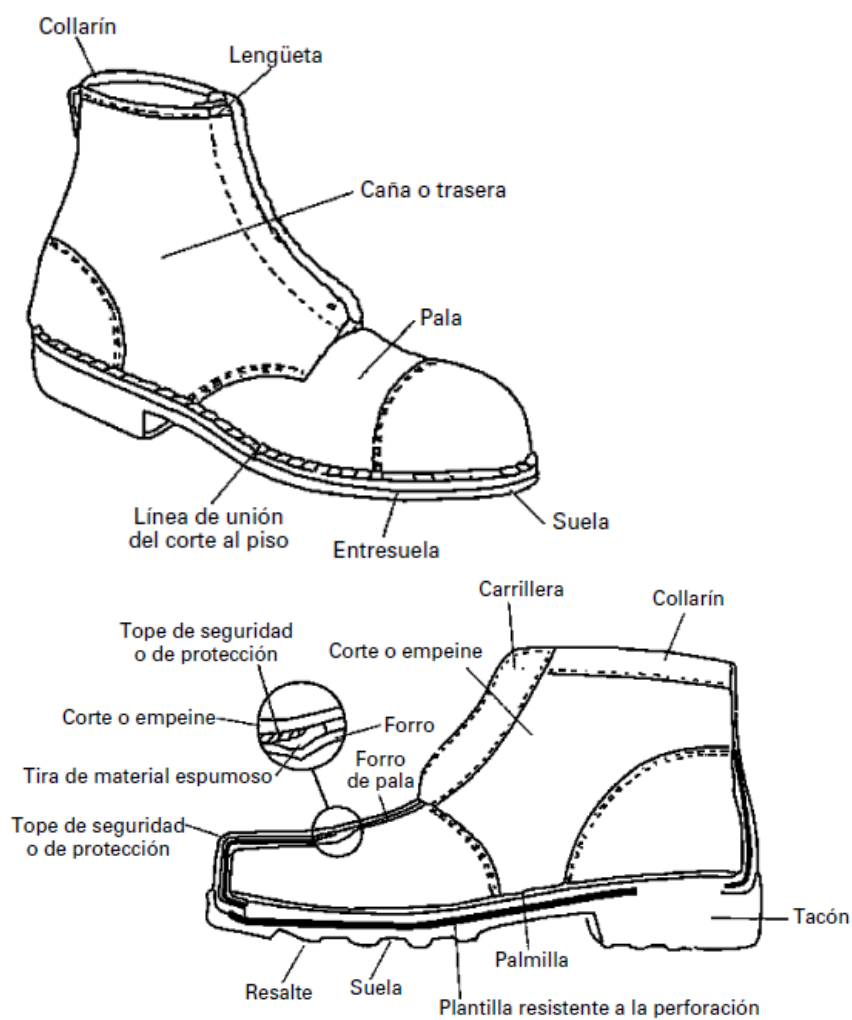
- Vibraciones.
- Radiaciones ionizantes.

En cuanto a las clases existentes para cada tipo de guante, estas se determinan en función del denominado nivel de prestación. (Romero, 2005).

### 5.5.3.5. Equipos de protección de los pies

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral (Romero, 2005).

Ilustración 47  
EPP - Zapatos



Fuente: (Romero, 2005).

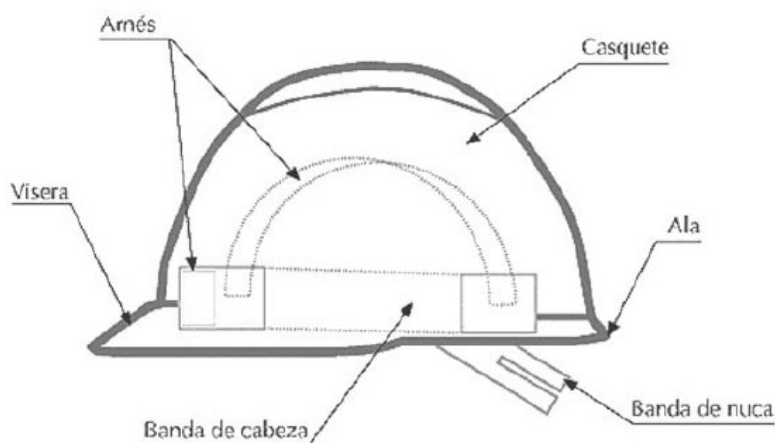
### 5.5.3.6. *Ropa de protección*

La ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros. Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada (Romero, 2005).

### 5.5.3.7. *Equipos de protección de la cabeza*

Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo. (Romero, 2005).

Ilustración 48  
*EPP-Cascos*



Fuente: (Romero, 2005).

## 5.6. Recomendaciones de permisos de Trabajo

Los permisos de trabajo son requeridos por la autoridad, para tener un control sobre el tipo de trabajos realizados en la ciudad, así mismo para poder tener un mejor manejo de seguridad contra los accidentes, dependiendo del tipo de trabajo se realice, por esta razón se procede a tener permisos de trabajo, en nuestro caso, la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones altas, de más de 10 pisos, es un trabajo en altura, muy peligroso, que requiere un

permiso de trabajo, así lo especifica el IESS, en su Reglamento De Seguridad y Salud Para la Construcción y Obras Públicas, en el artículo 59. Permisos de trabajo, en el literal b).

Art. 59.- Permisos de trabajo. - Para realizar labores de mantenimiento, suelda, eléctricos, con fuente de ignición o que involucren alto riesgo, se realizarán con el permiso de trabajo correspondiente, con la firma de responsabilidad del supervisor directo, aplicando los respectivos bloqueos de equipos de fuentes de energía para evitar el accionamiento involuntario.

b) Los permisos en frío se utilizan para trabajos donde no existe una fuente de ignición, ejemplo, arreglo de maquinaria cambios de aceite, en operaciones de limpieza, obra civil, **trabajo en alturas**, espacios confinados etc.; (IESS Suplemento AM.00174, 2008)

Estos permisos son requisito primordial antes de empezar cualquier actividad dentro del proyecto, al cual la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio, se disponga a realizarse, esto también aplica para el transporte del material y la carga, ya que son materiales que no se pueden producir en sitio, siempre existirá el transporte de dicho material con dirección al proyecto, ya que este material suele ser muy pesado o excede las medidas normales, en ese caso el ministerio de transporte y obras públicas requiere de un permiso de circulación para el transporte de estas cargas.

## **6. Capítulo VI - Manual**

### **6.1. Reseña**

El siguiente manual esta descrito en función de reducir, mitigar y eliminar los riesgos existentes en el trabajo de colocación de ventanearía “Tipo Piel de Vidrio” en edificaciones de gran altura: mayores a 10 pisos, para poder tener un lugar de trabajo seguro para la persona que realice esta actividad, los capítulos anteriores describen de manera muy detallada el porqué, el cómo y los controles que se requieren para que esta actividad sea segura para cualquier trabajador.

El siguiente manual contendrá tablas en referencia de varios elementos, para que la persona que cuente con este manual le provea la información suficiente para mitigar los riesgos, además de un uso fácil (de bolsillo), todo esto en base a los siguientes elementos, descritos a continuación.

### **6.2. Elementos de la tabla del Manual**

#### **6.2.1. Análisis**

En esta sección se procede a dar un breve resumen de la descripción de la tarea realizada, para que la persona que porte el manual tenga el conocimiento, para entender los riesgos que se podrían generar en esa tarea.

#### **6.2.2. Nivel de Riesgo**

Son los resultados obtenidos en el capítulo 4, en el literal 4.2 Evaluación según tareas, para conocer cuál es el nivel de riesgo que presenta esa actividad, en base a la tabla 57 Significado Nivel de Riesgo, de la GTC-45.

#### **6.2.3. Trabajador Expuesto**

Las diferentes tareas que se requieren a lo largo de en el trabajo de colocación de ventanearía “Tipo Piel de Vidrio”, es realizado por diferentes personas, por esta razón se tiene que identificar

que trabajador está realizando la actividad y por lo tanto este es el que está en riesgo directo por dicha tarea.

#### **6.2.4. Tareas**

Las tareas expuestas en cada tabla, son representadas por la actividad a la que pertenecen, esto descrito en el capítulo 3, en el literal 3.2 Tareas de Cada Proceso, cada una de estas está directamente relacionada con varios riesgos, como se describe en el literal 3.6 Identificación de peligros, riesgos que se pretende controlar con el control de riesgos.

#### **6.2.5. Control de Riesgo**

En el capítulo 5 se describen la recomendación de controles para reducir, mitigar y tratar de eliminar los riesgos, todo esto con referencia bibliográfica, con estos controles descritos se procede a detallar los controles existentes en la tabla del manual referido a este capítulo.

### **6.3. Manual de colocación de Ventanería tipo “Piel de Vidrio”**

Previo al uso del manual y del inicio de las actividades, obligatoriamente, por control interno de la empresa y del personal a cargo, se debe adquirir los permisos de trabajo necesarios para las siguientes actividades:

- Trabajos en Altura, es un documento requerido siempre que se realicen tareas, en obras con alturas superiores a los 3 metros de altura en cualquier obra (IESS)
- Permiso de Circulación, Para vehículos pesados que incumplan con el transporte de cargas permitidas. (Ministerio de Transporte y Obras públicas)

### 6.3.1. Manual para Producción

#### 6.3.1.1. Planos

Tabla 20  
*Manual Producción*

<b>Planos</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se procede a tomar las medidas de la estructura, para poder diseñar la piel de vidrio.	III 40	Maestro mayor, Diseñador	(1.1.a) Medición en obra	Sistema de Seguridad (5.3.1) Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Seguridad Altura (5.3.5) Señalización (5.4.1)
La organización de todo el proceso de la actividad.	IV 10	Administrador	(1.1.b) Planificación y organización de obra.	
Buscar la solución más factible para evitar tener accidentes y cumplir con la petición del cliente	IV 10	Administrador Diseñador	(1.1.c) Diseño Piel de vidrio	Espacio de Trabajo (5.3.2)

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #3

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.1.2. Materiales

Tabla 21  
Manual Materiales

<b>Materiales</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se provee de los materiales necesarios para la fabricación, así como los que se transportan directo a obra para su colocación	IV 10	Maestro, Peón	(1. 1.a). Abastecer materiales	
De acuerdo a la planificación se escoge los materiales y se los distribuye a áreas de trabajo.	IV 20	Peón, Empleado	(1.1. b). Escoger y Contabilizar los materiales	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1)
Se analiza los materiales y piezas a distribuirse, teniendo constancia que están en optimo estado.	IV 10	Maestro, Administrador	(1.1.c). Control de calidad	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #3

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.1.3. Medición

Tabla 22  
Manual Medición

Medición				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
Se etiqueta los materiales y piezas para que se pueda tener un control y seguir con la planificación establecida.	IV 20	Maestro, Peón	Marcación y delimitación según planificación (1.3.a)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
Distribución de los materiales a usarse, ya sean para fabricación o directo para instalación en obra.	III 40	Peón, Empleado	Distribución a áreas de trabajo (1.3.b)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #3

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.2. Manual para Fabricación

### 6.3.2.1. Preparación

Tabla 23  
*Manual Preparación*

Preparación				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
Se procede a verificar, la maquinaria y herramientas que se usara para la fabricación, en relación directa con los procesos descritos en la planificación.	IV 20	Maestro, Peón	Herramientas para la fabricación (2.1.a)	
Las tareas y procedimientos a usarse para la fabricación, todo esto de manera que el resultado sea el deseado con precisión.	IV 10	Peón, Empleado	Seguimiento Planificación (2.1.b)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) Maquinaria (5,4,2) Herramientas Manuales (5,5,2) EPP (5,5,3)
Se etiqueta los materiales y piezas según lo planificado, preparándolas para proceder con las diferentes actividades.	IV 10	Maestro, Peón	Marcación y señalización de piezas (2.1.b)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #4

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.2.2. Corte

Tabla 24  
Manual Corte

<b>Corte</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se prepara los materiales para el proceso de corte, esto según sea el procedimiento a usar.	IV 10	Maestro, Peón	Acondicionamiento de materiales (2.2.a)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3)
Se asegura las piezas, para que, al momento de realizar la tarea, los pedazos no generen riesgo.	II 150	Maestro, Peón	Sujeción de piezas (2.2. cabe)	Señalización (5.4.1)
La acción de cortar según lo planificado, se lo realiza con los diferentes procedimientos necesarios, así como con la maquinaria o herramientas justificadas para esa tarea.	I 2400	Maestro Especialista	Cortadura de piezas (2.2.c)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) Maquinaria (5,4,2) Herramientas Manuales (5,5,2) EPP (5,5,3)
Se etiqueta los materiales y piezas para que se pueda tener un control y seguir con la planificación establecida.	IV 20	Peón, Empleado	Etiquetado de piezas (2.2.d)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1)
Distribución de los materiales a usarse, ya sean para fabricación o directo para instalación en obra.	III 300	Peón, Empleado	Distribución (2.2.e)	EPP (5,5,3)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #4				
La fila coloreada como se muestra <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> , denota que es una actividad peligrosa, Riesgo Medio				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.2.3. Ensamblaje

Tabla 25  
Manual Ensamblaje

Ensamblaje				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
según la planificación se procede a organizar los perfile, piezas y de más elementos que se ensamblara	IV 20	Peón, Empleado	Organización de piezas (2.3.a)	
Se prepara la maquinaria y los materiales a usarse para el ensamblado de las piezas previamente distribuidas	IV 20	Peón, Empleado	Organización de materiales (2.3.b)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5,5,3)
Con los manuales o los procedimientos, según los cuales el producto final será el que se planifico, se procede a realizarlo.	IV 10	Maestro, Peón	Seguimiento según planificación (2.3.c)	
Se procede a unir las piezas antes organizadas según lo estipulado en los procesos de control o la planificación.	I 1080	Maestro Especialista	Empalme de piezas (2.3.d)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) Maquinaria (5,4,2) Herramientas Manuales (5,5,2) EPP (5,5,3)
Una vez, ensambladas se procede a marcar o etiquetar las diferentes piezas que se ensamble, todo esto de acuerdo a la planificación para la instalación.	IV 20	Maestro, Peón	Etiquetado de las piezas (2.3.e)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1)

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #4

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.3. Manual para Transporte

#### 6.3.3.1. Sujeción

Tabla 26  
*Manual Sujeción*

<b>Sujeción</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se coloca las piezas y materiales de tal forma que se pueda aprovechar el máximo cada viaje, así como que el viaje sea seguro para este material.	IV 20	Maestro, Peón	Organización de las piezas (3.1.a)	
se asegura el material a transportarse, para que no exista riesgos de desprendimiento ni pérdida del material.	II 150	Peón, Empleado	Amarre al vehículo (3.1.b)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
se coloca topes y seguridad en las zonas más débiles de los materiales, este caso al equinas de las planchas de vidrio entre otras.	II 150	Peón, Empleado	Aseguramiento de esquinas y topes (3.1.c)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #5

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.3.2. *Traslado*

Tabla 27  
*Manual Traslado*

<b>Traslado</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
<i>*Nota: se necesita un permiso de circulación, de ser el caso. Anexo Manual #1</i>				
Se produce el traslado en el vehículo que sea necesario para esta tarea, puede ser desde camionetas de carga pequeña, hasta camiones de carga muy grandes, estos últimos requieren un permiso de circulación.	I 1080	Chofer	Conducción de los vehículos o transportes (3.2.a)	Conducción con mucha precaución.
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo # 5				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.3.3. *Desembarco y Almacenaje*

Tabla 28

*Manual Desembarco y Almacenaje*

<b>Desembarco y Almacenaje</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
soltar las ataduras de los materiales, con mucha técnica, y cuidado, ya que al hacer esta tarea se libera presión y puede generar accidentes.	III 100	Peón, Empleado	Desatar las piezas (3.3.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
Se escoge las diferentes piezas y materiales, previamente marcados o etiquetados, según lo planificado.	III 40	Peón, Empleado	Organizar las piezas (3.3.b)	
Los trabajadores proceden a la carga del material y el transporte de este a los lugares designados para la tarea posteríos, esto se puede ser por medios personales o mecánicos, dependiendo del tipo de material.	II 180	Maestro, Peón	Distribuir a los lugares designados (3.3.c)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
Según la planificación y como se usará las diferentes piezas, se almacena cada material, para que al momento de la instalación su ejecución sea rápida.	II 300	Maestro, Peón	Almacenaje de la pieza (3.3.d)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #5

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.4. Manual para Montaje

#### 6.3.4.1. Distribución

Tabla 29

*Manual Distribución*

<b>Distribución</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
El proceso de Carga de la maquinaria y de las herramientas se debe hacer según la planificación en conjunto con el director del proyecto, para poder encontrar el mejor lugar para la ubicación de estas.	II 240	Peón, Empleado	Carga de maquinaria/ herramientas (4.1.a)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
Los trabajadores traslado de la maquinaria y las herramientas al lugar designados.	I 1080	Peón, Empleado	Transporte al sitio necesario (4.1.b)	
El posicionamiento de las herramientas y materiales en la posición correcta para su proceso previo.	I 1080	Peón, Empleado	Descarga de maquinaria/herramientas (4.1.c)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #6

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.4.2. Maquinaria

Tabla 30  
Manual Maquinaria

<b>Maquinaria</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Se alista el lugar, según se planifico con el constructor, así como la mejor ubicación para el uso de la maquinaria a favor de las tareas a realizarse	II 480	Maestro, Peón	Preparación de la maquinaria//andamios/canastillas (4.2.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3)
Se procede a realizar los trabajos previos según las normas o técnicas previamente descritas, para que la maquinaria necesaria quede habilitada para su uso, con el debido cuidado pertinente.	I 4000	Maestro Especialista	Instalación de la maquinaria/andamios/canastillas (4.2.b)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3)
Según los medios necesarios y las técnicas que se necesiten se procede a anclar o asegurar la maquinaria para su correcto funcionamiento sin complicaciones futuras	I 2400	Maestro Especialista	Aseguramiento de la maquinaria/andamios/canastillas (4.2.c)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3)
Se prueba la maquinaria, con el correcto funcionamiento, esto delimitara para que su trabajo no genere ningún inconveniente con los materiales a usarse.	I 1800	Maestro, Peón	Prueba de los procesos (4.2.d)	Orden y Limpieza (5.3.3) Barandillas (5.3.5) EPP (5.5.3) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #6				
La fila coloreada como se muestra <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> , denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo				
La fila coloreada como se muestra <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> , denota que es una actividad peligrosa, Riesgo Medio.				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.4.3. Herramientas

Tabla 31  
*Manual Herramientas*

<b>Herramientas</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se alista las herramientas a usarse en las diferentes tareas, y actividades, distribuyéndolas según lo necesario.	I 1080	Peón, Empleado	Preparación de las herramientas (4.3.a)	
La planificación delimita el tipo de herramienta a usarse en el lugar y la actividad, así mismo con el listado de estas se pueda hacer el control previo y el posterior a la tarea.	III 100	Peón, Empleado	Listado de Herramientas (4.3.b)	Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) Maquinaria (5.4.2) Herramientas Manuales (5.5.2) EPP (5.5.3)
Las herramientas entregadas a los trabajadores, son para uso específico de una actividad designada, si otra actividad requiere otra herramienta está prohibido usar una que no se la haya asignado a esta tarea.	IV 40	Maestro, Peón	Control según planificación (4.3.c)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #6

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.5. Manual para Instalación

#### 6.3.5.1. Preparación

Tabla 32  
*Manual Preparación*

Preparación				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
Se procede a la limpieza de impurezas y escombros situados en los lugares donde se procederá la instalación.	III 120	Peón, Empleado	Limpieza de zonas (5.1.a)	
Con la planificación se procede a ubicar los lugares y las zonas en las cuales se trabajará.	III 50	Maestro, Peón	Organización según planificación (5.1.b)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se marca o etiqueta la dirección en las cuales colocaremos la piel de vidrio.	III 360	Peón, Empleado	Timbrado según planos (5.1.c)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #7

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.5.2. Columna, Soporte

Tabla 33  
Manual Columna, Soporte

Columna. Soporte.				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Según la organización y la ubicación donde esta almacenado los perfiles que servirán de soporte o columna para la estructura base de la piel de vidrio, se selecciona las piezas a usarse.	II 50	Peón, Empleado	Selección de piezas según organización (5.2.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se sitúa los materiales en el lugar marcado previamente, con el respectivo cuidado, haciendo un solo cuerpo desde el incido, o distancia requerida, hasta el punto más alto, o finalización de la piel de vidrio.	I 4000	Maestro especialista	Colocación del material (5.2.b)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se comprueba que la colocación este según lo planificado, así como todo nivelado y organizado según las etiquetas.	III 120	Maestro, Peón	Comprobación según planos (5.2.c)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se procede al emergente aseguramiento de los perfiles, ya que solo servirán de soporte hasta el anclaje final.	I 1800	Maestro, Peón	Aseguramiento de las piezas (5.2.d)	Maquinaria (5.4.2)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo # 8				
La fila coloreada como se muestra <span style="background-color: red; color: black;"> </span> , denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.5.3. Vigas

Tabla 34  
Manual Vigas

<b>Vigas</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Se comprueba que las piezas xq sirven de vigas sean las que se encuentran en los lugares listos para su utilización.	III 100	Peón, Empleado	Selección de piezas según organización (5.3.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se procede al armado de las vigas con referencia a lo estipulado en los planos, y con el timbrado previo.	I 4000	Maestro especialista	Colocación del material (5.3.b)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se coloca en las uniones previamente identificadas, con las columnas o soporte instaladas anteriormente, para así formar un solo cuerpo.	I 2400	Maestro Especialista	Empalme con columnas (5.3.c)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se comprueba que la colocación este según lo planificado, así como todo nivelado y organizado según las etiquetas.	III 50	Maestro, Peón	Comprobación según planos (5.3.d)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se procede al emergente aseguramiento de los perfiles, ya que solo servirán de soporte hasta el anclaje final.	I 1080	Maestro, Peón	Aseguramiento de las piezas (5.3.e)	Maquinaria (5.4.2)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #8				
La fila coloreada como se muestra <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; vertical-align: middle;"></span> , denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo				
La fila coloreada como se muestra <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; vertical-align: middle;"></span> , denota que es una actividad peligrosa, Riesgo Medio.				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.5.4. Anclaje



Tabla 35  
Manual Anclaje

<b>Anclaje</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Se identifica los lugares en los que los anclajes son necesarios según planificación y organización.	III 100	Maestro, Peón	Ubicación según planos (5.4.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
La instalación de los anclajes, asegura la estructura Soporte-Viga, para formar una sola estructura base para la colocación de las planchas de cristal, para la piel de vidrio.	I 4000	Maestro especialista	Consolidación de los anclajes (5.4.b)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se procede a verificar que los anclajes estén debidamente ubicados, así como cumplen con la función de soportar estructuralmente la base de la piel de vidrio.	II 450	Maestro, Peón	Comprobación (5.4.c)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2) Maquinaria (5.4.2)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #8				
La fila coloreada como se muestra <span style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 0 5px;"> </span> , denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.5.5. Colocación de Vidrio

Tabla 36  
Manual Colocación de Vidrio

Colocación Vidrio.				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Las planchas de vidrio, previamente almacenadas en su lugar designado, se procede a escoger los materiales etiquetados y necesarios para dicha tarea.	II 240	Maestro, Peón	Ubicación de las piezas (5.5.a)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
La carga de las planchas de vidrio es una tarea específica que ayuda a poder manipularlo, según lo necesario para la instalación.	I 2400	Maestro especialista	Carga de las planchas de vidrio (5.5.b)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Las planchas son trasladadas hasta el punto necesario, esperando a su colocación, todo esto con las herramientas y maquinaria necesaria para la tarea.	I 1080	Maestro, Peón	Transporte al lugar de instalación (5.5.c)	Orden y Limpieza (5.3.3) Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Los participantes de esta tarea están a cargo de asegurar el vidrio de tal forma que quede completamente especificado con las normas y la planificación propuesta.	I 4000	Maestro especialista	Colocación de las piezas (5.5.d)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #8				
La fila coloreada como se muestra		, denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo		
La fila coloreada como se muestra		, denota que es una actividad peligrosa, Riesgo Medio.		

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.5.6. Sellado

Tabla 37  
Manual Sellado

<b>Sellado</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Se coloca cinta o material de protección para que el elemento usado no manche ni se esparza por zonas que provocarían una mala visualización.	IV 50	Maestro, Peón	Preparación con cinta (5.6.a)	
Se hace presión para el acoplamiento de vidrio-estructura	I 1080	Maestro especialista	Ajuste al vidrio (5.6.b)	Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Maquinaria (5.4.2) Señalización (5.4.1)
Se Procede al sellado con un detalle muy minucioso, para evitar infiltraciones externas	II 150	Maestro especialista	Colocación de silicona (5.6.c)	Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) Herramientas (5.5.2) EPP (5.5.3)
El material usado para el sellado requiere de un acomodo de este para su finalización nítida.	IV 40	Maestro, Peón	Arreglo de la silicona (5.6.d)	
Si al momento de arreglar el material, se presenta exceso de este, se procede a limpiarlo, con el cuidado necesario para no causar daños al trabajo previamente realizado.	IV 20	Maestro, Peón	Limpieza de excesos (5.6.e)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #7

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6. Manual para Desmontaje

#### 6.3.6.1. Revisión

Tabla 38  
*Manual Revisión*

Revisión				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
<i>*Nota: se necesita un permiso de trabajo en altura. Anexo Manual #2</i>				
Los trabajadores ingresan a los lugares designados para la posterior tarea de revisión, usando los medios necesarios, ya instalados.	I 1440	Maestro, Peón	Ingreso maquinaria /andamios/canastillas (6.1.a)	Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1)
Según la planificación, se procede a verificar que los terminados, así como las especificaciones descritas cumplen con los procesos de prueba	III 100	Maestro, Peón	Chequeo según especificaciones (6.1.b)	Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Si, de ser el caso existiera fallas en el trabajo final, se procede a la ubicación de estas, en un listado para su posterior corrección.	IV 40	Maestro, Peón	Lista de correcciones (6.1.c)	
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #9				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6.2. Corrección

Tabla 39  
Manual Corrección

Corrección				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
Se procede a la identificación exacta de las fallas según el listado, previamente realizado y se las señala.	IV 40	Maestro, Peón	Ubicación de fallas (6.2.a)	Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3)
Según sea el daño a corregir se procede a la disposición de las herramientas a usarse para el arreglo de esta.	IV 40	Maestro, Peón	Preparación de herramientas (6.2.b)	Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2)
Se realiza la tarea necesaria para la corrección de la falla solicitada.	II 450	Maestro, Peón	Corrección de fallas (6.2.c)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #9

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6.3. Desarmado

Tabla 40  
Manual Desarmado

<b>Desarmado</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
Se procede a desmontar la maquinaria usada, una vez que esta maquinaria ya no esté en uso, completamente apagada.	I 2400	Maestro especialista	Desarmado de maquinaria (6.3.a)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3)
La maquinaria y sus componentes desarmados se proceden a organizarse y almacenarse para su traslado	III 100	Maestro, Peón	Organización de las piezas y materiales (6.3.b)	Orden y Limpieza (5.3.3) Barandillas (5.3.5) EPP (5.5.3) Señalización (5.4.1)
Se procede a extraer la maquinaria del lugar donde se la aseguro	I 3000	Maestro, Peón	Desinstalación de maquinaria (6.3.c)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3)
Se procede a retirar la maquinaria para su traslado al almacenaje, comúnmente desde el arriado desde el punto en el cual esta se encuentre.	I 4000	Maestro especialista	Desmontaje de maquinaria y piezas (6.3.d)	Condiciones Estructurales (5.3.1) Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Trabajos Altura (5.5.1) EPP (5.5.3)
Se procede a acarrear el equipo o la maquinaria hasta el transporte designado para su almacenaje.	I 1440	Peón, Empleado	Carga del equipo (6.3.e)	Orden y Limpieza (5.3.3) Barandillas (5.3.5) EPP (5.5.3) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Herramientas (5.5.2)
La maquinaria lista para su transporte hacia su almacenaje o próximo trabajo.	I 1440	Peón, Empleado	Transporte de piezas y equipo (6.3.f)	Orden y Limpieza (5.3.3) Barandillas (5.3.5) EPP (5.5.3) Señalización (5.4.1) Canastillas (5.4.3) Herramientas (5.5.2)
Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #				
La fila coloreada como se muestra				, denota que es una actividad muy peligrosa, Alto Riesgo
La fila coloreada como se muestra				, denota que es una actividad peligrosa, Riesgo Medio.

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6.4. Recolección

Tabla 41  
Manual Recolección

Recolección				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
La lista de herramientas previamente usada, se la retoma para la comprobación con las herramientas recolectadas.	III 100	Maestro, Peón	Listado de herramientas (6.4.a)	
Se hace el control de las herramientas, se verifica su estado, así como si existiese material restante, se procede a su listado	I 1080	Maestro, Peón	Recopilación de herramientas y materiales (6.4.b)	Andamios (5.3.4) Barandillas (5.3.5) Señalización (5.4.1)
Los trabajadores deberán usar la mejor técnica de movilización de objetos para acarrear las herramientas y materiales.	II 450	Peón, Empleado	Carga de herramientas (6.4.c)	Canastillas (5.4.3) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2) Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3)
Se procede al traslado de las herramientas y materiales hacia su lugar de almacenamiento o transporte designado.	II 600	Peón, Empleado	Transporte de herramientas (6.4.d)	
Las herramientas debidamente aseguradas para evitar accidentes, se almacenan.	II 450	Peón, Empleado	Almacenaje de herramientas (6.4.e)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #9

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6.5. Limpieza

Tabla 42

Manual Limpieza

Limpieza				
Análisis	Nivel de riesgo	Trabajador expuesto	Tareas	Control de Riesgo
Se agrupa los desechos de gran tamaño para su desecho.	IV 40	Peón, Empleado	Acumulación de escombros (6.5.a)	
Se hace la limpieza interna de los elementos visibles, quitante cualquier impureza o excedencia.	IV 40	Peón, Empleado	Limpieza piezas (6.5.b)	Señalización (5.4.1) EPP (5.5.3) Herramientas (5.5.2) Espacio de Trabajo (5.3.2) Orden y Limpieza (5.3.3)
La minuciosa limpieza de las zonas usadas por el personal, así como de cualquier exceso de material regado por el suelo.	IV 20	Peón, Empleado	Limpieza lugar de trabajo (6.5.c)	
se procede a la limpieza de los paneles instalados en la piel de vidrio.	IV 20	Peón, Empleado	Limpieza final de ventanería (6.5.d)	

Lista de Chequeo para proseguir con la actividad, Anexo #9

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.6.6. Entrega

Tabla 43  
*Manual Entrega*

<b>Entrega</b>				
<b>Análisis</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Trabajador expuesto</b>	<b>Tareas</b>	<b>Control de Riesgo</b>
La reunión con el constructor para la adjudicación del producto final, la Piel de Vidrio, debidamente ubicada según sus especificaciones, en su proyecto.	IV 10	Encargado	Entrega (6.6)	Sin Riesgo.


Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

### 6.3.7. Anexos Manual

#### 6.3.7.1. Anexo 1 – Permiso de Circulación

Figura 18

*Solicitud Permiso De Circulación*

		<b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b>		<u>Solicitud Permiso de Circulación (Especial)</u>	
<b>Datos Solicitante</b>					
Nombre			CI		
Nombre Empresa			RUC		
Teléfono			Celular		
Dirección					
Provincia			Ciudad		
Correo Electrónico			Actividad		
<b>Datos Vehículo</b>					
Matricula			Marca		
Tipo de Vehículo			Cilindraje		
Chasis			Color		
<b>Actividad</b>					
Transporte de					
<b>Adicionales</b>					
Extras en el vehículo					
Firma Solicitante					

Fuente:(Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2019).

## 6.3.7.2. Anexo2 – Permiso de Trabajo en Altura

Figura 19

## Permiso Trabajo en Alturas

FORMATO PERMISO TRABAJO EN ALTURAS				
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO		LUGAR		
<b>PERMISO CONCEDIDO A LOS TRABAJADORES</b>				
NOMBRE	Edad	Estado	Ci	CARGO
TIPO DE TRABAJO:				
ALTURA APROXIMADA A LA CUAL SE VA DESARROLLAR LA ACTIVIDAD:				
PERMISO VALIDO DESDE:	FECHA		HASTA:	FECHA
<b>ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO - ATS</b>				
Procesos	PELIGRO (Fuente)	CONSECUENCIAS	"CONTROLES REQUERIDOS"	
<b>LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y LOS SIGUIENTES SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS, DEBERÁN SER UTILIZADOS POR LOS TRABAJADORES DURANTE LA LABOR (MARQUE CON X)</b>				
CASCO CON BARBUQUEJO		DESCENDEDORES		KIT DE RESCATE
GAFAS DE SEGURIDAD		ESLINGA DE POSICIONAMIENTO		AUTORRETRACTIL
GUANTES		MOSQUETON DE CIERRE		SILLA PARA TRABAJO EN SUSPENSIÓN
PROTECCION AUDITIVA		ANCLAJE PORTATIL		ANDAMOS
PROTECCIÓN		LINEA DE VIDA PORTATIL		ESCALERA EXTENSIBLE
BOTAS ANTIDESLIZANTES		PRETALES		ESCALERA TIJERA
ARNÉS DE CUERPO COMPLETO (MULTIPROPÓSITO O		ESLINGA CON ABSORVEDOR DE IMPACTOS		OTRO(S):

HERRAMIENTAS A UTILIZAR:		
PREPARACIÓN DEL AREA (MARQUE CON X)		SI
SE HA INSTALADO SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA QUE DELIMITE EL ÁREA DE TRABAJO (CINTA, CONOS, SEÑALES TUBULARES O POLISOMBRAS, DE TAL MANERA QUE SE PUEDA AISLAR O RESTRINGIR LA ZONA Y NO SE PERMITA EL PASO DE PERSONAS O EL TRABAJO EN ALTURAS MÍNIMO LO VAN A REALIZAR DOS TRABAJADORES O EJECUTORES		
LOS TRABAJADORES ESTAN CERTIFICADOS EN ALTURAS (CURSO AVANZADO Y/O RE-ENTRENAMIENTO VIGENTE)		
LOS TRABAJADORES ESTAN APTOS PARA DESARROLLAR LA LABOR (ESTADO DE SALUD Y CON CONCEPTO MEDICO VIGENTE)		
LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS A UTILIZAR EN LA LABOR SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES		
LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN LA LABOR SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES		
LOS TRABAJADORES REVISAN LOS ACCESOS AL ÁREA DE TRABAJO Y LOS REQUERIMIENTOS DE RESCATE EN CASO DE PRESENTARSE UNA EMERGENCIA		
LOS TRABAJADORES REALIZAN EL PERMISO DE TRABAJO EN EL LUGAR A INTERVENIR		
LOS TRABAJADORES REALIZAN EL ANALISIS DE TRABAJO SEGURO Y LO SOCIALIZAN ANTES DE INICIAR LA LABOR		
EL LUGAR DONDE REALIZARÁ LA TAREA TIENE INSTALADA LA LÍNEA DE VIDA O UNA ESTRUCTURA DONDE EL TRABAJADOR PUEDE ASEGURARSE		
SE TIENEN EN CUENTA MEDIDAS DE TRABAJO SEGURAS PARA ADELANTAR LABORES EN CERCANIAS A LINEAS Y/O EQUIPOS ELECTRICOS ENERGIZADOS		
EN CASO DE TRABAJAR EN ESPACIOS CONFINADOS (CERRADOS) O TRABAJOS EN CALIENTE (TRABAJOS DONDE SE EMITE CHISPAS O FUEGO), SE REALIZAN LAS CONSULTAS PREVENTIVAS RESPECTIVAS, INCLUYENDO OTROS PERMISOS CON REQUERIMIENTOS ESPECIALES.		
VERIFICAR Y/O CONSULTAR LAS LÍNEAS DE EMERGENCIA DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO DE RESCATE EVALUADO EN EL AREA DE TRABAJO: LÍNEA DE EMERGENCIA: _____ LÍNEA DE PORTERÍA: _____ OTRA LÍNEA : _____		
<b>FIRMA DE LOS TRABAJADORES (EJECUTORES)</b> (NOMBRE, FIRMA Y NRO. DE CEDULA) "HE SOCIALIZADO EL ANALISIS DE RIESGOS, COMPRENDO LAS PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS Y ME COMPROMETO A DESARROLLAR EL TRABAJO CUMPLIENDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD ESTABLECIDAS, PROCURANDO EL AUTOCUIDADO, CUMPLIENDO PROCEDIMIENTOS Y EVITANDO ACTOS INSEGUROS, ASI COMO REPORTAR CUALQUIER DAÑO DE EQUIPOS O INCIDENTES Y/O ACCIDENTES PRESENTADOS"		
NOMBRE	FIRMA	CEDULA
OBSERVACIONES		
<b>TRABAJADORES O EJECUTORES:</b>  		
<b>SUPERVISOR Y/O JEFE (EMISOR)</b>  		
<b>FIRMA DEL SUPERVISOR Y/O JEFE (EMISOR)</b> (NOMBRE, FIRMA Y NRO. DE CEDULA) "PERSONALMENTE HE VERIFICADO LA PREPARACION DE LOS EQUIPOS Y/O ÁREA PARA EL TRABAJO Y LO CONSIDERO SEGURO PARA PROCEDER CON SU EJECUCIÓN Y ME COMPROMETO A VELAR PARA QUE SE MANTENGAN DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD ESTABLECIDAS EN EL PRESENTE PERMISO, CON EL OBJETIVO DE EVITAR QUE OCURRAN ACCIDENTES Y/O INCIDENTES A LAS PERSONAS, EQUIPOS, INSTALACIONES, MEDIO AMBIENTE."		
NOMBRE	FIRMA	CEDULA

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.3. Anexo 3

Tabla 44  
Manual Anexo 3

## Lista de Chequeo

#	Proceso Riesgo	Producción		
		SI	NO	NA
1	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre de las personas			
2	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre del traslado de los materiales			
3	Se tiene el espacio suficiente para realizar la actividad			
4	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso			
5	La zona de tránsito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)			
6	Existe señalización de emergencia			
7	Existe señalización de obligación EPP			
8	Existe señalización de peligro por caída			
9	Uso de EPP			
10	Seguridad en Altura (Barandillas)			
11	Seguridad en Altura (Líneas de Vida)			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.4. Anexo 4

Tabla 45  
Manual Anexo 4

		Lista de Chequeo			
		Proceso	Fabricación		
#	Riesgo	SI	NO	NA	
1	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre de las personas				
2	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre del traslado de los materiales				
3	Se tiene el espacio suficiente para realizar la actividad				
4	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso				
5	La zona de tránsito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)				
6	Uso de EPP				
7	Material organizado para evitar accidentes				
8	Herramientas debidamente definidas para evitar accidentes				
9	Señalización Acorde a la actividad				
10	Equipo y material con seguridad				
11	Procesos claros y descritos por el encargado				
12	Iluminación Suficiente				
13	Riesgo Eléctrico				
14	Se han restringido el es inadecuado de la maquinaria				
15	Se han restringido el es inadecuado de las herramientas cortopunzantes				
16	El EPP es suficiente para la actividad realizada				
17	La maquinaria esta en estado optimo para realizar el trabajo				
18	Las herramientas están en estado optimo para realizar el trabajo solicitado				

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.5. Anexo 5

Tabla 46  
Manual Anexo 5

## Lista de Chequeo

#	Proceso Riesgo	Producción		
		SI	NO	NA
1	Se Tiene el EPP			
2	Los materiales están en estado optimo			
3	Los materiales están bien definidos			
4	Se tiene el conocimiento de la planificación			
5	El vehículo se encuentra en estado optimo			
6	Los materiales están bien organizados			
7	La sujeción esta bien delimitada			
8	Las esquinas y topes tienen protección			
9	La sujeción se la hizo con algún supervisor			
10	El chofer esta en optimas condiciones			
11	No existió ningún daño en el traslado			
12	Los materiales y maquinaria se desembarco en perfecto estado			
13	La ubicación para el almacenaje esta definida			
14	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso			
15	La zona de transito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)			
16	Existe señalización de emergencia			
17	Existe señalización de obligación EPP			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.6. Anexo 6

Tabla 47  
Manual Anexo 6

#	Riesgo	Fabricación		
		SI	NO	NA
1	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre de las personas			
2	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre del traslado de los materiales			
3	Se tiene el espacio suficiente para realizar la actividad			
4	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso			
5	La zona de tránsito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)			
6	Uso de EPP			
7	Material organizado para evitar accidentes			
8	Herramientas debidamente definidas para evitar accidentes			
9	Señalización Acorde a la actividad			
10	Equipo y material con seguridad			
11	Procesos claros y descritos por el encargado			
12	Iluminación Suficiente			
13	Riesgo Eléctrico			
14	Se han restringido el es inadecuado de la maquinaria			
15	Se han restringido el es inadecuado de las herramientas cortopunzantes			
16	El EPP es suficiente para la actividad realizada			
17	La maquinaria esta en estado optimo para realizar el trabajo			
18	Las herramientas están en estado optimo para realizar el trabajo solicitado			
19	La estructura es resistente a al cargas			
20	Existen barreras de seguridad			
21	Existen Andamios para movilización			
22	La señalización es clara			
23	Suficiente luz			
24	Izaje correcto de cargas			
25	Instalación de maquinaria segura			
26	Aseguramiento de maquinaras supervisada			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.7. Anexo 7

Tabla 48  
Manual Anexo 7

#	Riesgo	Fabricación		
		SI	NO	NA
1	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre de las personas			
2	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre del traslado de los materiales			
3	Se tiene el espacio suficiente para realizar la actividad			
4	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso			
5	La zona de tránsito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)			
6	Uso de EPP			
7	La estructura es resistente a al cargas			
8	Existen barreras de seguridad			
9	Existen Andamios para movilización			
10	Equipo y material con seguridad			
11	Procesos claros y descritos por el encargado			
12	Iluminación Suficiente			
13	Riesgo Eléctrico			
14	Se han restringido el es inadecuado de la maquinaria			
15	Se han restringido el es inadecuado de las herramientas cortopunzantes			
16	EPP completo			
17	La maquinaria esta en estado optimo para realizar el trabajo			
18	Las herramientas están en estado optimo para realizar el trabajo solicitado			
19	Trabajadores capacitados			
20	Instalación de maquinaria segura			
21	Aseguramiento de maquinaras supervisada			
22	La señalización es clara			
23	Cnastillas aseguradas			
24	Lineas de vida seguras			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.8. Anexo 8

Tabla 49  
Manual Anexo 8

#	Riesgo	Fabricación		
		SI	NO	NA
1	La estructura es resistente a al cargas			
2	Existen barreras de seguridad			
3	Existen Andamios para movilización			
4	Equipo y material con seguridad			
5	Procesos claros y descritos por el encargado			
6	Riesgo Eléctrico			
7	Se han restringido el es inadecuado de la maquinaria			
8	Se han restringido el es inadecuado de las herramientas cortopunzantes			
9	EPP completo			
10	La maquinaria esta en estado optimo para realizar el trabajo			
11	Las herramientas están en estado optimo para realizar el trabajo solicitado			
12	Trabajadores capacitados			
13	La señalización es clara			
14	Canastillas aseguradas			
15	Líneas de vida seguras			
16	Herramientas suficientes			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 6.3.7.9. Anexo 9

## Lista de Chequeo

#	Riesgo	Fabricación		
		SI	NO	NA
1	EPP completo			
2	Existen barreras de seguridad			
3	Existen Andamios para movilización			
4	Equipo y material con seguridad			
5	Control de Herramientas			
6	Riesgo Eléctrico			
7	Se han restringido el es inadecuado de la maquinaria			
8	Se han restringido el es inadecuado de las herramientas cortopunzantes			
9	EPP completo			
10	La maquinaria esta en estado optimo para realizar el trabajo			
11	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre de las personas			
12	Se tiene el espacio suficiente para el movimiento libre del traslado de los materiales			
13	Se tiene el espacio suficiente para realizar la actividad			
14	Existe obstáculos en el suelo, que dificulten el paso			
15	La zona de transito no se encuentra con material resbaloso (polvo, partículas, líquidos)			
16	Herramientas suficientes			
17	Limpieza Suficiente			

Fuente:(Santiago Tabarez, 2019).

## 7. Capítulo VII - Conclusiones

- El trabajo de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, mayores a 10 pisos, es una de las actividades referentes a la construcción que a simple parecer son simples, pero estas determinan una parte muy importante en la estética de una edificación, y muy aparte de esto se puede considerar que es una tarea de muy alto riesgo, ya que el personal a cargo de efectuar este trabajo está en constante peligro, gracias a los riesgos que se presentan en esta actividad, el proceso realizado y descrito en el capítulo 3 denota los procesos e identificación de los riesgos que esta actividad presenta, lo cual podemos concluir tiene varias tareas que al no ser controladas estas pueden en el peor de los casos terminar con la vida de algún trabajador, por esta razón la creación de este manual de riesgos, es un documento que ayuda a general el control necesario sobre estas tareas para reducir la afectación de un accidente sobre el bienestar de cualquier trabajador dentro de esta actividad.
- El manual descrito previamente se lo construyo en base a normativas y leyes ecuatorianas descritas en el capítulo 2.3, y en base a referencias bibliográficas que detallan el control necesario en obras de construcción, y trabajos en altura; gracias a la investigación realizada se puede concluir que el manual de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, de más de 10 pisos es una gran contribución a la seguridad dentro de un proyecto; así mismo se describe que cumple con la normativa vigente ecuatoriana, en los Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución del IESS 513; Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 y Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas AM 0174.

- La creación del manual, según la metodología usada por la Guía Técnica Colombiana, GTC 45, identifica y evalúa todas las tareas realizadas por cada actividad de cada proceso en el trabajo de colocación de ventaría de piel de vidrio, es una metodología muy detallada, que analiza todos los riesgos que cada tarea ofrece al trabajador cuando este la realiza, así mismo califica estos riesgos para categorizarlo y agruparlo de manera que se pueda manejar por los medios de controles necesarios, así el análisis de estos riesgos en la actividad fue satisfactorio, denotando las tareas que presentan el riesgo más alto, y así poder controlar este riesgo reduciéndolo al mínimo posible.
- El manual creado es un documento para la mano de obra no calificada, dicho de otra manera, es un manual creado para que cualquier trabajador pueda portarlo, sin importar el grado de conocimiento que esté presente, su detalle permite que cualquier persona pueda usarlo, ciertamente entendiéndolo y poniéndolo en práctica, para generar un ambiente de trabajo seguro, muy aparte de la tarea que realice, esto gracias al nivel de detalle y la descripción con la cual es presentado el manual, un manual portable de fácil entendimiento y completo para mitigar los riesgos que se puedan presentar en el trabajo de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura.
- Según la evaluación de riesgos realizada se concluyó que las tareas Instalación de la maquinaria/andamios/canastillas (4.2.b), Colocación del material(5.2.b), Colocación del material(5.3.b), Consolidación de los anclajes(5.4.b), Colocación de las piezas(5.5.d), Desmontaje de maquinaria y piezas(6.3.d), tienen el puntaje más alto alcanzado según la GTC 45, teniendo como resultado un puntaje de 4000 puntos y una clasificación de Tipo I, según la tabla 57 Nivel de riesgos, de la GTC 45, dándole una calificación de No Aceptable, según la tabla 58 Aceptabilidad del Riesgo, de la GTC

45, teniendo como consecuencia el uso del manual, para consecuentemente mitigar estos riesgos mediante los procesos de control establecidos en el Capítulo 6, al tener este valor tan alto se puede concluir que el riesgo es tan dañino que la persona tiene riesgo de muerte, por lo que en estas actividades el control en el manual se lo puso de color rojo, para especificar su amenaza.

- Como resultado de la evaluación de riesgo se concluyó que la siguiente actividad con un puntaje alto es la de Desinstalación de maquinaria(6.3.c), está obteniendo un valor de 3000 puntos y una clasificación de Tipo I, según la tabla 57 Nivel de riesgos, de la GTC 45, dándole una calificación de No Aceptable, según la tabla 58 Aceptabilidad del Riesgo, de la GTC 45, teniendo como consecuencia el uso del manual, para consecuentemente mitigar estos riesgos mediante los procesos de control establecidos en el Capítulo 6.3.6.3, se puede encontrar los procesos de control requeridos para mitigar los riesgos de esta tarea, en los procesos de control en el manual se lo puso de color rojo, para especificar su amenaza.
- El siguiente puesto en el nivel de riesgo son las tareas de Cortadura de piezas (2.2.c ), Aseguramiento de la maquinaria/andamios/canastillas (4.2.c), Empalme con columnas (5.3.c), Carga de las planchas de vidrio (5.5.b), Desarmado de maquinaria (6.3.a) obteniendo un valor de 2400 puntos y una clasificación de Tipo I, según la tabla 57 Nivel de riesgos, de la GTC45, dándole una calificación de No Aceptable, según la tabla 58 Aceptabilidad del Riesgo, de la GTC 45, en el manual en cada sección de la actividad se describe los procesos de control necesarios para que estas tareas reduzcan significativamente su riesgo, se puede encontrar estas actividades en el manual porque están subrayadas con color amarillo ya que es el medio de la clasificación más peligrosa

que se tiene en la GTC 45, ya que el rango del nivel de riesgo según la tabla 57 Nivel de Riesgo es de 4000 - 600.

- Así mismo las tareas de Prueba de los procesos (4.2.d) Aseguramiento de las piezas (5.2.d) Ingreso maquinaria /andamios /canastillas (6.1.a) Carga del equipo (6.3.e) Transporte de piezas y equipo (6.3.f) obtuvieron un puntaje de 1800 y 1440, que sigue dentro del rango de una clasificación de Tipo I, según la tabla 57 Nivel de riesgos, de la GTC45, dándole una calificación de No Aceptable, según la tabla 58 Aceptabilidad del Riesgo, de la GTC 45, pero sin ser tan riesgosos para el trabajador con amenaza de muerte, los controles generados en el manual para estos no tiene resaltado un color, pero si se especifica claramente la manera de controlar estas tareas para mitigar los riesgos.

## 8. Capítulo VIII - Recomendaciones

- El constructor a cargo debe proporcionar la mayoría de la seguridad descrita en el capítulo 5 Propuesta de Control de riesgos, en referencia a la seguridad del trabajador, en el proyecto se debe suministrar cada uno de estos elementos así como los controles de seguridad, con una supervisión por parte del encargado en el tema, este debe ser experto en seguridad e higiene ocupacional, para con esto poder reducir al porcentaje más ínfimo, que el trabajador sufra de un riesgo de los cuales se mencionan a lo largo de esta investigación, en la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura de más de 10 pisos.
- La persona responsable, a cargo del tema de capacitaciones y cumplimiento de listas de chequeo en el proyecto y/o construcción, es responsable de cumplir con cabalidad lo descrito en el capítulo 5 Propuesta de control de riesgos, dichos procesos se amoldan a las necesidades de seguridad del trabajador, dependiendo de la tarea realizada, aun cuando esta se requiera el mismo proceso, las condiciones en la cual esta tarea se presenta siempre serán diferentes, y la responsabilidad de la persona a cargo es justificar estos cambios en favor de la propuesta de Manual de Control de riesgos en la actividad de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura de más de 10 pisos.
- Las recomendaciones en el uso de canastillas, se describen como un control muy estricto, al momento de su uso, por el tipo de personal que trabaja en esta zona, esta debe ser muy capacitada, y previamente encuestada, para ver su personalidad psicológica, esta es una zona de trabajo muy riesgosa y las personas que no tengan una psique estable es muy poco probable que puedan trabajar sin ningún problema en esta

posición de trabajo, así como es recomendable que la persona no sufra de fobias que puedan hacer que la persona sufra un evento en la zona de trabajo y por consecuencia terminar teniendo un accidente laboral muy trágico.

- Se recomienda que para los riesgos biomecánicos (ergonómicos), se capacite al personal, en las diferentes etapas para este tipo de riesgos, ya que estos riesgos son los más propensos a lesiones en el trabajador por la cantidad de veces que este genera esta tarea diariamente, el sobreesfuerzo físico se produce por movimientos repetitivos que el trabajador realiza sin intención, con memoria repetitiva al movimiento, así como el levantamiento manual de objetos, provoca lesiones serias en la espalda así como también la posición forzada (de pie, sentada, encorvada), para evitar las lesiones causadas por estos riesgos es recomendable usar los siguiente métodos de movimiento como son el método Rula, el método Ocra y por último el método Reba, estos métodos reducen el riesgo de lesiones a nivel biomecánico (ergonómico).
- El uso defectuoso de las herramientas manuales pequeñas son el principal causante de los golpes y cortaduras de medio riesgo, a los cuales el trabajador esta siempre expuesto, se recomienda el constante mantenimiento de las herramientas y maquinaria usada por el personal de la actividad para que estas no generen accidentes a los trabajadores en el momento de la ejecución de las tareas, actividades o procesos a los cuales estos fueron asignados.
- Uno de los controles de riesgo más simples pero con gran impacto es el de orden y limpieza, por lo tanto el encargado del proyecto debe tener especial cuidado con este control , ya que al cumplirlo con una frecuencia adecuada, esto ayuda en gran magnitud a reducir el porcentaje de accidentes ocurridos, el lugar de trabajo siempre está limpio,

y ordenado por lo tanto, este no genera ningún riesgo para el trabajador, así como ayuda a la visualización de todo el ambiente, minimizando los riesgos que se puedan generar en instantes muy rápidos, y así sea el caso poder controlarlos de manera rápida y eficaz.

- Se recomienda al encargado del proyecto o constructor promover la contratación de una empresa externa al proyecto, que sirva a modo de fiscalización del este, con fines de evaluación, análisis y control de riesgos generados en las diferentes áreas de trabajo así como para la fiscalización de los procesos de control generados por el manual de colocación de ventanería tipo piel de vidrio en edificaciones de gran altura, mayores a pisos, esto para generar conciencia y un mayor control sobre los trabajadores, estos últimos que no siempre acatan las normas establecidas para su seguridad, porq varios factores, que entre ellos está el complicar su trabajo con normativas de seguridad.
- Se recomienda en la instalación de líneas de vida, la frecuente revisión de esta medida de control, ya que es la fuente principal de seguridad para los trabajadores que se encuentra en un trabajo el cual se encarga de estar suspendido sobre el nivel del cielo por una altura mayor a los 3 metros, siendo esta la principal fuente de seguridad es necesaria su rigidez en los controles para que este elemento de seguridad cumpla con su requerimiento establecido.

## 9. Capítulo IX - Bibliografía

- Asamblea Nacional. (31 de 3 de 2011). Ley de Seguridad Social. Ecuador.
- Comisión de Legislación y Codificación. (16 de 12 de 2018). Código de Trabajo. 2005, Ecuador.
- Comunidad Andina. (23 de 9 de 2005). Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Resolución 957*. Lima, Perú.
- Constituyente, A. N. (2008). Constitución de la República del Ecuador.
- Creus & Mangosio, A. &. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Buenos Aires: AlfaOmega.
- Decreto Ejecutivo 2993, M. (2014). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Ecuador.
- García, A. R. (2017). Epidemiología de accidentes de trabajo en Ecuador basado en la base de datos de la Seguridad Social en los años 2014 - 2016. *Scientifica*, 14-18.
- GTC 45, I. C. (2011). *Guía Para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional*. Bogotá.
- IESS. (01 de 01 de 2018). Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Resolución 957*. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano Seguridad Social.
- IESS. (4 de 3 de 2019). *SGRT - Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo*. Obtenido de [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/cal\\_neg\\_at.php?MjZjM2lkPWVzdGF0#](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/cal_neg_at.php?MjZjM2lkPWVzdGF0#)

- IESS C.D.513, R. (01 de 01 de 2017). Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo. *Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo*. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano Seguridad Social.
- IESS Suplemento AM.00174. (10 de 01 de 2008). Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas. Quito, Ecuador.
- Macchia, J. L. (2007). *Prevención de accidentes en las obras*. Buenos Aires: nobuko.
- Moreno, J. C. (2004). *Metodos de Evaluacion de Riesgos Laborales*. España: Diaz de Santos.
- Quito, C. d. (1 de 2015). Regla Técnica Metropolitana. *Prevencion de Incendios: Reglas Técnicas Básicas*.
- Robledo, F. H. (2011). *Factores de Riesgo Asociados en la Construcción*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Robledo, F. H. (2013). *Riesgos en la construcción*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Romero, J. C. (2005). *Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en Obras de Construcción*. España: Diaz de Santos.
- Sole, A. C. (2012). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. España: MarcoCombo.

## 10. Capítulo X – Anexos

### 10.1. Anexo 1 - Identificación y Valoración de Riesgos

La identificación de los riesgos es típicamente un proceso cualitativo, que se basa con mayor frecuencia en la observación, la experiencia, los informes publicados y el juicio profesional. Los especialistas en seguridad pueden identificar los peligros en el entorno laboral utilizando registros institucionales, informes de compensación para trabajadores y otras fuentes de información como la GTC 45, así como la observación directa de las instalaciones. Ese proceso debe ser sistemático y basado en el principio de seguridad biológica, química y física; modos de trabajo, comprensión del diseño de las instalaciones, equipos, dispositivos de protección personal y prácticas; y conocimiento de las regulaciones locales, normativas y reglamentos.

Según la GTC 45, menciona una metodología para la valoración de los riesgos, esta tiene una estructura de la forma explicada a continuación por lo tanto debe adaptarse a que ayude a la empresa a:

- Identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas;
- Tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo con base en la información recolectada en la valoración de los riesgos;
- Comprobar si las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son efectivas para reducir los riesgos;

- priorizar la ejecución de acciones de mejora resultantes del proceso de valoración de los riesgos, y

- Demostrar a las partes interesadas que se han identificado todos los peligros asociados al trabajo y que se han dado los criterios para la implementación de las medidas de control necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores. (GTC 45, 2011, pág. 5)

#### **10.1.1. Actividades para Identificar los Riesgos**

“Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos:” (GTC 45, 2011, pág. 7)

#### **10.1.2. Identificación y Valoración de Riesgos**

La identificación de los riesgos es típicamente un proceso cualitativo, que se basa con mayor frecuencia en la observación, la experiencia, los informes publicados y el juicio profesional. Los especialistas en seguridad pueden identificar los peligros en el entorno laboral utilizando registros institucionales, informes de compensación para trabajadores y otras fuentes de información como la GTC 45, así como la observación directa de las instalaciones. Ese proceso debe ser sistemático y basado en el principio de seguridad biológica, química y física; modos de trabajo, comprensión del diseño de las instalaciones, equipos, dispositivos de protección personal y prácticas; y conocimiento de las regulaciones locales, normativas y reglamentos.

Según la GTC 45, menciona una metodología para la valoración de los riesgos, esta tiene una estructura de la forma explicada a continuación por lo tanto debe adaptarse a que ayude a la empresa a:

- Identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se

deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas;

- Tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo con base en la información recolectada en la valoración de los riesgos;

- Comprobar si las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son efectivas para reducir los riesgos;

- priorizar la ejecución de acciones de mejora resultantes del proceso de valoración de los riesgos, y

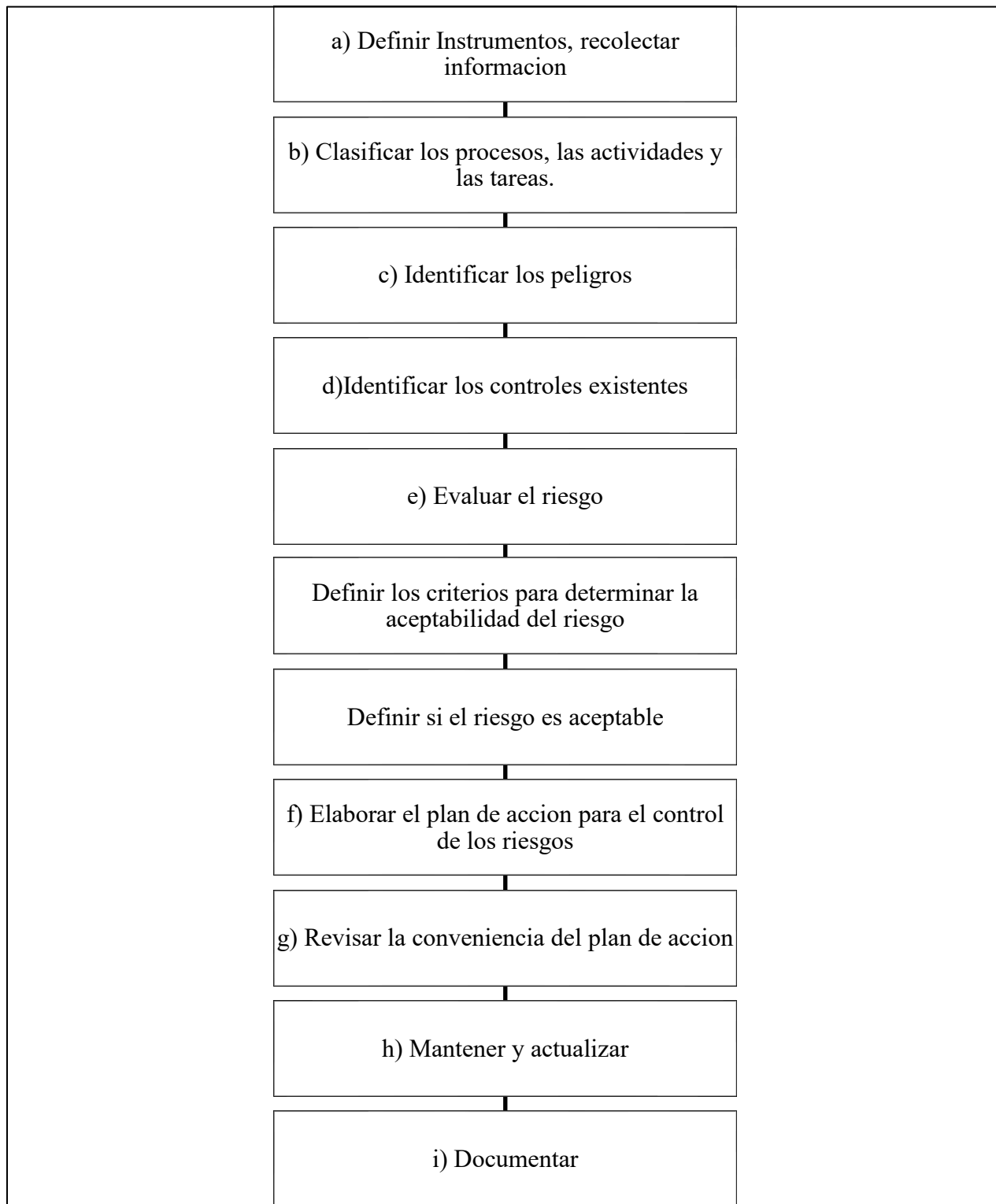
- Demostrar a las partes interesadas que se han identificado todos los peligros asociados al trabajo y que se han dado los criterios para la implementación de las medidas de control necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores. (GTC 45, 2011, pág. 5)

### **10.1.3. Actividades para Identificar los Riesgos**

#### ***10.1.3.1. Preámbulo***

“Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos:” (GTC 45, 2011, pág. 7)

Figura 20  
*Actividades para Identificar los Riesgos*



Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 7)



La identificación de peligros en el lugar de trabajo implica encontrar cosas y situaciones que podrían causar daño a las personas. Los peligros generalmente surgen de los siguientes aspectos del trabajo y su interacción:

- Ambiente de trabajo físico
- Equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- Tareas de trabajo y cómo se realizan, y
- Diseño y gestión de obra.

Algunos peligros forman parte del proceso de trabajo, como los peligros mecánicos, el ruido o las propiedades tóxicas de las sustancias. Otros peligros son el resultado de fallas y mal uso de equipos o máquinas, derrames de químicos y fallas estructurales, o cuando la demanda de trabajo excede la capacidad de un trabajador para hacer frente.

En el lugar de trabajo hay que observar cómo se hacen las cosas, para predecir qué puede o puede salir mal. El cómo trabajan las personas, cómo se usan las plantas y los equipos, qué sustancias químicas existen y para qué se usan, qué prácticas de trabajo seguras o inseguras existen, así como el estado general de la limpieza.

- El entorno de trabajo permite a los trabajadores realizar trabajos sin riesgos para la salud y la seguridad, por ejemplo, espacio para movimientos sin obstrucciones, ventilación adecuada, iluminación.
- Descripción, procedimientos que se realiza en el trabajo, incluidas las demandas físicas, mentales y emocionales de las tareas y actividades.
- Uso adecuado de las herramientas y el equipo para la tarea, así como su mantenimiento.

- Los cambios producidos en el lugar de trabajo pueden afectar la salud y la seguridad del trabajador.

Los peligros no siempre son obvios. Algunos peligros pueden afectar la salud durante un largo período de tiempo o pueden resultar en estrés, como intimidación, o fatiga, como trabajo por turnos. También piense en los peligros que puede traer a su lugar de trabajo con productos nuevos, usados o contratados; por ejemplo, aislamiento desgastado en un equipo de soldadura contratado.

Es importante que la clasificación de las actividades de trabajo y el alcance de la valoración del riesgo individual, se comunique claramente a todo el equipo de valoración.

(GTC 45, 2011, pág. 10)

#### c) Identificación de Peligros.

Para la identificación de peligros se podría usar la matriz antes mencionada en la Tabla 6, pero hay que recalcar que esta tabla solo es una base para la identificación de peligros, cada empresa tiene que cambiarla según sean sus especificaciones y necesidades, a fin de crear su propia lista de peligros o riesgos según la actividad de cada empresa.

Se debería tener cuidado para garantizar que los efectos descritos reflejen las consecuencias de cada peligro identificado, es decir que se tengan en cuenta consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidente de trabajo), y las de largo plazo como las enfermedades (ejemplo: pérdida de audición). (GTC 45, 2011, pág. 11).

Las actividades de análisis de riesgos implican:

- Identificación de peligros presentes en el lugar de trabajo y ambiente de trabajo;
- Identificación de peligros descubiertos en la gestión previa de riesgos;

- Identificación de las posibles consecuencias de los peligros reconocidos: riesgos, es decir, las posibles causas de lesiones a los trabajadores, un accidente de trabajo, una enfermedad profesional o una enfermedad relacionada con el trabajo.

Se pueden utilizar varios medios para apoyar estas actividades. Por ejemplo:

- Observación directa - recorrido;
- Entrevistas a trabajadores y directivos;
- Listas de control;
- Análisis de desviación;
- Análisis energético;
- Análisis de seguridad laboral;
- Datos de evaluación de riesgos anteriores;
- Encuestas de empleados (satisfacción).

El nivel de daño que el trabajador está expuesto en su área laboral es un tema muy importante a ser identificado, como nos expresa la Guía Técnica Colombiana, GTC 45, el ejemplo de descripción de niveles de daño.

Tabla 50  
*Niveles de Daño (Ejemplo)*

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material articulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves,	Lesiones que generen Amputac., fracturas de huesos largos, trauma cráneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones

---

fracturas de huesos cortos.	severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva.
-----------------------------	--

---

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 11)

Las organizaciones deberían adaptar este tipo de estructura, con el fin de reflejar sus objetivos. Por ejemplo, la estructura ilustrada en el cuadro anterior podría ampliarse a tres categorías, incluyendo efectos que no se relacionan directamente con la salud y la seguridad de los trabajadores, como por ejemplo daños a la propiedad, fallas en los procesos y pérdidas económicas, entre otros. (GTC 45, 2011, pág. 11).

Muchos peligros y sus riesgos asociados son bien conocidos y tienen medidas de control bien establecidas y aceptadas. En estas situaciones, no se requiere el segundo paso para evaluar formalmente el riesgo. Si después de identificar un peligro ya conoce el riesgo y cómo controlarlo de manera efectiva, simplemente puede implementar los controles.

Se puede realizar una evaluación de riesgos con diversos grados de detalle según el tipo de peligro y la información, datos y recursos que tenga disponibles. Puede ser tan simple como una discusión con sus trabajadores o involucrar herramientas y técnicas específicas de análisis de riesgos desarrolladas para riesgos específicos o recomendadas por profesionales de la seguridad. Para algunas situaciones complejas, el asesoramiento de expertos o especialistas puede ser útil al realizar una evaluación de riesgos.

d) Identificación de controles existente.

Una vez que se han identificado y evaluado los peligros, el siguiente paso en el proceso es determinar los controles existentes, determinar su efectividad. Debe considerar varias opciones de control y elegir el control que elimine más eficazmente el peligro o minimice el riesgo en las

circunstancias. Esto puede implicar una única medida de control o una combinación de controles diferentes que, en conjunto, brindan el mayor nivel de protección que sea razonablemente practicable.

El control de riesgos es la etapa donde las acciones para identificar e implementar medidas de seguridad para controlar los riesgos se llevan a cabo teniendo en cuenta la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, así como su monitoreo a lo largo del tiempo. Las medidas de seguridad implementadas deben ser las que mejor protejan a todas las personas expuestas al riesgo. Sin embargo, es importante no olvidar que se pueden requerir medidas de seguridad adicional o diferente para proteger a los trabajadores que pertenecen a grupos especiales, como a los trabajadores con necesidades especiales (como las mujeres embarazadas, los trabajadores jóvenes, los trabajadores de edad avanzada y los trabajadores con discapacidades) y los trabajadores de mantenimiento. Limpiadores, contratistas y visitantes.

Es muy importante tener en cuenta la cantidad de personas expuestas al riesgo al establecer prioridades y plazos para la implementación de medidas de control de seguridad. El control de riesgos incluye el diseño, la planificación y la implementación de medidas de control de seguridad, así como la capacitación y la información de los trabajadores.

Algunos problemas se pueden solucionar fácilmente y se deben resolver de inmediato, mientras que otros necesitarán más esfuerzo y planificación para resolverlos, de aquellos que requieren más esfuerzo, debe priorizar las áreas de acción, enfocándose primero en aquellos peligros con el nivel más alto de riesgo. Como menciona la GTC 45, “se deberían considerar también los controles administrativos que las organizaciones han implementado para disminuir el riesgo, por ejemplo: inspecciones, ajustes a procedimientos, horarios de trabajo, entre otros.” (GTC 45, 2011, pág. 11).

### 10.1.3.2. Valorar el riesgo

Considerar lo que podría suceder si alguien está expuesto a un peligro y la probabilidad de que ocurra. Una evaluación de riesgos puede ayudarlo a usted, como persona que realiza una empresa o empresa, a determinar:

- que tan grave es el riesgo
- Si las medidas de control existentes son efectivas.
- qué acción debe tomar para controlar el riesgo, y
- con qué urgencia se debe tomar la acción.

#### e) Evaluación de Riesgos GTC 45

La Guía Técnica Colombiana, GTC 45, en su capítulo 3.2.5.2; Evaluación de los riesgos, establece que es el “proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias” (GTC 45, 2011, pág. 12). Así mismo da sus propias formulas y forma de evaluación que se detalla a continuación. Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

NP = Nivel de Probabilidad.

NC = Nivel de Consecuencia.

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

ND = Nivel de Deficiencia.

NE = Nivel de Exposición.

Para la determinación del Nivel de Deficiencia, ND, la GTC 45, recomienda usar una tabla de valoración como la que se detalla a continuación:

Tabla 51  
*Nivel de Deficiencia, ND.*

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención Tabla

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 13)

Para la determinación del Nivel de Exposición, NE, la GTC 45, recomienda usar una tabla con los siguientes criterios, como la que se detalla a continuación:

Tabla 52  
*Nivel de Exposición, NE.*

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 13)

Para la determinación del Nivel de Probabilidad, NP, la GTC 45, es una tabla que combina las dos tablas antes mencionadas la de Nivel de Exposición (NE) y Nivel de Deficiencia (ND) en una sola, para poder analizar los resultados de estas, se detalla a continuación:

Tabla 53  
*Nivel de Probabilidad, NP.*

Niveles de Probabilidad		Nivel De Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 13)

Para la poder analizar los resultados de la Tabla 10 de Nivel de Probabilidad la GTC 45, recomienda usar una tabla con los siguientes criterios, como la que se detalla a continuación:

Tabla 54  
*Significado NP.*

Nivel de Probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 14)

Así mismo para la poder analizar los resultados de la Tabla 11 de Significado de Nivel de Probabilidad la GTC 45, recomienda usar una tabla con los siguientes criterios, como la que se detalla a continuación:

Tabla 55

*Determinación de Consecuencias.*

Nivel de Consecuencias	NC	Significado Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 14)

Según las notas presentadas por la GTC 45, “para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.” (GTC 45, 2011, pág. 14).

Para la determinación del Nivel de Riesgo, NR, la GTC 45, usa una tabla que combina las dos tablas antes mencionadas la de Significado Nivel de Probabilidad y Determinación de Consecuencias en una sola, para poder analizar los resultados de estas, se detalla a continuación:

Tabla 56

*Determinación Nivel de Riesgo.*

Nivel de riesgo NR = NP x NC	Nivel de probabilidad (NP)					
	40-24	20-10	8-6	4-2		
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-240	I 2000-1200	I 600-500	II 400-200	
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 200	III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50	
	10	II 400-240	II 200	III 100	III 80-60	III 40

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 14)

Para el poder entender y analizar los resultados de la Tabla 1 Determinación Nivel de Riesgo, la GTC 45, da un significado de nivel de riesgo, con esto podemos entender los resultados obtenidos anteriormente, como lo detalla a continuación:

Tabla 57

*Significado Nivel de Riesgo*

Nivel de Riesgo	Valor NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 14).

Y para finalizar este apartado, se necesita la clasificación de los riesgos, para poder tener una idea de cuáles son los riesgos que más daño causan, con lo que se podría mencionar, se tiene riesgos aceptables y no aceptables.

En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semi cuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente. (GTC 45, 2011, pág. 15)

La aceptabilidad de riesgos se clasifica de tal forma que tiene concordancia con las tablas antes mencionadas, y expone un resultado simple de entender, así como conciso para una toma de decisiones, la GTC 45, expone una tabla de aceptabilidad de riesgos como la que se muestra a continuación:

Tabla 58

*Aceptabilidad del Riesgo*

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: (GTC 45, 2011, pág. 15).

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos. (GTC 45, 2011, pág. 15).

f) Elaborar el Plan de Acción para el Control de los Riesgos.

La GTC 45 establece que en la Tabla 14 se dan los valores que “forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles y el plazo para la acción. Igualmente muestra el tipo de control y la urgencia que se debería proporcionar al control del riesgo.” (GTC 45, 2011, pág. 15).

Los riesgos que no pueden evitarse o eliminarse deben reducirse a un nivel aceptable, es decir, el riesgo residual debe minimizarse, el riesgo residual debe ser controlado mediante un plan de acción y que “el resultado de una valoración de los riesgos debería incluir un inventario de acciones, en orden de prioridad, para crear, mantener o mejorar los controles.” (GTC 45, 2011, pág. 15).

### ***10.1.3.3. Criterios para Establecer Controles***

Las formas de controlar los riesgos se clasifican desde el nivel más alto de protección y confiabilidad hasta el más bajo, siempre se debe apuntar a eliminar el riesgo, que es el control más efectivo. Si esto no es razonablemente posible, debe minimizar el riesgo al trabajar a través de las otras alternativas. Existen diferentes tipos de criterios que se puede seguir para establecer controles

la GTC 45, establece que “Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles” (GTC 45, 2011, pág. 15), por lo tanto expide que los mínimos criterios usados deben ser los detallados a continuación:

- Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.
  - Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
  - Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.
- (GTC 45, 2011, pág. 15).

Pero como en cada apartado, la GTC 45, también expone que queda a criterio de cada empleador o empresa el aumentar los criterios para análisis, según sea la necesidad de cada actividad de la empresa, por lo que anexa un Informativo, “herramientas matemáticas que permiten a los usuarios de este guía ampliar y analizar los criterios de selección de las diferentes medidas de intervención propuestas, teniendo en cuenta el factor de reducción de nivel de riesgo y el factor de justificación” (GTC 45, 2011, pág. 29).

#### ***10.1.3.4. Medidas de Intervención***

Las formas de controlar los riesgos se clasifican desde el nivel más alto de protección y confiabilidad hasta el más bajo. Esta clasificación se conoce como la jerarquía de las medidas de control.

La jerarquía de las medidas de control puede aplicarse en relación con cualquier riesgo. Siempre debes apuntar a eliminar el riesgo, que es el control más efectivo. Si esto no es razonablemente posible, debe minimizar el riesgo al trabajar a través de las otras alternativas en la jerarquía.

Los niveles más bajos en la jerarquía son menos efectivos porque los controles que cambian el peligro o minimizan la exposición al peligro solo pueden minimizar el riesgo. No se puede eliminar el riesgo sin eliminar el peligro.

Los controles administrativos y el equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) son los menos efectivos para minimizar el riesgo porque no controlan el peligro en la fuente y dependen del comportamiento humano y la supervisión. Estas medidas de control solo deben ser utilizadas:

- para complementar las medidas de control de nivel superior (como respaldo)
- como una medida provisional a corto plazo hasta que se pueda utilizar una forma más efectiva de controlar el riesgo, o
- cuando no hay otras medidas prácticas de control disponibles (como último recurso).

### Eliminación

La medida de control más efectiva consiste en eliminar el peligro y el riesgo asociado. La mejor manera de hacerlo es, en primer lugar, no introducir el peligro en el lugar de trabajo. Por ejemplo, puede eliminar el riesgo de una caída desde la altura haciendo el trabajo a nivel del suelo.

### Controles de sustitución, aislamiento e ingeniería.

Si no es razonablemente posible eliminar los peligros y los riesgos asociados, debe minimizar los riesgos utilizando uno o más de los siguientes enfoques, en la medida en que sea razonablemente posible, sustituye el peligro por algo más seguro.

Por ejemplo, reemplace las pinturas a base de solventes con pinturas a base de agua o permita que los trabajadores tengan más control de la velocidad de la línea en lugar del ritmo de trabajo de la línea por computadora.

#### Aislar el peligro de las personas.

Esto implica separar físicamente la fuente de daño de las personas por distancia o utilizando barreras. Por ejemplo, instale barandas alrededor de los bordes y agujeros expuestos en los pisos; utilizar sistemas de control remoto para operar maquinaria; almacenar productos químicos en un gabinete de humo; Coloque barreras entre trabajadores y clientes donde exista riesgo de asalto.

#### Utilizar controles de ingeniería.

Un control de ingeniería es una medida de control de naturaleza física, que incluye un dispositivo o proceso mecánico. Por ejemplo, use dispositivos mecánicos como carros o montacargas para mover cargas pesadas; coloque protectores alrededor de las partes móviles de la maquinaria; instalar dispositivos de corriente residual (interruptores de seguridad eléctricos); establecer tasas de trabajo en una línea de producción para reducir la fatiga; instale medidas de amortiguación de sonido para reducir la exposición a ruidos desagradables o peligrosos.

#### Controles administrativos

Si persisten los riesgos, deben minimizarse mediante la implementación de controles administrativos, en la medida en que sea razonablemente posible. Los controles administrativos incluyen métodos de trabajo o procedimientos que están diseñados para minimizar la exposición a un peligro, así como la información, la capacitación y la instrucción necesarias para garantizar que los trabajadores puedan trabajar de manera segura.

### Equipo de protección personal

Cualquier riesgo restante debe minimizarse con un PPE adecuado. Los ejemplos de EPP incluyen orejeras, respiradores, mascarillas, cascos, guantes, delantales y gafas protectoras. El PPE limita la exposición a los efectos dañinos de un peligro, pero solo si los trabajadores usan y usan el PPE correctamente.

Si se va a usar el PPE en el lugar de trabajo, debe asegurarse de que el equipo sea:

- Seleccionado para minimizar el riesgo para la salud y la seguridad, incluso asegurando que el equipo sea adecuado para la naturaleza del trabajo y cualquier peligro asociado con el trabajo y que tenga un tamaño y ajuste adecuados y sea razonablemente cómodo para el trabajador que lo va a usar o usar.
- Mantenido, reparado y reemplazado para que continúe minimizando el riesgo para el trabajador que lo usa, incluso asegurándose de que el equipo esté limpio e higiénico y en buen estado de funcionamiento.

Si dirige la realización del trabajo, debe proporcionarle al trabajador información, capacitación e instrucción sobre el uso y uso correcto del PPE, y sobre el almacenamiento y mantenimiento del PPE.

Un trabajador debe, en la medida en que sea razonablemente capaz, usar o usar el PPE de acuerdo con cualquier información, capacitación o instrucción razonable, y no debe hacer uso indebido ni dañar intencionalmente el equipo.

Gracias a estas medidas de intervención para tener el control de los riesgos mucho más seguros la GTC 45 recomienda “Una vez que la organización haya determinado los controles, ésta puede necesitar priorizar sus acciones para implementarlos. Para priorizar las acciones, se debería tener

en cuenta el potencial de reducción de riesgo de los controles planificados.” (GTC 45, 2011, pág. 17).

En algunos casos puede ser necesario modificar los procesos, actividades o tareas laborales hasta que los controles del riesgo estén implementados, o aplicar controles de riesgo temporales hasta que se lleven a cabo acciones más eficaces. Por ejemplo, el uso de protección auditiva como una medida temporal hasta que se pueda eliminar la fuente de ruido, o la separación del lugar de trabajo hasta que se reduzcan los niveles de ruido. Los controles temporales no se deberían considerar como un sustituto a largo plazo de medidas de control de riesgo más eficaces. (GTC 45, 2011, pág. 17).

g) Revisión de la conveniencia del plan de acción.

La organización debería generar un proceso de revisión del plan de acción seleccionado con personal experto interno o externo, o ambos, esto garantizaría que el proceso de valoración de los riesgos y de establecimiento de criterios es correcto y la ejecución del proceso es eficaz. (GTC 45, 2011, pág. 17)

h) Mantenimiento y actualización.

El proceso de gestión de riesgos debe revisarse y actualizarse periódicamente, por ejemplo, cada año, para garantizar que las medidas de seguridad implementadas sean adecuadas y efectivas. Podrían ser necesarias medidas adicionales si las mejoras no muestran los resultados esperados. Este es también un procedimiento altamente recomendable ya que los lugares de trabajo son dinámicos debido al cambio en los equipos, máquinas, sustancias o procedimientos de trabajo que podrían introducir nuevos peligros en el lugar de trabajo. Otra razón es que pueden surgir nuevos conocimientos sobre riesgos; ya sea conduciendo a la necesidad de una intervención u ofreciendo nuevas formas de controlar el riesgo. La revisión del proceso de gestión de riesgos debe

considerar una variedad de tipos de información y extraerlos de varias perspectivas relevantes; por ejemplo, personal, administración, partes interesadas.

Para entender mejor la el tiempo con el que se debe hacer periódicamente, tomaremos en cuenta los factores que la GTC 45, menciona:

- La necesidad de determinar si los controles para el riesgo existentes son eficaces y suficientes.
- La necesidad de responder a nuevos peligros.
- La necesidad de responder a los cambios que la propia organización ha llevado a cabo.
- La necesidad de responder a retroalimentación de las actividades de seguimiento, investigación de incidentes, situaciones de emergencia o los resultados de las pruebas de los procedimientos de emergencia.
- Cambios en la legislación.
- Factores externos, por ejemplo, problemas de salud ocupacional que se presenten.
- Avances en las tecnologías de control.
- La diversidad cambiante en la fuerza de trabajo, incluidos los contratistas.

No es necesario llevar a cabo nuevas valoraciones de los riesgos cuando una revisión puede demostrar que los controles existentes o los planificados siguen siendo eficaces.

(GTC 45, 2011, pág. 18).

i) Documentar.

Las empresas deben realizar una evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, incluidos aquellos que enfrentan grupos de trabajadores expuestos a riesgos particulares. Por eso todo el proceso tiene que ser documentado. La documentación debe proporcionar una descripción general de los peligros identificados, los riesgos respectivos y las medidas de control de seguridad implementadas. Es decir, debe incluir los siguientes elementos: actividad de trabajo, área en evaluación; empleados en riesgo; lista de riesgos y peligros ocupacionales, probabilidad de daño; severidad del daño, niveles de riesgo y su aceptabilidad o controles establecidos.

## 10.2. Anexo2- Tabla de Peligros

Tabla 59  
Peligros GTC 45

		Clasificación					Fenómenos Naturales
Descripción	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánico	Condiciones de Seguridad	
	Virus	Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	Polvos orgánicos inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada mantenida, forzada, anti gravitacional)	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc.)	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interface persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, infrarroja, ultravioleta, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas	
	Fluidos o Excrementos					Espacios confinados	

Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

### **10.3. Anexo 3- Cualitativa, ND Peligros**

Según la norma GTC 45, nos da un listado de la determinación cualitativa para algunos de los peligros que se usó en esta investigación, esta determinación es para el nivel de deficiencia a usarse, en el Anexo C, pagina 22 de la Guía Técnica Colombiana, GTC 45, como se detalla a continuación.

#### **Físicos**

##### *Ruido*

- Muy alto: no escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm.
- Alto: escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m.
- Medio: escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 2 m.
- Bajo: no hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m.

##### *Vibraciones*

- Muy alto: percibir notoriamente vibraciones en el puesto de trabajo.
- Alto: percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.
- Medio: percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.
- Bajo: existencia de vibraciones que no son percibidas.

#### **Biomecánicos**

##### *Postura*

- Muy alto: posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.

- Alto: posturas de trabajo con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
- Medio: posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
- Bajo: posturas que se consideran normales, con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, y en las que puede ser necesaria alguna acción.

#### *Movimientos repetitivos*

- Muy alto: actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s o 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
- Alto: actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 s o 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
- Medio: actividad que exige movimientos lentos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas cortas.
- Bajo: actividad que involucra cualquier segmento corporal con exposición inferior al 50% del tiempo de trabajo, en el cual hay pausas programadas.

#### *Esfuerzo*

- Muy alto: actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.
- Alto: actividad pesada, con resistencia.

- Medio: actividad con esfuerzo moderado.
- Bajo: no hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos.

#### *Manipulación manual de cargas*

- Muy alto: manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.
- Alto: manipulación manual de cargas con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
- Medio: manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
- Bajo: manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

#### **Psicosociales**

- Muy alto: nivel de riesgo con alta posibilidad de asociarse a respuestas muy altas de estrés.
- Por consiguiente, las dimensiones y dominios que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención inmediata en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.
- Alto: nivel de riesgo que tiene una importante posibilidad de asociación con respuestas de estrés alto y, por tanto, las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría requieren intervención, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.
- Medio: nivel de riesgo en el que se esperaría una respuesta de estrés moderada, las dimensiones y dominio que se encuentren bajo esta categoría ameritan

observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud.

- Bajo: no se espera que los factores psicosociales que obtengan puntuaciones de este nivel estén relacionados con síntomas o respuestas de estrés significativas. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de intervención, con el fin de mantenerlos en los niveles de riesgo más bajos posibles. (GTC 45, 2011, pág. 22)