

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto de Integración Curricular

Tema: “Desarrollo de los Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART) en la construcción de viviendas unifamiliares de hormigón en el Valle de Los Chillos”

AUTOR:

Isaac Sebastián Jaramillo Acosta

QUITO DM, JUNIO DE 2024

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	Justificación e importancia.....	8
1.2.	Planteamiento del problema.....	9
1.3.	Objetivos	10
1.4.	Alcance.....	10
2.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	11
2.1.	Antecedentes o marco referencial	11
2.2.	Marco teórico	11
2.2.1.	Conceptos clave sobre seguridad laboral	11
2.2.2.	Marco legal.....	12
2.2.3.	Riesgos laborales en la construcción.....	13
2.2.4.	Factores que influyen en la seguridad laboral.....	16
2.2.5.	Método de Evaluación de Riesgos en el Trabajo (ERT) del INSST	17
2.2.6.	Caracterización del suelo y características del sector Valle de los Chillos..	22
2.2.7.	Viviendas unifamiliares de hormigón	23
3.	ANÁLISIS DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO DEL INSST.....	24
3.1.	Clasificación de las actividades de trabajo.....	24
3.1.1.	Obras Preliminares	25

3.1.2. Desbanque Manual.....	26
3.1.3. Estructura (Cimentación)	26
3.1.4. Estructura (Primer Piso).....	27
3.1.5. Estructura (Segundo Piso).....	28
3.1.6. Acabados	29
3.2. Identificación de peligros, estimación y valoración de riesgo.	29
3.2.1. Evaluación de riesgos en el trabajo para el caso de estudio.....	29
3.3. Análisis de resultados de la evaluación de riesgos en el trabajo.....	37
4. ELABORACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN EL TRABAJO PARA CADA ACTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE DOS PISOS DE HORMIGÓN.	38
4.1. Análisis de los riesgos en el trabajo (ART) para la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos.	39
4.2. Análisis de resultados.....	66
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. Conclusiones	69
5.2. Recomendaciones.....	71
6. BIBLIOGRAFÍA	72

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Tipos de evaluaciones de riesgos laborales según el INSST.	18
Ilustración 2 Etapas del proceso general de evaluación de riesgos laborales.	20
Ilustración 3 Niveles de Riesgo.....	17
Ilustración 4 Modelo de una columna generalizada del suelo de Quito.....	25
Ilustración 5 Fases constructivas de una vivienda unifamiliar.....	22
Ilustración 6 Evaluación del riesgo en la construcción de una vivienda unifamiliar.	37
Ilustración 7 Ocurrencia de riesgos en las diferentes actividades del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar de dos pisos.....	68

Índice de Tablas

Tabla 1 Acciones de riesgo de mayor relevancia en el sector de la construcción	15
Tabla 2 Proceso de evaluación de riesgos por el método ERT.....	17
Tabla 3 Tabla de riesgo vs acción. Elaboración Propia.....	21
Tabla 4 Evaluación de riesgo para la fase de obras preliminares en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	30
Tabla 5 Evaluación de riesgo para la fase de desbanque manual en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	31
Tabla 6 Evaluación de riesgo para la fase de construcción de la cimentación en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	31
Tabla 7 Evaluación de riesgo para la fase de la construcción del primer piso de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	33
Tabla 8 Evaluación de riesgo para la fase de la construcción del segundo piso de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	34

Tabla 9 Evaluación de riesgo para la fase de la acabados de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	35
Tabla 10 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción del cerramiento provisional” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	40
Tabla 11 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “limpieza manual del terreno” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	41
Tabla 12 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “replanteo y nivelación” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	42
Tabla 13 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “excavación manual de cimientos y plintos” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	43
Tabla 14 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “desalojo manual de materiales” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	44
Tabla 15 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “implementación del replantillo” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	45
Tabla 16 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “colocación de encofrados” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	46
Tabla 17 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “armado de la cimentación” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	47
Tabla 18 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “vertido e incorporación del hormigón” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	48
Tabla 19 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “curado del hormigón” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	50

Tabla 20 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “preparación de la estructura para el primer piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	51
Tabla 21 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de columnas y vigas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	52
Tabla 22 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	53
Tabla 23 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de muros del primer piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	54
Tabla 24 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	55
Tabla 25 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de la losa de entrepiso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	56
Tabla 26 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “preparación de la estructura para el segundo piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos ..	57
Tabla 27 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	58
Tabla 28 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de columnas del segundo piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	59
Tabla 29 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de muros del segundo piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	60
Tabla 30 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones eléctricas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	61

Tabla 31 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de la cubierta” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.....	62
Tabla 32 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de barandas, puertas y mueblería” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos ...	63
Tabla 33 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de ventanas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	64
Tabla 34 Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de ventanas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos	65
Tabla 35 Frecuencia de riesgos del mismo tipo a lo largo del proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de dos pisos.....	67

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación e importancia

La actividad económica correspondiente a la construcción de obras civiles presenta una importante incidencia en accidentes laborales al año de acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Si bien no es la actividad económica que más accidentes laborales generó en 2023 (2,6%), si es de las que más índices de mortalidad presentan debido a la manipulación de objetos pesados, exposición a alturas y el uso de herramientas peligrosas por parte de los trabajadores en las diferentes actividades derivadas. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024)

Por otro lado, los accidentes laborales además de afectar a la salud y seguridad de los trabajadores también tienen un impacto significativo en la economía tanto del empleador como del empleado, debido a los gastos relacionados con la atención médica, compensaciones laborales y la pérdida de la productividad dentro de la obra. (Badía, 1985)

La elaboración de un análisis de riesgos en el trabajo en la construcción de viviendas unifamiliares en el sector del Valle de los Chillos será de suma utilidad para prevenir o reducir riesgos laborales.

Mencionado todo esto, existe una clara necesidad de realizar un análisis de riesgos en el trabajo dentro de la construcción, específicamente una evaluación utilizando la metodología INSST, organismo gubernamental de España, mismo que desarrolló en 1996 el documento “Evaluación de Riesgos Laborales” con el propósito de guiar a las organizaciones en su deber de realizar la Evaluación de Riesgos Laborales. “Desde entonces, la ERL ha sido objeto de numerosas publicaciones específicas del INSST que han tratado de facilitar el abordaje técnico

de esta actividad clave en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo”, según (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022)

1.2. Planteamiento del problema

La construcción como actividad económica es uno de los sectores más importantes para el desarrollo del país y desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social del Ecuador. Sin embargo, este sector se enfrenta a varios problemas relacionado con la alta incidencia de accidentes laborales dentro del desarrollo de las funciones de este.

Es evidente la necesidad de mayores esfuerzos para promover la seguridad laboral como pilar fundamental dentro del proceso de construcción y mantenimiento de las distintas obras civiles que se construyen a diario en el país. La falta de capacitación, la precariedad de las condiciones de trabajo en algunos sitios de la construcción, los presupuestos limitados junto con una cultura de seguridad deficiente son factores importantes que tomar en cuenta para entender la problemática expuesta.

Por todo lo antes mencionado, es imperativa la necesidad de llevar a cabo un análisis de riesgos en el trabajo dentro de la construcción de viviendas unifamiliares en el Valle de Los Chillos, con la finalidad de identificar los principales riesgos y factores contribuyentes de los tan comunes accidentes laborales dentro de este sector, y proponer medidas preventivas o correctivas para reducir la incidencia de accidentes laborales, mejorando las condiciones de trabajo y la productividad de la obra en cuestión

1.3. Objetivos

Objetivo general

Realizar los “Análisis de Riesgos en el Trabajo” en la construcción de viviendas unifamiliares de hormigón en el Valle de los Chillos, con la finalidad de mejorar la seguridad de los trabajadores en este sector.

Objetivos específicos

- Realizar la revisión de la fundamentación teórica de los procesos constructivos de una vivienda unifamiliar, junto con nociones generales de la evaluación de riesgos, cultura de seguridad laboral y el funcionamiento y procesos de una Evaluación de Riesgos de Trabajo, con la finalidad de entender su relevancia y uso.
- Identificar y evaluar los distintos tipos de riesgos laborales presentes en cada etapa de la construcción, junto con la frecuencia y gravedad de estos, de viviendas unifamiliares de hormigón utilizando la metodología de evaluación de los riesgos en el trabajo del INSST.
- Determinar medidas preventivas y/o correctivas específicas de los riesgos evaluados para prevenir o mitigar los riesgos laborales identificados en cada proceso, mediante la realización de documentos de análisis de riesgos en el trabajo para cada actividad involucrada en la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón en el Valle de los Chillos.

1.4. Alcance

El alcance de este proyecto de integración curricular se centra en el Análisis de los Riesgos en el Trabajo presentes en todas las etapas de construcción de viviendas unifamiliares de hormigón en el Valle de los Chillos, Quito, Ecuador. Se hará referencia a la normativa ecuatoriana pertinente, así como a casos específicos de proyectos de construcción utilizando la metodología de evaluación de riesgos en el trabajo del INSST con la finalidad de proteger la

salud de los trabajadores en la industria de la construcción de viviendas unifamiliares en el Valle de los Chillos, y que este proyecto sirva a quien concierna para la prevención y/o mitigación de riesgos en el trabajo en este caso específico.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes o marco referencial

De acuerdo con los datos estadísticos de “Reportes de Avisos Registrados de Accidentes de Trabajo” proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en su página web, los accidentes laborales reportados en el sector de la construcción han aumentado progresivamente año tras año. Esto evidencia claramente que las prácticas y el manejo de prevención de riesgos laborales en la construcción no está rindiendo mejoras en cuanto a la disminución de los siniestros ocurridos en los trabajos de construcción. Esto implica una clara necesidad de realizar análisis profundos donde se pueda proponer mejoras para el campo de la prevención de riesgos laborales. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2024).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Conceptos clave sobre seguridad laboral

Seguridad laboral: Se refiere al conjunto de medidas y normativas diseñadas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en su entorno laboral. (Badía, 1985).

Riesgos laborales: Son las situaciones o condiciones presentes en el ambiente de trabajo que tienen el potencial de causar daño o lesiones a los trabajadores. (Badía, 1985).

Prevención de riesgos laborales: Conjunto de acciones destinadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales con el objetivo de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, 2011).

Normativas de seguridad ocupacional: Conjunto de leyes, reglamentos y estándares establecidos por las autoridades competentes para regular y promover la seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo.

Equipos de protección personal (EPP): Dispositivos y prendas diseñados para proteger al trabajador contra riesgos específicos durante la realización de su labor, como cascos, guantes, gafas, entre otros.

Evaluación de riesgos: Proceso sistemático para identificar, analizar y valorar los riesgos presentes en el lugar de trabajo, con el fin de priorizar medidas preventivas y de control. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022).

Accidente laboral: Evento no planificado que resulta en lesiones personales, daños a la propiedad o interrupción de la actividad laboral, y que está relacionado con el trabajo realizado. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, 2011).

Evaluación de Riesgos en el Trabajo INSST: procedimiento de evaluación de riesgos inicial y periódica donde se busca identificar los riesgos de cada puesto de trabajo, así como planear las subsecuentes actividades preventivas. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022).

2.2.2. Marco legal

Es importante mencionar que la normativa legal vigente en cada país es de suma importancia para la estructuración de un sistema de prevención de riesgos laborales eficaz. Por lo cual se hará uso de la Constitución de la República del Ecuador (2008) y el Código de Trabajo del Ecuador (2012), para entender las obligaciones que tienen los empleadores para evitar los riesgos laborales.

De acuerdo con el Artículo 326, numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador (2008): “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008).

De acuerdo con el Capítulo 5 del Código de Trabajo del Ecuador, correspondiente a la prevención de los riesgos, medidas de seguridad e higiene, puestos de auxilio y la disminución de la capacidad para el trabajo. Se especifica el artículo 410 como sustancial, donde contempla: “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”. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014).

2.2.3. Riesgos laborales en la construcción

Accidente Laboral

Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena. Esta definición incluye tanto las lesiones que se producen en el centro de trabajo como las producidas en el trayecto habitual entre éste y el domicilio del trabajador. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, 2011).

Riesgo Laboral

“Se entiende por riesgo laboral el conjunto de factores físicos, psíquicos, químicos, ambientales, sociales y culturales que actúan sobre el individuo; la interrelación y los efectos que producen esos factores dan lugar a la enfermedad ocupacional” (Badía, 1985).

Nociones básicas del trabajo en la construcción

De acuerdo con (Martínez, 2015), “el sector de la construcción requiere de una variedad considerable de tareas con diferentes características y situaciones concretas de riesgo. Las obras constan de varias fases sucesivas, con elevados índices de siniestralidad, como los movimientos de tierra, la cimentación, la construcción de las estructuras (que incluyen encofrados, trabajos con hormigón y otros materiales), los cerramientos, las cubiertas, los acabados y las instalaciones (fontanería, calefacción, electricidad, etc.). En este tipo de trabajos se está expuesto a múltiples situaciones de riesgo, siendo las más frecuentes las derivadas de posturas incómodas, mover cargas pesadas, caídas desde diferentes alturas, caídas de objetos o herramientas, golpes, cortes, quemaduras, etc.”

De acuerdo con (Cámara de la Construcción Ecuatoriana, 2020), “Ejercer la profesión en el área de la Construcción es uno de los trabajos más expuestos a sufrir accidentes laborales. Si bien es cierto, la mayor parte de los incidentes reportados no se encuentran dentro de esta actividad, si es donde se reportan los accidentes con mayor índice de mortalidad.”

Según con (Cámara de la Construcción Ecuatoriana, 2020), en el año 2018 las acciones de mayor relevancia que ponen en riesgo al trabajador en el sector de la construcción en Ecuador fueron:

Tabla 1

Acciones de riesgo de mayor relevancia en el sector de la construcción.

ACCIONES	PORCENTAJE (%)
Operar equipos sin autorización	2,1
No señalar o advertir el peligro	45,3
Falla en asegurar adecuadamente	10,6
Operar a velocidad inadecuada con equipos, máquinas, otros.	1,0
Poner fuera de servicio o eliminar los dispositivos de seguridad	2,0
Usar equipo defectuoso o inadecuado	1,7
Usar los equipos y/o herramientas, de manera incorrecta	2,0
Emplear en forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal	2,4
Colocar la carga de manera incorrecta	4
Almacenar de manera incorrecta	2
Manipular cargas en forma incorrecta	1,4
Levantar equipos en forma incorrecta	1
Adoptar una posesión inadecuada para hacer la tarea	4,5
Realizar mantenimiento de los equipos mientras se encuentran operando	1,8
Hacer bromas pesadas	0
Trabajar bajo la influencia del alcohol y/u otras drogas	0,1
Falta de coordinación en operaciones conjuntas	5,1
Otros	19,4
Total	100

Nota. Extraído de Accidentes laborales en la construcción, Camicon, 2020.

De acuerdo con la tabla expuesta, se puede evidenciar que la principal causa por las cuales se suscitaron accidentes laborales en el sector de la construcción fue por no señalar o advertir del peligro (45,3%). Esto nos puede demostrar que la cultura de prevención de riesgos laborales como tal en nuestro país está en desuso, ya que prácticamente uno de cada dos

accidentes laborales en la construcción ocurrió por la falta de prevención y/o capacitación del empleador a sus trabajadores respecto a las medidas de prevención de accidentes laborales.

2.2.4. Factores que influyen en la seguridad laboral

De acuerdo con (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022), clasifica los factores de riesgo laboral en cinco grupos o categorías:

- **Condiciones de seguridad.** Representa las condiciones materiales en el lugar de trabajo que pueden suponer riesgo de accidente laboral. Tal como son: maquinaria o equipos de trabajo de fuerza considerable, riesgos eléctricos o de incendio, transporte, entre otros.
- **Entorno físico del trabajo.** El ambiente dentro del trabajo debe cumplir especificaciones que garanticen la seguridad de todos los empleados. La temperatura, humedad, el ruido o la iluminación son tomados como factores de riesgo laboral.
- **Contaminantes químicos o biológicos.** En ciertas ocasiones existen agentes que resultan peligrosos tras su exposición inmediata o prolongada, o como resultado de una mala manipulación. Es el caso de polvos, gases, líquidos, virus, bacterias, entre otros.
- **Carga de trabajo.** Corresponde al conjunto de requisitos físicos e/o intelectuales que el empleado debe desenvolver durante toda la jornada laboral. El levantamiento de cargas pesadas, posturas ergonómicas incorrectas, los esfuerzos físicos, el tiempo bajo ciertas condiciones climáticas y la capacidad de desarrollo de la actividad pueden afectar seriamente a la salud y seguridad del trabajador.
- **Organización del trabajo.** Los turnos, el ritmo de trabajo e, incluso, la comunicación y la relación dentro de la organización son algunos de los factores de riesgo laboral más comunes. Como principal consecuencia colectiva, los trabajadores tienden a reducir la

productividad y el interés de la actividad. A nivel personal puede generar malestar psicológico y conductual.

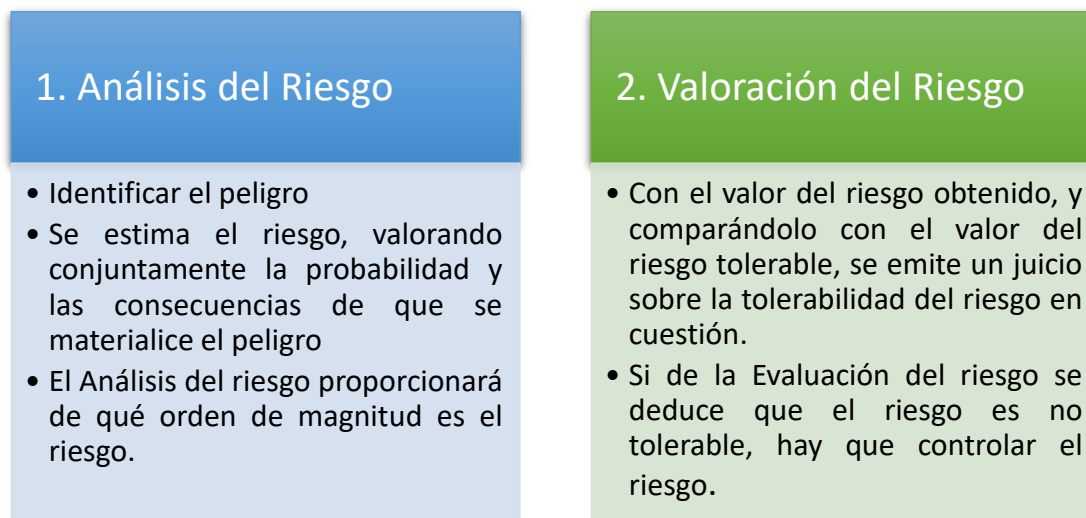
2.2.5. Método de Evaluación de Riesgos en el Trabajo (ERT) del INSST

De acuerdo con (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022), “La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.”.

El proceso de evaluación de riesgos de este método se divide en las siguientes etapas:

Tabla 2

Proceso de evaluación de riesgos por el método ERT.



Nota. Elaboración Propia. Extraído de Evaluación de Riesgos Laborales, INSST, 2018.

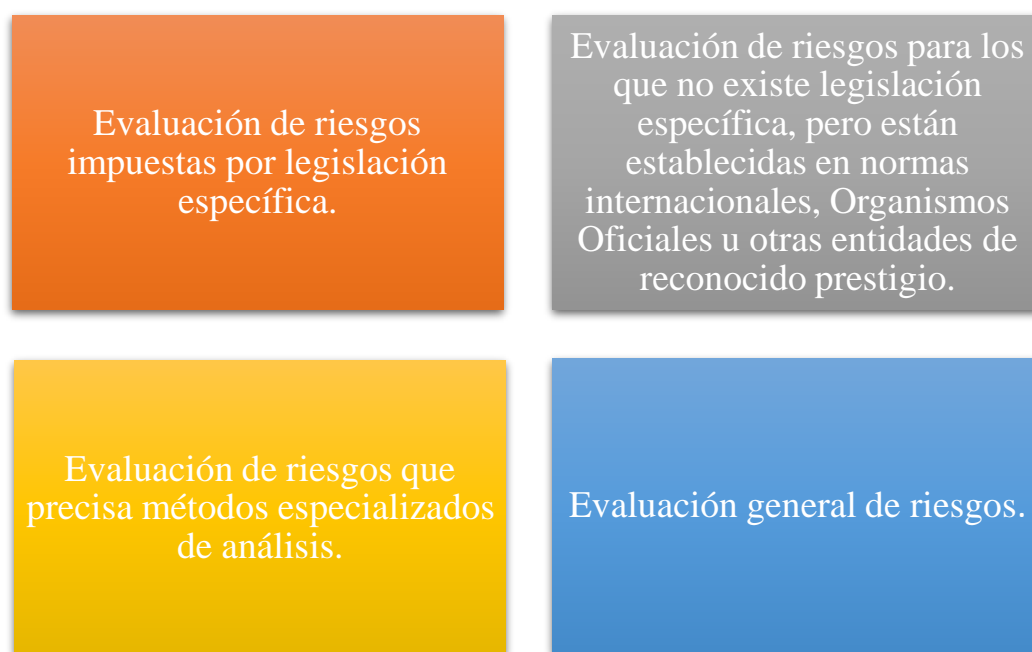
De acuerdo con (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), 2022), si de la evaluación de riesgos se evidencia la necesidad de generar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o mitigar el riesgo, con el uso de medidas de prevención en el origen de este, organizativas, de protección individual y conjunta o de capacitación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones de trabajo, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

El INSST clasifica a los tipos de evaluaciones en cuatro grandes grupos:

Ilustración 1

Tipos de evaluaciones de riesgos laborales según el INSST. Elaboración Propia



Nota. Elaboración Propia. Extraído de Evaluación de Riesgos Laborales, INSST, 2018.

En este proyecto de integración curricular haremos uso de la evaluación general de riesgos.

2.2.5.1. Evaluación General de Riesgos

De acuerdo con (INSST, 2018), cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los otros tres tipos de evaluaciones expuestas en la tabla 3, se puede evaluar mediante un método general de evaluación.

Etapas del proceso de evaluación general de riesgos

Ilustración 2

Etapas del proceso general de evaluación de riesgos laborales.



Nota. Elaboración Propia. Extraído de Evaluación de Riesgos Laborales, INSST, 2018.

- a) **Clasificación de las actividades del trabajo:** preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros (INSST, 2018).

- b) **Análisis de Riesgos:** Inicialmente se debe hacer una identificación de peligros donde se analiza si existe una fuente de daño, quién o qué puede ser dañado y como puede ocurrir el daño. Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, también se los puede categorizar: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, entre otros (INSST, 2018).

Se debe también realizar una estimación del riesgo a estudiar, donde las variables son la severidad de daño (que van desde ligeramente dañino a extremadamente dañino) y la probabilidad de que ocurra desde baja a alta (INSST, 2018).

Ilustración 3

Niveles de Riesgo

		Niveles de riesgo		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Nota. Extraído de Evaluación de Riesgos Laborales (p. 6), INSST, 2018.

- c) **Valoración de Riesgos:** Tras el análisis de riesgos realizado anteriormente, se decidirá el nivel de tolerancia del accidente respecto a sus consecuencias y la probabilidad con la que puede ocurrir. Con estos parámetros se definirá la urgencia con la que deben adoptarse medidas de control (INSST, 2018).

Tabla 3*Tabla de riesgo vs acción. Elaboración Propia*

RIESGO	ACCION Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva, pero se debe considerar soluciones más rentables. Se requieren comprobaciones periódicas.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo con inversiones precisas, medidas que serán implantadas en un periodo determinado.
Importante (I)	No debe continuarse el trabajo hasta que se haya reducido o mitigado el riesgo. Se pueden usar recursos considerables para controlar el riesgo.
Intolerable (IN)	Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Elaboración Propia. Extraído de Evaluación de Riesgos Laborales (p. 6), INSST, 2018.

- d) **Plan de valoración de riesgos:** El resultado de una evaluación de riesgos debe ser de utilidad para realizar un inventario de acciones, con la finalidad de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. (INSST, 2018)

- e) **Revisar el plan:** El plan debe revisarse antes de su implantación considerando que los nuevos sistemas conduzcan a niveles de riesgo aceptables y que no hayan generado nuevos peligros. (INSST, 2018)
- f) **Modelo de formato para la EGR:** Se debe documentar la evaluación de riesgos y conservarla a disposición de la autoridad laboral. Para esto existen formatos y modelos de evaluación general de riesgos. (INSST, 2018)

2.2.6. Caracterización del suelo y características del sector Valle de los Chillos.

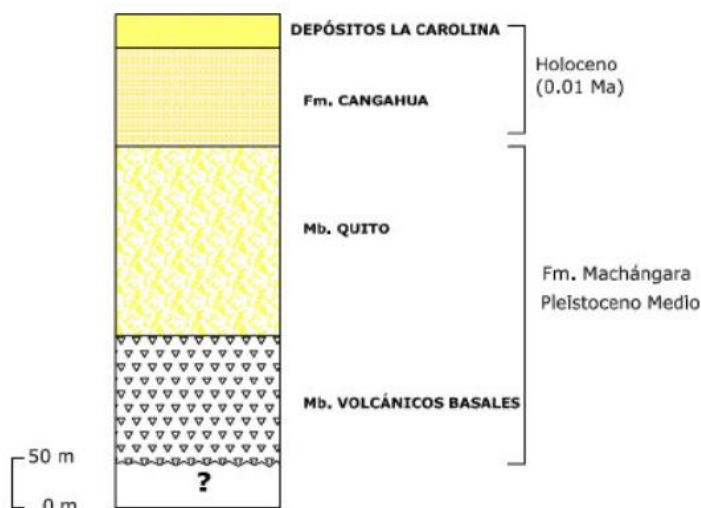
El Valle de los Chillos pertenece al Distrito Metropolitano de Quito, particularmente abarca el territorio sureste del mismo. Este sector ha sido de los que más crecimiento económico y social ha tenido las últimas décadas, con la construcción de centros comerciales, conjuntos habitacionales y ciudadelas en varios barrios de este.

De acuerdo con (Valverde, Fernández, & Jiménez), en el área Metropolitana de Quito se aglomeran principalmente rocas de origen volcánico, correspondientes a lavas, depósitos de avalancha, caídas de piedra pómez y ceniza. La cangahua es el material predominante en la mayor parte del territorio quiteño. En el Valle de los Chillos, se encuentran importantes depósitos producto de lahares correspondientes a las erupciones del volcán Cotopaxi, además potentes depósitos coluviales y zonas de relleno ubicadas en los cauces de quebradas. La cangahua es limo arenoso de color café amarillento, presentando espesores de hasta 100 metros.

Según (Gaibor & Guano, 2012), la cangahua es ceniza volcánica consolidada tras el paso del tiempo, dando lugar a una roca blanda, resistente la cual es apta para la construcción. En verano es difícil excavar en este tipo de suelo, a diferencia de en invierno donde aumenta su humedad.

Ilustración 4

Modelo de una columna generalizada del suelo de Quito.



Nota. Extraído de Geología y análisis del recurso hídrico subterráneo de la subcuenca de sur de Quito, Peñafiel, 2009.

2.2.7. Viviendas unifamiliares de hormigón

Son aquellos inmuebles constituidos en su mayor parte de hormigón, en los que una sola familia las habita, pueden tener cualquier tipo de material y ser adosadas o no. En este trabajo nos centraremos en viviendas unifamiliares no adosadas. (REALIA, 2019)

Generalmente, las viviendas unifamiliares suelen estar ubicadas en los suburbios lejos de las ciudades o de grandes aglomeraciones (edificios, centros comerciales), situándose en muchas ocasiones en zonas exclusivas y tranquilas, por lo que suministran mayor tranquilidad a las personas que habitan en ellas. (REALIA, 2019)

3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO DEL INSST.

De acuerdo con el método de análisis de los riesgos laborales del INSST, se tienen varias etapas a seguir sistemáticamente para conseguir el producto deseado, que en nuestro caso sería un documento de análisis de riesgos para cada actividad en la construcción de viviendas unifamiliares de hormigón. Las etapas serán las siguientes:

- Clasificación de las actividades de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Valoración de riesgos.
- Realizar formato de Evaluación de Riesgos en el trabajo.

3.1. Clasificación de las actividades de trabajo

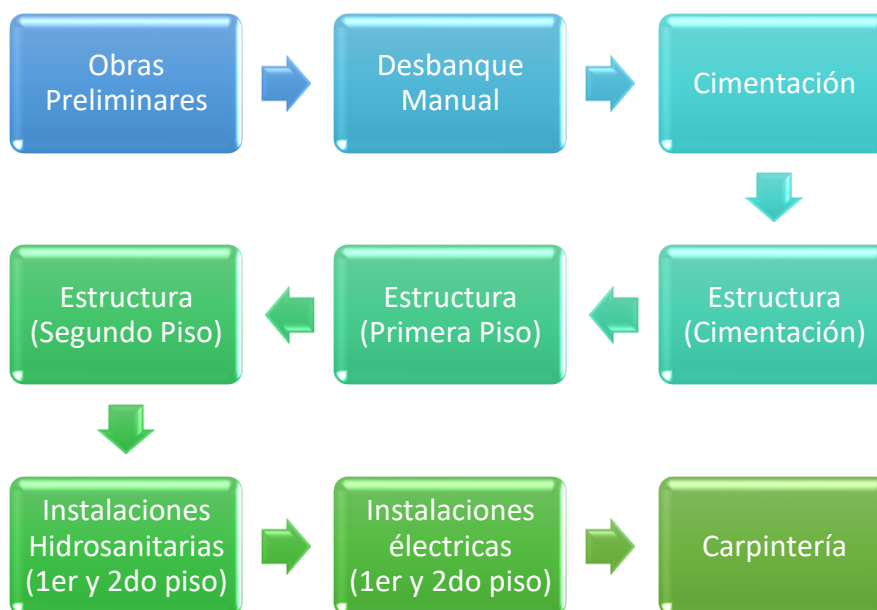
Para la realización de los respectivos ART, primero se deben especificar las etapas de la construcción de una vivienda unifamiliar donde se presentarán los posibles riesgos laborales.

Las fases de la construcción de una obra civil generalmente varían de un constructor a otro, pero suelen tener fases en común que nunca se omiten. Se tomará como modelo una vivienda unifamiliar de 2 pisos, que son las más comunes de este tipo.

A continuación, se presenta un cuadro donde se exponen las fases del proceso constructivo que serán analizados, cada una tendrá sus respectivos subprocesos donde se analizaran los riesgos de cada tarea.

Ilustración 5

Fases constructivas de una vivienda unifamiliar.



Nota. Extraído de Análisis de costos y proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en mampostería confinada, Granda, 2017.

Dentro de cada proceso constructivo detallado, se presentará a continuación los subprocesos correspondientes, donde se analizarán los posibles riesgos laborales involucrados en las actividades de cada uno.

3.1.1. Obras Preliminares

- **Construcción del cerramiento provisional:** Se construye un cerramiento provisional que durará el tiempo en que se lleve a cabo la obra.
- **Limpieza manual del terreno:** Se retira vegetación, escombros y cualquier elemento que obstaculice el replanteo y nivelación.

- **Replanteo y nivelación:** Fase inicial, donde se establece la verificación del lugar a ocupar, para posteriormente colocar la demarcación correspondiente para la continuación del proceso constructivo (Deaza, 2021).

3.1.2. Desbanque Manual

- **Excavación manual de cimientos y plintos:** Etapa que consiste en dar seguimiento a las marcas del replanteo, con el fin de obtener la excavación total de la tierra, para lograr posteriormente obtener el terreno nivelado y proceder a la cimentación de la obra (Deaza, 2021).
- **Desalajo manual de materiales:** Retiro manual por parte de los trabajadores de las orcas o excedentes de la excavación que no serán de utilidad en el proceso constructivo (Granda, 2017).

3.1.3. Estructura (Cimentación)

Etapa donde se lleva a cabo la incorporación de estructura de concreto en la base del terreno que sostendrá la vivienda unifamiliar (Deaza, 2021).

- **Implementación de replantillo:** Capa de material, mezcla de cemento y arena, colocada sobre el terreno compactado antes de iniciar la construcción de una cimentación. Se usa para nivelar el terreno y suministrar una base uniforme y estable sobre la cual colocar la cimentación (Deaza, 2021).
- **Colocación de encofrados:** Se construyen moldes temporales de madera o metal alrededor de la excavación para contener el hormigón durante el vertido (Granda, 2017).
- **Armado de la cimentación:** Se instalan barras de refuerzo de acero dentro del encofrado para fortalecer la estructura de hormigón (Deaza, 2021).

- **Vertido e incorporación de hormigón:** Se vierte el hormigón adentro del encofrado y se lo compacta con el propósito de eliminar burbujas de aire y asegurar una distribución uniforme a lo largo del mismo (Granda, 2017).
- **Curado del hormigón:** Se lleva a cabo para garantizar que el hormigón se endurezca correctamente, en la mayoría de los casos aplicando de agua o compuestos de curado específicos (Granda, 2017).

3.1.4. Estructura (Primer Piso)

- **Preparación de la estructura para el primer piso:** Se establecen las líneas guía para la construcción, se colocan estacas o líneas de referencia para definir la posición de paredes, columnas y otros elementos estructurales (Deaza, 2021).
- **Instalación de Columnas y Vigas:** Proceso en el cual se construyen las columnas y vigas para el primer piso. Primero se coloca el acero de refuerzo, se instalan los encofrados, y posteriormente se vierte el hormigón. Se debe verificar la correcta alineación y nivel de las columnas (Deaza, 2021).
- **Instalación de instalaciones hidrosanitarios:** Tras el replanteo de tuberías, se instalan las para el drenaje. Se colocan puntos de agua, puntos de desagüe y se revisan las pendientes. Se instala la caja de revisión (Granda, 2017).
- **Construcción de contrapiso:** En esta etapa se lleva a cabo el vaciado y vibrado del concreto del contrapiso, se replantea los puntos de luz (Deaza, 2021).
- **Construcción de muros del primer piso:** Esta etapa implica la construcción de las paredes del primer piso con elementos como ladrillo, se cimienta con mortero (Granda, 2017).

- **Instalación de instalaciones eléctricas:** Se replantea en las paredes los puntos de luz y fuerza, se instalan las mangueras para que una vez terminado se incorporen los cables (Granda, 2017).

3.1.5. Estructura (Segundo Piso)

- **Construcción de losa de entrepiso:** Etapa donde se produce el armado de la formaleta soportada con puntales, en la cual se arma la losa, posteriormente se realiza el vaciado y vibrado del hormigón (Deaza, 2021).
- **Preparación de la estructura para el segundo piso:** Se establecen las líneas guía para la construcción, se colocan estacas o líneas de referencia para definir la posición de paredes, columnas y otros elementos estructurales (Deaza, 2021).
- **Instalación de instalaciones hidrosanitarias:** Tras el replanteo de tuberías, se instalan las para el drenaje. Se colocan puntos de agua, puntos de desagüe y se revisan las pendientes. Se instala las bajantes, (Granda, 2017).
- **Construcción de columnas segundo piso:** Se da continuidad a la construcción de las columnas del segundo piso, con su respectivo proceso constructivo (Deaza, 2021).
- **Construcción de muros del segundo piso:** Esta etapa implica la construcción de las paredes del segundo piso con ladrillo, se cimienta con mortero (Granda, 2017).
- **Instalación de aparatos eléctricos:** Se replantea en las paredes los puntos de luz y fuerza, se instalan las mangueras para que una vez terminado se incorporen los cables (Granda, 2017).
- **Construcción de la Cubierta:** Se construye la cubierta o techo, en este caso será una cubierta, luego se establecen los puntos de luz y se refuerza la parte externa (Deaza, 2021).

3.1.6. Acabados

- Finalmente, en esta etapa se produce la colocación de barandas, puertas y ventanas pertinentes al diseño del ingeniero o arquitecto, se toma en cuenta todos los acabados de la obra relacionados con mampostería, enlucidos, pintura e instalación de pisos, y mueblería en general (Deaza, 2021).

Para cada fase o etapa de la construcción de la vivienda unifamiliar de hormigón habrá distintos riesgos y factores de riesgo a considerar.

3.2. Identificación de peligros, estimación y valoración de riesgo.

En este apartado se llevará a cabo la fase de identificación de peligros en cada actividad enunciada en el anterior apartado. Se estimará de igual manera la probabilidad con la que puedan ocurrir y su grado de severidad, para posteriormente valorar su impacto en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar.

3.2.1. Evaluación de riesgos en el trabajo para el caso de estudio

Tras la identificación detallada de actividades del proceso constructivo en el apartado anterior, se realizó una matriz en Microsoft Excel que representa el método de evaluación de riesgos en el trabajo del INSST. La matriz se presenta a continuación separada por fases constructivas detalladas anteriormente, acompañada cada una de sus respectivas sub-fases.

- **Obras Preliminares**

Tabla 4

Evaluación de riesgo para la fase de obras preliminares en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

RIESGOS EN EL TRABAJO DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO			
VIVIENDA UNIFAMILIAR DE HORMIGÓN			
OBRAS PRELIMINARES			
1. Construcción de cerramiento provisional			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Caida de personas al mismo nivel	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Golpes y Cortes	Media	Dañino	Moderado
Caida de materiales y herramientas desde la altura	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
2. Limpieza manual del terreno			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Golpes y Cortes	Media	Dañino	Moderado
Caida de materiales y herramientas desde la altura	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
3. Replanteo y Nivelación			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Caida de personas al mismo nivel	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Riesgo de lesión por tropezones y objetos afilados	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Exposición a inhalación de productos químicos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado

Nota. Elaboración propia

- **Desbanque Manual**

Tabla 5

Evaluación de riesgo para la fase de desbanque manual en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

DESBANQUE MANUAL			
4. Excavación manual de cimientos y plintos			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Caida de personas a superficies excavadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Riesgo de lesiones por objetos afilados	Media	Dañino	Moderado
Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Riesgo de colapso de Zanja	Media	Dañino	Moderado
Caida de materiales y herramientas desde el nivel del suelo hacia la zanja	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
5. Desalojo manual de materiales			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Caida de personas a superficies excavadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Caida de material retirado desde el nivel del suelo hacia la zanja	Alta	Ligeramente dañino	Moderado

Nota. Elaboración propia.

- **Estructura (Cimentación)**

Tabla 6

Evaluación de riesgo para la fase de construcción de la cimentación en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

ESTRUCTURA (CIMENTACIÓN)			
6. Implementación del replantillo			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición a polvo y sustancias químicas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Riesgo de lesiones por mal uso de la maquinaria	Media	Dañino	Moderado
Riesgo de contacto con sustancias químicas	Alta	Dañino	Importante
7. Colocación de encofrados			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición a objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
Riesgo de lesiones por mal uso de herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Colapso por mala colocación de refuerzos	Media	Dañino	Moderado
8. Armado de la cimentación			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición a objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
Riesgo de lesiones por mal uso de herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
lesiones por uso incorrecto de herramientas manuales	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
9. Vertido e incorporación del hormigón			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición a Productos Químicos	Alta	Dañino	Importante
Riesgo de lesiones por mal uso de herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por uso incorrecto de maquinaria	Media	Dañino	Moderado
10. Curado del hormigón			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición a Productos Químicos	Alta	Dañino	Importante
Caídas por acceso a áreas inestables o mojadas.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Nota. Elaboración propia

- Estructura (Primer Piso)

Tabla 7

Evaluación de riesgo para la fase de la construcción del primer piso de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

ESTRUCTURA (PRIMER PISO)			
11. Preparación de la estructura para el primer piso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición y/o tropiezo con objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
12. Instalación de columnas y vigas			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes debido al corte y figurado del acero de refuerzo	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesión por colapso de encofrados mal instalados	Media	Dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	moderado
13. Instalación de instalaciones hidrosanitarias			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Exposición a sustancias químicas de adhesivos y/o sellantes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Resbalones por superficies mojadas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
14. Construcción de muros del primer piso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Lesiones por manejo de objetos pesados	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por movimientos repetitivos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
15. Instalación de instalaciones eléctricas			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
Electrocución por contacto con cables eléctricos	Media	Extremadamente dañino	Importante
Caída desde alturas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado

Nota. Elaboración propia

- **Estructura (Segundo Piso)**

Tabla 8

Evaluación de riesgo para la fase de la construcción del segundo piso de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

ESTRUCTURA (SEGUNDO PISO)			
16. Construcción de losa de entrepiso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
Sobreesfuerzos por el manejo de materiales pesados	Media	Dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
Exposición a productos químicos	Alta	Dañino	Importante
17. Preparación de la estructura para el segundo piso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Exposición y/o tropiezo con objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
18. Instalación de instalaciones hidrosanitarias			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Exposición a sustancias químicas de adhesivos y/o sellantes	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Resbalones por superficies mojadas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
19. Construcción de columnas del segundo piso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes debido al corte, figurado y manipulación del acero de refuerzo	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesión por colapso de encofrados mal instalados	Media	Dañino	Moderado
Caída desde altura	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	moderado
20. Construcción de muros del segundo piso			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Lesiones por manejo de objetos pesados	Alta	Ligeramente dañino	Moderado

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Caída desde alturas	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable
Lesiones por movimientos repetitivos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
21. Instalación de instalaciones eléctricas			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante
Electrocución por contacto con cables eléctricos	Media	Extremadamente dañino	Importante
Caída desde alturas	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
22. Construcción de la cubierta			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Lesiones por manejo de objetos pesados	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable
Lesiones por movimientos repetitivos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
Exposición a productos químicos durante la aplicación de selladores y pinturas	Alta	Dañino	Importante
Colapso de la estructura si los materiales no están correctamente asegurados	Baja	Dañino	Tolerable

Nota. Elaboración propia

- **Acabados**

Tabla 9

Evaluación de riesgo para la fase de los acabados de en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos

ACABADOS			
23. Instalación de barandas, puertas y mueblería fija			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Alta	Dañino	Importante

Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Sobreesfuerzos por el manejo de materiales pesados	Media	Dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
Exposición a productos químicos	Alta	Dañino	Importante
24. Instalación de ventanas			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Cortes o lesiones por objetos extremadamente punzantes o cortantes	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable
Sobreesfuerzos por el manejo de materiales pesados	Media	Dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria	Media	Dañino	Moderado
Exposición a productos químicos sellantes	Alta	Dañino	Importante
25. Enlucido de superficies			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Inhalación de polvo y productos químicos	Alta	Dañino	Importante
Contacto con sustancias irritantes	Media	Dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales	Media	Dañino	Moderado
26. Pintura de superficies			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Inhalación de polvo y vapores relacionados con la pintura	Alta	Dañino	Importante
Contacto con sustancias irritantes	Media	Dañino	Moderado
Derrames y salpicaduras	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
Caída desde alturas	Alta	Dañino	Importante
Lesiones por uso incorrecto de materiales	Media	Dañino	Moderado
27. Instalación de pisos			
Riesgo	Probabilidad	Severidad	Evaluación del riesgo
Inhalación de polvo y partículas extrañas	Alta	Dañino	Importante
Cortes y amputaciones por uso de herramientas de corte	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable
Contacto con sustancias químicas	Alta	Dañino	Importante
Caídas y resbalones	Media	Dañino	Moderado
Lesiones por manipulación de objetos pesados	Media	Dañino	Moderado

Nota. Elaboración propia

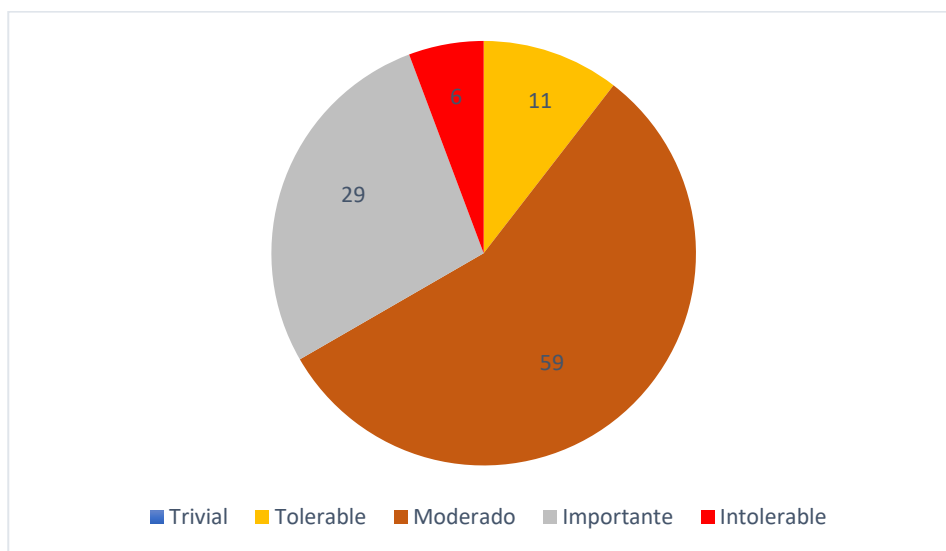
3.3. Análisis de resultados de la evaluación de riesgos en el trabajo

Tras la realización de la “Evaluación de Riesgos en el Trabajo” bajo la metodología del INSST, se pudieron clasificar 27 distintas actividades dentro de 6 etapas constructivas de la vivienda unifamiliar de dos pisos de hormigón. Este desarrollo es preponderante para el siguiente proceso dentro de este trabajo de integración curricular, correspondiente a la elaboración de los análisis de riesgos en el trabajo para cada actividad de las fases constructivas de la vivienda.

También, tras el análisis realizado se puede presentar un diagrama tipo pastel donde se presenta la frecuencia de tipos de riesgo a lo largo del proceso constructivo:

Ilustración 6

Evaluación del riesgo en la construcción de una vivienda unifamiliar. Unidades en número de veces que se repite el tipo de riesgo.



Nota. Elaboración propia

Se puede apreciar que; dentro de las 27 actividades de trabajo en la construcción de una vivienda unifamiliar, existen 105 posibles riesgos. La evaluación de estos mismos decanto en 59

riesgos de tipo moderado, siendo el de mayor frecuencia. Le acompañan 29 riesgos importantes, actividades donde se deben tomar mayores consideraciones y medidas preventivas. Finalmente existen 11 riesgos de tipo tolerable donde se deben tomar medidas mínimas y 6 riesgos intolerables donde se debe tomar extrema atención y medidas de prevención.

4. ELABORACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE LOS RIESGOS EN EL TRABAJO PARA CADA ACTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE DOS PISOS DE HORMIGÓN.

En este capítulo se desarrollará por medio de Microsoft Excel los documentos correspondientes al análisis de los riesgos en el trabajo para las actividades realizadas en la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos.

Este documento como tal se divide en 5 apartados:

- **Selección del trabajo:** se detalla el tipo de actividad a analizar, también se incluyen cuadros donde se llenará información básica de la obra, fecha, tipos de herramientas y maquinaria a utilizar, trabajadores que participan en la actividad junto con sus firmas, entre otros datos informativos.
- **Descripción de la tarea:** Se describe detalladamente las fases de actividades dentro de la tarea, para tener mejor conocimiento e interpretación de los riesgos que posiblemente se presentarán.
- **Identificación de riesgos:** Con la ayuda del capítulo 3, donde se realizó la evaluación general de riesgos para las distintas actividades de la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos, se expondrá los distintos riesgos presentes en la actividad de trabajo.

- **Valoración del riesgo:** Con la ayuda del capítulo 3, donde se realizó la evaluación general de riesgos para las distintas actividades de la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos, se expondrá la valoración del riesgo como tal dependiendo de su probabilidad y consecuencias en el personal.
- **Medidas preventivas:** Se expondrán en frases concisas medidas correctivas para prevenir o mitigar cada uno de los posibles riesgos a enfrentar al llevar a cabo la actividad de trabajo.

4.1. Análisis de los riesgos en el trabajo (ART) para la construcción de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos.

A continuación, se presentan los distintos ART correspondientes a cada actividad detallada en el capítulo anterior que se lleva a cabo en el proceso constructivo de una vivienda unifamiliar de hormigón de dos pisos.

Nota. Elaboración propia

Tabla 11

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “limpieza manual del terreno” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Área del lote			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No Aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, cinturón de carga.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Fase donde se realiza la remoción de escombros, vegetación, materiales no deseados, y otros obstáculos para preparar el terreno para la posterior construcción.		Golpes y Cortes	Riesgo Moderado	Asegurarse de que las herramientas estén en buen estado y se utilicen de manera segura, Pág. 7 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Utilizar equipamiento adecuado para prevenir el daño causado por cortes, Pág. 89 (OIT, 2022).	
		Caída de materiales y herramientas desde la altura	Riesgo Moderado	Utilización de equipo de protección adecuado como cascos de polietileno y botas punta de acero, Pág. 81 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).	
		Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Riesgo Moderado	Capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y transporte de materiales pesados, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de equipo de protección personal, cinturón de carga, Pág.132 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 12

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “replanteo y nivelación” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

ONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: REPLANTEO Y NIVELACIÓN			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Área interna del lote			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No Aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Actividad donde se establecen las ubicaciones exactas donde se construirán la estructura (Replanteo), mientras que la nivelación asegura que el terreno y las superficies sean adecuadamente planas y horizontales. Para el replanteo se establecen puntos de referencia con estacas y otros tipos de señalización como pintura en aerosol y cuerdas.		Caída de personas al mismo nivel	Riesgo Moderado	Corroborar que el área de trabajo esté libre de escombros u obstáculos, Pág. 81 (OIT, 2022). Uso de calzado adecuado, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Señalización clara de áreas peligrosas o desniveles, Pág. 233 (OIT, 2022).	
		Riesgo de lesión por tropezones y objetos afilados	Riesgo Tolerable	Mantener el área de trabajo en orden y sin elementos que puedan causar tropezones, Pág. 250 (OIT, 2022). Uso de guantes adecuados para manipular estacas y objetos afilados, Pág. 73 (OIT, 2022).	
		Exposición a inhalación de productos químicos	Riesgo Moderado	Uso de mascarillas para evitar la inhalación de productos químicos, Pág. 88 (OIT, 2022). Los productos inflamables deben mantenerse lejos de cualquier fuente de incendio y las prendas usadas deben limpiarse manualmente y separado de ropa normal, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).	

Nota. Elaboración propia

- **Desbanque Manual**

Tabla 13

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “excavación manual de cimientos y plintos” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN MANUAL DE CIMIENTOS Y PLINTOS			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Área interna del lote			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No Aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla, cinturón de carga.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Actividad que consiste en excavar zanjas o agujeros para construir los cimientos de la vivienda y posteriormente colocar plintos que soportarán la estructura. Se marca y prepara el área de excavación, se excava con el uso de herramientas manuales y finalmente se retira el material excavado de forma manual.		Caída de personas a superficies excavadas	Riesgo Moderado	Corroborar que el área de trabajo esté libre de escombros u obstáculos. Uso de calzado adecuado, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Señalización clara de áreas peligrosas o desniveles, Pág. 233 (OIT, 2022).	
		Riesgo de lesión por objetos afilados	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular estacas y objetos afilados, Pág. 73 (OIT, 2022).	
		Riesgo de colapso de Zanja	Riesgo Moderado	Los trabajadores que estén dentro de la zanja deben tener el soporte adecuado. Utilizar sistemas de entibación para prevenir el colapso de las paredes de la zanja, Cap. 8 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Mantener la excavación libre de cargas importantes, como maquinaria pesada cerca de los bordes, Pág.132 (OIT, 2022).	
		Caída de materiales y herramientas desde el nivel del suelo hacia la zanja	Riesgo Moderado	Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Mantener objetos peligrosos alejados de los bordes de las zanjas, Pág. 172 (OIT, 2022).	
		Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Riesgo Moderado	Capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y transporte de materiales	

		Riesgo Moderado	pesados, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de equipo de protección personal, cinturón de carga, Pág.132 (OIT, 2022).
--	--	-----------------	--

Nota. Elaboración propia

Tabla 14

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “desalojo manual de materiales” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS						
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					N.º	
FECHA:						
TAREA/ ACTIVIDAD: DESALOJO MANUAL DE MATERIALES			ENCARGADO:			
UBICACIÓN: Área interna del lote			FRENTE DE TRABAJO:			
HERRAMIENTAS: Herramienta menor						
MAQUINARIA: No Aplica						
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.						
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	
2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas			
Actividad que consiste en excavar zanjas o agujeros para construir los cimientos de la vivienda y posteriormente colocar plintos que soportarán la estructura. Se marca y prepara el área de excavación, se excava con el uso de herramientas manuales y finalmente se retira el material excavado de forma manual.	Caída de personas a superficies excavadas	Riesgo Moderado	Corroborar que el área de trabajo esté libre de obstáculos. Uso de calzado adecuado. Señalización clara de áreas peligrosas o desniveles, Pág. 233 (OIT, 2022).			
	Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Riesgo Moderado	Capacitación en técnicas adecuadas de levantamiento y transporte de materiales pesados, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de equipo de protección personal, como guantes y cinturón de carga, Pág. 73 (OIT, 2022).			

	Caída de material retirado desde el nivel del suelo hacia la zanja	Riesgo Moderado	Los trabajadores que estén dentro de la zanja deben tener el soporte adecuado. Utilizar sistemas de entibación para prevenir el colapso de las paredes de la zanja, Cap. 8 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Mantener la excavación libre de cargas importantes, como maquinaria pesada cerca de los bordes, Pág. 170 (OIT, 2022).
--	--	-----------------	---

Nota. Elaboración propia

- **Estructura (Cimentación)**

Tabla 15

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “implementación del replantillo” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS						
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					N.º	
FECHA:						
TAREA/ ACTIVIDAD: IMPLEMENTACIÓN DEL REPLANTILLO			ENCARGADO:			
UBICACIÓN: Excavación de la cimentación			FRENTE DE TRABAJO:			
HERRAMIENTAS: Herramienta menor						
MAQUINARIA: Mezcladora de concreto						
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, gafas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.						
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas		
El replantillo es una capa delgada (5a 10 cm) de hormigón o mortero que es colocado sobre la superficie de la excavación con la finalidad de tener una base limpia y nivelada antes de la construcción de cimientos y muros. Se desbroza el terreno excavado, posteriormente se nivela y compacta el mismo. Luego se prepara la mezcla de mortero y una vez transportado se vierte sobre la superficie		Exposición a polvo y sustancias químicas	Riesgo Moderado	Uso de mascarillas para evitar la inhalación de reacciones químicas producto de la mezcla de agregados, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de gafas de seguridad para proteger los ojos. En caso de que se produzcan nubes de polvo, se usarán mascarillas auto filtrantes para polvo, Pág. 88 (OIT, 2022).		

2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas
<p>Actividad que abarca la instalación del refuerzo de acero y componentes estructurales que darán soporte y estabilidad a la cimentación.</p> <p>Primero se transporta y almacena el acero, mallas y demás materiales cerca del lugar de aplicación.</p> <p>Luego se procede con el corte y figurado del acero, que será de acuerdo con los planos constructivos del proyecto.</p>	Cortes y laceraciones por objetos afilados o cortantes	Riesgo Importante	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 73 (OIT, 2022). Capacitaciones para utilizar correctamente las máquinas de corte y figurado del acero, Pág. 89 (OIT, 2022).
	Riesgo de lesiones por mal uso de herramientas	Riesgo Tolerable	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 173 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).
	Riesgos asociados al mal manejo de cargas pesadas	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación, Cap. 13 (OIT, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 132 (OIT, 2022).
	Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Riesgo Moderado	Rotación de tareas para los trabajadores. Compra de herramientas ergonómicas. Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115 (OIT, 2022).
	Lesiones por uso incorrecto de maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de maquinaria utilizada para el corte y figurado del acero, Pág. 42 (OIT, 2022). Uso de EPP adecuado, guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 7 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).

Nota. Elaboración propia

Tabla 18

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “vertido e incorporación del hormigón” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: VERTIDO E INCORPORACIÓN DEL HORMIGÓN			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Excavación de la cimentación			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Mezcladora de concreto.					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma

2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas
<p>Actividad que involucra verter el hormigón en los encofrados preparados anteriormente para construir la cimentación que soportará la estructura. Se asegura que la superficie este limpia y libre para recibir el hormigón fresco. El hormigón es transportado al sitio mediante camiones mezcladores o bombas de hormigón. Luego se vierte en los encofrados, asegurando un flujo constante y uniforme. Luego se lleva a cabo el proceso de nivelación y vibración del hormigón para evitar dejar burbujas de aire dentro de la mezcla.</p>	Exposición a productos químicos	Riesgo Importante	<p>Uso de guantes y vestimenta adecuada para prevenir el contacto directo con hormigón fresco, Pág. 73 (OIT, 2022).</p> <p>Uso de gafas de seguridad para proteger los ojos de salpicaduras, Cap. 6 (OIT, 2022).</p> <p>Lavar inmediatamente cualquier área de la piel que entre en contacto con el hormigón, Pág. 95 (OIT, 2022).</p>
	Lesiones por uso incorrecto de maquinaria.	Riesgo Tolerable	<p>Capacitaciones en el uso seguro de maquinaria utilizada, Pág. 42 (OIT, 2022).</p> <p>Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 42 (OIT, 2022).</p>
	Riesgo de lesiones por mal uso de herramientas	Riesgo Moderado	<p>Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso Cap. 13 (OIT, 2022).</p> <p>Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).</p> <p>Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 173 (OIT, 2022).</p>
	Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Riesgo Moderado	<p>Rotación de tareas para los trabajadores.</p> <p>Compra de herramientas ergonómicas.</p> <p>Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115(OIT, 2022).</p>

Nota. Elaboración propia

Tabla 19

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “curado del hormigón” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: CURADO DEL HORMIGÓN			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Excavación de la cimentación			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Un curado adecuado permite que el hormigón adquiera la resistencia y durabilidad esperada. Durante este proceso, es esencial mantener condiciones controladas para evitar agrietamientos y otros defectos. Se aplican distintos métodos para mantener el hormigón húmedo, la elección de este depende del clima y las especificaciones. Luego se instala barreras para evitar el contacto con otros materiales o trabajadores. Finalmente se monitorea que el proceso de curado se lleve adecuadamente.		Exposición a productos químicos	Riesgo Importante	Uso de guantes y vestimenta adecuada para prevenir el contacto directo con hormigón fresco, Pág. 73 (OIT, 2022). Uso de gafas de seguridad para proteger los ojos de salpicaduras, Cap. 6 (OIT, 2022). Lavar inmediatamente cualquier área de la piel que entre en contacto con el hormigón, Pág. 95 (OIT, 2022).	
		Caídas por acceso a áreas inestables o mojadas.	Riesgo Tolerable	Uso de calzado antideslizante para el trabajo en áreas húmedas, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Mantener el área de curado libre de obstáculos para evitar tropezones Pág. 250 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

- Estructura (Primer Piso)

Tabla 20

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “preparación de la estructura para el primer piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: PREPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA PARA EL PRIMER PISO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Primer piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad implica establecer la base estructural sobre la que se construirá el primer piso, lo que incluye la marcación de la posición donde se colocarán las columnas, vigas y otros componentes estructurales.		Exposición y/o tropiezo con objetos punzantes o cortantes	Riesgo Importante	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 7 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitaciones para utilizar correctamente las máquinas de corte y figurado del acero, Pág. 89 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 21

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de columnas y vigas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE COLUMNAS Y VIGAS			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Primer piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Cortadora de acero, mezcladora de concreto.					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
La construcción de estas estructuras que son esenciales para soportar el peso del primer piso y del segundo piso, deben instalarse con precisión y seguridad. Primero se coloca en posición el armado de las columnas, tras el corte y figurado de los aceros de refuerzo. Posteriormente se colocan los encofrados en los cuales el hormigón será vertido y llevará los debidos procesos de curado. Se verifica que este nivelado y recto y posteriormente se procede a construir las vigas que irán conectadas entre columnas.		Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 7 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitaciones para utilizar correctamente las máquinas de corte y figurado del acero, Pág. 89 (OIT, 2022).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Pág. 42 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 73 (OIT, 2022).	
		caída desde alturas	Riesgo Importante	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 82 (OIT, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022).	
		Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Riesgo Moderado	Rotación de tareas para los trabajadores. Compra de herramientas ergonómicas. Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115(OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 22

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Primer piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad implica la instalación de tuberías y dispositivos hidrosanitarios, generalmente antes de completar la capa final del suelo. Primero se marcan e identifican los puntos en los que irán ubicadas las conexiones. Luego se instala las tuberías que serán para agua potable y desagües mediante el uso de fijadores, adhesivos y acoples.		Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 89 (OIT, 2022).	
		Exposición a sustancias químicas de adhesivos y/o sellantes	Riesgo Tolerable	Uso de EPP adecuado contra sustancias químicas y quemaduras, Cap. 6 (OIT, 2022). Uso de gafas de seguridad y guantes, Cap. 6 (OIT, 2022). El trabajo debe ser llevado a cabo en áreas ventiladas y con precaución, Pág. 81 (OIT, 2022)	
		Resbalones por superficies mojadas	Riesgo Tolerable	Uso de calzado antideslizante, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Delimitación de áreas peligrosas por superficies mojadas usando señalización adecuada, Pág. 233 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 23

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de muros del primer piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE MUROS DEL PRIMER PISO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Primer piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad involucra la construcción de las paredes que formarán el primer piso, usando bloques o ladrillos, encofrados, y otros materiales. Primero se transporta los materiales a utilizar en la actividad como los bloques. Luego, se colocan los bloques sistemáticamente utilizando mortero como adhesivo. Luego, una vez colocados los bloques o ladrillos, se deben nivelar y alinear para finalmente instalar sistemas de refuerzo de ser necesario.		Lesiones por manejo de objetos pesados	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 132 (OIT, 2022).	
		Lesiones por uso incorrecto de herramientas y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Pág. 42 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 42 (OIT, 2022).	
		Caída desde alturas	Riesgo Moderado	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 82 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022).	
		Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Riesgo Moderado	Rotación de tareas para los trabajadores. Compra de herramientas ergonómicas, Pág. 115 (OIT, 2022). Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 24

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Primer piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas		
Esta actividad involucra la instalación de cables eléctricos, interruptores, enchufes, puntos de luz, y otros dispositivos eléctricos. Primero se instala los conductos eléctricos y cajas de conexiones, revisando los planos eléctricos para ubicar correctamente por dónde irán las conexiones. Luego se tiende el cableado eléctrico a través de los conductos y conectarlo a cajas de conexión. Se instalan interruptores y enchufes.	Electrocución por contacto con cables eléctricos	Riesgo Moderado	El suministro eléctrico debe estar desconectado antes de trabajar en instalaciones eléctricas. Uso de equipo de protección personal (EPP), como guantes aislantes y herramientas con mangos aislados, Pág. 22 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Los cables no se dejarán en zonas de paso de vehículos o de acopio de cargas, Pág. 22 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitaciones en procedimientos adecuados al trabajar con electricidad, Cap. 21 (OIT, 2022).		
	Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Pág. 33 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero. Pág. 173 (OIT, 2022)		
	Caída desde alturas	Riesgo Moderado	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 82 (OIT, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022).		
	Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 89 (OIT, 2022).		

Nota. Elaboración propia

- Estructura (Segundo Piso)

Tabla 25

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de la losa de entrepiso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE ENTREPISO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Segundo piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: Cortadora de acero, mezcladora de concreto.					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido		Firma		Nombre y Apellido	
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad corresponde al proceso en el cual se da forma a la estructura que soportará el segundo piso. Generalmente incluye elementos como vigas, encofrados y refuerzos de acero, además del vertido de hormigón. Se instala los encofrados y soportes que darán forma a la losa de entrepiso utilizando puntales, las vigas y elementos de soporte. Luego se colocan los refuerzos de acero para proporcionar la resistencia estructural necesaria. Esto incluye la colocación de barras de acero y estribos, y el amarre con alambre, posterior al corte y figurado de las varillas. Luego se vierte el hormigón y se finaliza con el proceso de curado.		Sobreesfuerzos por el manejo de materiales pesados	Riesgo Moderado	Capacitación en técnicas adecuadas para levantar y mover materiales pesados, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de maquinaria para transportar refuerzos y otros materiales, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Pausas activas para evitar sobre fatiga, Pág. 173 (OIT, 2022).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 173 (OIT, 2022).	
		Caída desde alturas	Riesgo Importante	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 12 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022).	
		Exposición a productos químicos del hormigón fresco	Riesgo Importante	Uso de guantes y vestimenta adecuada para prevenir el contacto directo con hormigón fresco, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de gafas de seguridad para proteger los ojos de salpicaduras. Lavar inmediatamente cualquier	

			área de la piel que entre en contacto con el hormigón, Pág. 95 (OIT, 2022).
	Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Importante	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 73 (OIT, 2022). Capacitaciones para utilizar correctamente las máquinas de corte y figurado del acero, Pág. 89 (OIT, 2022).

Nota. Elaboración propia

Tabla 26

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “preparación de la estructura para el segundo piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: PREPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA PARA EL SEGUNDO PISO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Segundo piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad implica establecer la base estructural sobre la que se construirá el segundo piso, lo que incluye la marcación de la posición donde se colocarán las columnas, vigas y otros componentes estructurales.		Exposición y/o tropiezo con objetos punzantes o cortantes	Riesgo Importante	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitaciones para utilizar correctamente las máquinas de corte y figurado del acero, Pág. 89 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 27

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones hidrosanitarias” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Segundo piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad implica la instalación de tuberías y dispositivos hidrosanitarios, generalmente antes de completar la capa final del suelo. Primero se marcan e identifican los puntos en los que irán ubicadas las conexiones. Luego se instala las tuberías que serán para agua potable y desagües mediante el uso de fijadores, adhesivos y acoples. Se instalan las bajantes y demás tuberías que irán conectadas a la red hidrosanitaria del primer piso.		Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 89 (OIT, 2022).	
		Exposición a sustancias químicas de adhesivos y/o sellantes	Riesgo Tolerable	Uso de EPP adecuado contra sustancias químicas y quemaduras como gafas de seguridad y guantes, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). El trabajo debe ser llevado a cabo en áreas ventiladas y con precaución, Pág. 81 (OIT, 2022)	
		Resbalones por superficies mojadas	Riesgo Tolerable	Uso de calzado antideslizante, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Delimitación de áreas peligrosas por superficies mojadas usando señalización adecuada, Pág. 233 (OIT, 2022).	

Nota. Elaboración propia

Tabla 29

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de muros del segundo piso” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE MUROS DEL SEGUNDO PISO			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Segundo piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad involucra la construcción de las paredes que formarán el segundo piso, usando bloques o ladrillos, encofrados, y otros materiales. Primero se transporta los materiales a utilizar en la actividad como los bloques. Luego, se colocan los bloques sistemáticamente utilizando mortero como adhesivo. Una vez colocados los bloques o ladrillos, se deben nivelar y alinear para finalmente instalar sistemas de refuerzo de ser necesario.		Lesiones por manejo de objetos pesados	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Evitar la manipulación manual usando medios mecánicos (carretillas, carros, etc.), Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 73 (OIT, 2022).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 73 (OIT, 2022).	
		Caída desde alturas	Riesgo Intolerable	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 12 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de protecciones colectivas que impiden o limiten la caída, para alturas mayores a 1.80m Pág. 11 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022).	

	Lesiones por movimientos repetitivos o sobreesfuerzos.	Riesgo Moderado	Rotación de tareas para los trabajadores. Compra de herramientas ergonómicas. Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115 (OIT, 2022).
--	--	-----------------	---

Nota. Elaboración propia

Tabla 30

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de instalaciones eléctricas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS						
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					N.º	
FECHA:						
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS			ENCARGADO:			
UBICACIÓN: Segundo piso de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:			
HERRAMIENTAS: Herramienta menor						
MAQUINARIA: No aplica						
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.						
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas		
Esta actividad involucra la instalación de cables eléctricos, interruptores, enchufes, puntos de luz, y otros dispositivos eléctricos del segundo piso. Primero se instala los conductos eléctricos y cajas de conexiones, revisando los planos eléctricos para ubicar correctamente por dónde irán las conexiones. Luego se tiende el cableado eléctrico a través de los conductos y conectarlo a cajas de conexión. Se instalan interruptores y enchufes.		Electrocución por contacto con cables eléctricos	Riesgo Moderado	El suministro eléctrico debe estar desconectado antes de trabajar en instalaciones eléctricas, Pág. 22 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de equipo de protección personal (EPP), como guantes aislantes y herramientas con mangos aislados, Pág. 22 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Los cables no se dejarán en zonas de paso de vehículos o de acopio de cargas, Pág. 22 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitaciones al trabajar con electricidad, Cap. 21 (OIT, 2022).		
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero. Pág. 173 (OIT, 2011)		

	Caída desde alturas	Riesgo Moderado	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas. Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 82 (OIT, 2022)
	Cortes o lesiones por objetos punzantes o cortantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes adecuados para manipular objetos afilados, Pág. 89 (OIT, 2022).

Nota. Elaboración propia

Tabla 31

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “construcción de la cubierta” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Techo de la construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Esta actividad corresponde a la construcción de la cubierta que forma el techo del segundo piso y puede estar compuesta por materiales como vigas de madera o acero, paneles de hormigón, etc. Se prepara el área de trabajo, la instalación de andamios, escaleras y sistemas de seguridad. Se verifica la estructura existente y se realizan los ajustes necesarios para el proceso. Se instalan vigas y estructuras de soporte. Una vez instalado el soporte, se colocan los paneles que recubrirán la cubierta interior y exteriormente. Se realiza finalmente el sellado y acabado de la cubierta instalando capas de impermeabilización y desagües de agua lluvia.		Lesiones por manejo de objetos pesados	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación. Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas, zapatos con punta de acero, Cap. 13 (OIT, 2022).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada. Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero. Pág. 173 (OIT, 2011)	
		Caída desde alturas	Riesgo Intolerable	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 12 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022). Uso de protecciones que impiden o limiten la caída, para alturas mayores a 1.80m, Pág. 11 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).	

	Lesiones por movimientos repetitivos	Riesgo Moderado	Rotación de tareas para los trabajadores. Compra de herramientas ergonómicas. Dar descansos regulares y practicar ejercicios de estiramiento, Pág. 115 (OIT, 2022).
	Colapso de la estructura si los materiales no están correctamente asegurados	Riesgo Tolerable	Chequeos constantes de la estabilidad y seguridad de los encofrados instalados, Cap. 17 (OIT, 2022)
	Exposición a productos químicos durante la aplicación de selladores y pinturas	Riesgo Importante	Uso de mascarillas para evitar la inhalación de productos químicos. Trabajar en áreas ventiladas evitando exposiciones prolongadas, Pág. 88 (OIT, 2022).

Nota. Elaboración propia

- **Acabados**

Tabla 32

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de barandas, puertas y mueblería” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere: a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)				N.º	
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE BARANDAS, PUERTAS Y MUEBLERÍA FIJA			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Vivienda en construcción			FRENTE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
Actividad que consiste en la instalación de barandas y pasamanos para escaleras, balcones, terrazas u otras áreas donde se necesite protección contra caídas. Se instalan las puertas y sus respectivos marcos, incluyendo la fijación, nivelación y ajuste, junto con la instalación de accesorios como bisagras, cerraduras y manijas. Finalmente, se continúa con la instalación de elementos		Lesiones por manejo de objetos pesados	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero. Pág. 173 (OIT, 2011).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022).	

2. Descripción de la tarea	3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas
Actividad que consiste en la implementación de ventanas en los orificios previamente hechos al momento de construir los muros de la vivienda. Se comienza por medir y verificar las dimensiones del hueco donde se instalará la ventana. Se verifica que el área este limpia y nivelada, Se transporta las ventanas desde el área de almacenamiento hasta el lugar de instalación. Se coloca las ventanas y se fija mediante tornillos, soportes y selladores.	Lesiones por manejo de objetos pesados	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de herramientas para el proceso de armado de la cimentación, Pág. 20 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero. Pág. 173 (OIT, 2011)
	Lesiones por uso incorrecto de materiales y maquinaria.	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022). Rechazar herramientas que presenten el mango defectuoso, Pág. 26 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 173 (OIT, 2022).
	Caída desde alturas	Riesgo Importante	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 82 (OIT, 2022). Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022). Uso de protecciones colectivas que impiden o limiten la caída, para alturas mayores a 1.80m Pág. 11 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).
	Cortes o lesiones por objetos extremadamente punzantes o cortantes	Riesgo Intolerable	Uso de guantes resistentes y adecuados para manipular objetos muy afilados, Pág. 89 (OIT, 2022).
	Exposición a productos químicos sellantes	Riesgo Importante	Uso de mascarillas para evitar la inhalación de productos químicos. Trabajar en áreas ventiladas evitando exposiciones prolongadas, Pág. 88 (OIT, 2022).

Nota. Elaboración propia

Tabla 34

Análisis de riesgos en el trabajo para la actividad “instalación de ventanas” en el proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de 2 pisos.

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 2 PISOS					
1. Selección del Trabajo (Selección de actividades y/o tareas que representen un riesgo para los trabajadores). El ART requiere:				N.º	
a) Que el trabajador esté informado de la existencia de riesgos. b) Que el trabajador esté al tanto de su responsabilidad en el control y prevención de riesgos (uso de equipamiento de protección y seguimiento de procedimientos adecuadamente)					
FECHA:					
TAREA/ ACTIVIDAD: PINTURA DE SUPERFICIES			ENCARGADO:		
UBICACIÓN: Vivienda en construcción			FRETE DE TRABAJO:		
HERRAMIENTAS: Herramienta menor					
MAQUINARIA: No aplica					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Botas de seguridad, casco, ropa de trabajo adecuada, guantes de protección, mascarilla especial.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma

Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
2. Descripción de la tarea		3. Identificación de riesgos	4. Valoración del riesgo	5. Medidas Preventivas	
<p>Esta actividad implica aplicar pintura a las paredes y techos con el fin de mejorar la estética y proteger las superficies de la vivienda. Primero se preparan las superficies teniéndolas limpias y lisas tras la eliminación de polvo, grasa y residuos, para luego aplicar de masilla para asegurar buena adherencia. Se prepara la pintura mezclando los componentes según las especificaciones técnicas deseadas. Se aplica la pintura sobre las superficies utilizando rodillos, brochas, o máquinas de pintar, realizándolo en varias capas hasta obtener la condición deseada. Finalmente se da acabados y retoques finales y se deja secar.</p>		Contacto con sustancias irritantes	Riesgo Moderado	Uso de guantes y ropa protectora que prevenga el contacto con mortero, Pág. 10 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación en medidas de protección si se entra en contacto con sustancias irritantes (OIT, 2011).	
		Lesiones por uso incorrecto de materiales	Riesgo Moderado	Capacitaciones en el uso seguro de materiales y maquinaria utilizada, Cap. 13 (OIT, 2022). Uso de EPP adecuado, incluyendo guantes y gafas de seguridad, zapatos con punta de acero, Pág. 173 (OIT, 2011)	
		Caída desde alturas	Riesgo Importante	Instalación de barandillas o sistemas de protección contra caídas, Pág. 12 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022) Capacitación para trabajar de forma segura en alturas, Pág. 190 (OIT, 2022). Uso de protecciones colectivas que impiden o limiten la caída, para alturas mayores a 1.80m Pág. 11 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022).	
		Derrames y salpicaduras	Riesgo Moderado	Uso de recipientes adecuados para mezclar y usar la pintura, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Uso de protección ocular y guantes para prevenir salpicaduras, Pág. 27 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Capacitación en acciones de protección si hay contacto con pinturas y otras sustancias implicadas. Pág. 117 (OIT, 2011)	
		Inhalación de polvo y vapores relacionados con la pintura	Riesgo Importante	Uso de mascarillas especiales para evitar la inhalación de productos químicos, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022) Los productos inflamables deben mantenerse lejos de cualquier fuente de incendio y las prendas usadas deben limpiarse manualmente y separado de ropa normal, Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). En caso de que se produzcan nubes de polvo, se usarán mascarillas auto filtrantes para polvo Pág. 39 (Ministerio de Trabajo Ecuador, 2022). Trabajar en áreas ventiladas evitando exposiciones prolongadas. Pág. 117 (OIT, 2011)	

Nota. Elaboración propia

4.2. Análisis de resultados

Tras el desarrollo de los análisis de riesgos en el trabajo, en las 27 distintas actividades dentro de 6 etapas constructivas de la vivienda unifamiliar de dos pisos de hormigón, se puede observar que hay ciertas actividades donde se deberá tomar especial cuidado en su gestión de

prevención de riesgos laborales, al presentar en su mayoría riesgos importantes e/o intolerables.

Estas son las actividades donde más se presenta riesgos intolerables o importantes:

- Instalación de instalaciones eléctricas.
- Construcción de losa de entrepiso
- Construcción de muros del segundo piso
- Instalación de aparatos eléctricos del segundo piso
- Construcción de la cubierta
- Instalación de ventanas
- Instalación de pisos

También, tras el análisis realizado se puede presentar una tabla y un diagrama tipo pastel donde se expone la frecuencia de riesgos del mismo tipo a lo largo del proceso constructivo, esto nos ayudará a entender que riesgos son los más frecuentes independientemente de las actividades, y que acciones tomar respecto a los resultados obtenidos, en el apartado de conclusiones.

Tabla 35

Frecuencia de riesgos del mismo tipo a lo largo del proceso constructivo de la vivienda unifamiliar de dos pisos.

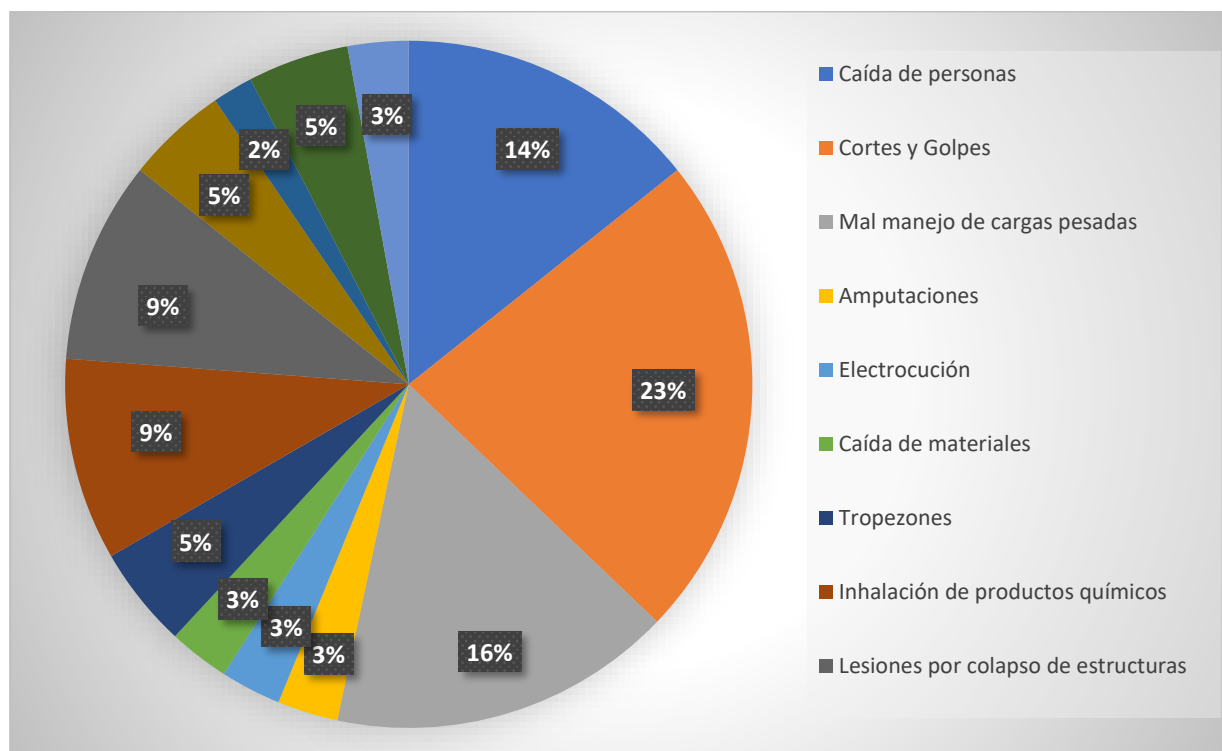
Tipos de riesgo	Ocurrencia
Caída de personas	15
Cortes y Golpes	24
Mal manejo de cargas pesadas	17
Amputaciones	3
Electrocución	3
Caída de materiales	3

Tropezones	5
Inhalación de productos químicos	10
Lesiones por colapso de estructuras	10
Lesiones mal uso de maquinaria y herramientas	5
Contacto a sustancias químicas	2
Lesiones por movimientos repetitivos	5
Caídas por acceso a áreas inestables o mojadas.	3
TOTAL	105

Nota. Elaboración propia

Ilustración 7

Ocurrencia de riesgos en las diferentes actividades del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar de dos pisos.



Nota. Elaboración propia

Se puede evidenciar que los riesgos más comunes relacionados con la construcción de una vivienda unifamiliar de dos pisos en todas sus etapas constructivas son:

- Cortes y golpes.
- Mal manejo de cargas pesadas.
- Caída de personas de alturas o al mismo nivel.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La realización de los análisis de riesgos en el trabajo en la construcción de viviendas unifamiliares de dos pisos de hormigón ha permitido identificar y evaluar los riesgos laborales en sus diferentes etapas constructivas. Mediante el uso de bibliografía pertinente a normas de trabajo y manuales de seguridad se han implementado medidas preventivas y correctivas específicas para cada actividad.

La investigación teórica de los procesos constructivos de viviendas unifamiliares de hormigón junto con las nociones generales de la evaluación de riesgos laborales y la cultura de seguridad laboral ha sido esencial para comprender la importancia y correcta aplicación de los Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART). La unificación de la teoría y la práctica ha proporcionado una comprensión profunda de la metodología de evaluación y gestión de riesgos, fundamentales para la implementación de medidas preventivas eficaces.

La identificación y evaluación de los riesgos laborales en cada actividad del proceso constructivo, utilizando la metodología del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), ha permitido una clasificación minuciosa y precisa de los riesgos según su frecuencia y gravedad.

La implementación de medidas preventivas y correctivas específicas, guiándonos en manuales de prevención de riesgos y normativas de seguridad laboral, son un paso indispensable para prevenir o reducir la incidencia de accidentes laborales en la construcción de viviendas unifamiliares de hormigón.

Se puede concluir que el 56% de riesgos que se llevan a cabo dentro de las actividades de construcción de una vivienda unifamiliar de dos pisos son de tipo moderado, de acuerdo con la Ilustración 6, donde se expone el componente de valores de riesgo asignados para todas las actividades del proyecto. Dado este dato, se deben hacer esfuerzos con la finalidad de reducir este tipo de riesgo, mediante inversiones precisas como equipos de protección personal específicos para llevar a cabo cada actividad de la obra, rigiéndonos a la Tabla 3. En segundo lugar, están los riesgos importantes que representan el 28% de los riesgos asociados, en este caso la Tabla 3 dictamina que no debe continuarse el trabajo hasta que se haya reducido o mitigado el riesgo y se deberían usar recursos considerables para controlar el riesgo.

Se puede concluir que de los riesgos presentes en las distintas actividades del proceso constructivo, la mayor incidencia corresponde a cortes y lesiones derivados de manipulación de herramientas pesadas y contacto con superficies filosas (23%), mal manejo de cargas pesadas (16%) y caídas al mismo nivel o desde alturas (14%), de acuerdo con la Ilustración 7, donde se expone la ocurrencia de riesgos en las diferentes actividades del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar de dos pisos. Estos datos evidencian la importante necesidad de contar con equipo de protección personal específico como guantes resistentes, arneses o líneas de vida, y cinturones de carga junto con capacitaciones dirigidas a buenas técnicas de uso de herramientas y transporte de cargas pesadas.

Los riesgos intolerables que producen afectaciones extremadamente dañinas a la salud de los trabajadores están presentes en tres actividades, que son una pequeña parte del total del proceso constructivo y están relacionados con caídas de alturas mayores a 2 metros, cortes graves, amputaciones, y electrocución. Se debe tener extrema precaución al momento de realizar las actividades que conlleven al posible escenario de estos riesgos y se deben utilizar equipo de protección específico junto con capacitaciones en el uso de herramientas peligrosas.

El adecuado uso de estos ART representa un aporte en procesos operativos y administrativos para cualquier ingeniero, grupo o empresa cuyo proyecto sea o esté relacionado con construir una vivienda unifamiliar de dos pisos de hormigón armado, ya que es un documento corto, conciso y fácil de entender.

5.2.Recomendaciones

Se recomienda hacer uso de técnicas más detalladas o de mayor desarrollo técnico en actividades que correspondan a la posible ocurrencia de riesgos intolerables, con el fin de reforzar aún más la prevención de posibles siniestros extremadamente dañinos para la salud de los trabajadores.

6. BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Código de Trabajo*. Quito.

Badía, R. (1985). *Salud Ocupacional y Riesgos Laborales*.

Cámara de la Construcción Ecuatoriana. (2020). *Accidentes laborales en la construcción*.

Obtenido de <https://www.camicon.ec/la-camara-accidentes-laborales-en-la-construccion/>

Camicon. (28 de Febrero de 2020). *Accidentes laborales en la construcción*. Obtenido de

<https://www.camicon.ec/la-camara-accidentes-laborales-en-la-construccion/>

Deaza, M. (2021). *Modelo BIM (Building Information Modeling) para el Análisis de Riesgos Laborales y la Incorporación de Medidas Preventivas en la Construcción de Viviendas Unifamiliares*. Bogotá.

Gaibor, A., & Guano, M. (2012). *RESISTENCIA DE LA CANGAHUA EN FUNCIÓN DE SU COMPOSICIÓN MINERALÓGICA Y CONTENIDO DE HUMEDAD EN DOS SECTORES DE QUITO: SUR Y NORTE*. Quito.

Granda, P. (2017). *Análisis de costos y proceso constructivo de una vivienda unifamiliar en mampostería confinada*. Quito: USFQ.

INSST. (2018). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Madrid.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2024). *Reporte de Avisos Registrados- Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Quito.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. (2011). *Seguridad en el Trabajo*. INSHT.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST). (2022). *Directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales*. Madrid: INSST.
- Martínez, J. (2015). *Riesgos laborales en la construcción*. Universitas, XIII (23).
- Ministerio del Trabajo Ecuador. (2022). Guía básica de prevención de riesgos laborales en la construcción. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/Guia-basica-de-prevencion-de-riesgos-laborales-en-la-construccion.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2008). Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Registro Oficial 249 (págs. 1-70). Ministerio del Trabajo.
- OIT. (2011). *Puntos de control ergonómicos en la construcción: Manual para mejorar las condiciones de trabajo en la construcción*. Oficina Internacional del Trabajo.
- OIT. (2022). *Seguridad y salud en la construcción* (Edición revisada 2022 ed.). Organización Internacional del Trabajo.
- Peñañiel, L. (2009). *Geología y análisis del recurso hídrico subterráneo de la subcuenca del sur de Quito*. Quito: EPN.
- REALIA. (2019). *¿Qué es una vivienda unifamiliar?* Obtenido de <https://www.realia.es/inmopedia/que-es-vivienda-unifamiliar>
- Valverde, J., Fernández, J., & Jiménez, E. (s.f.). *MICROZONIFICACION SISMICA DE LOS SUELOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE LA CIUDAD DE QUITO*. Quito: MDMQ.

