

# **GRADO EN TECNOLOGIA DE MINAS Y ENERGÍAS**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

### ***ESTUDIO DE LA REFORMA ENERGÉTICA EN UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN CASTILLO SIETE VILLAS (CANTABRIA)***

#### ***DOCUMENTO 5- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

**Alumno/Alumna: Molina Aira Jagoba**

**Director/Directora (1): Azkorra Larrinaga Zalao**

**Curso: 2017-2018**

**Fecha: 22, febrero, 2018**

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

BILBOKO  
INGENIARITZA  
ESKOLA  
ESCUELA  
DE INGENIERÍA  
DE BILBAO

## Documento 5º - Estudio de seguridad y salud

## Índice

1	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	1
2	PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD .....	12

## Índice de tablas

Tabla 1. Probabilidades .....	5
Tabla 2. Clasificación de riesgos .....	6
Tabla 3. Accidentes laborables.....	8
Tabla 4. Tipos de asistencias y sus distancias.....	17

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

La publicación del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, viene a completar lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en este sector.

Esta directiva se fundamenta en que la integración de la Seguridad y Salud antes y durante el proceso constructivo, requiere ser planificada en la fase de proyecto y de ejecución. Esto se debe al hecho de que muchos de los accidentes están producidos por una falta de planificación ya en la fase de proyecto, a lo que se une en la mayoría de los casos la dificultad de coordinar en la fase de ejecución el trabajo a realizar por las diferentes empresas de manera simultánea. Por ello en este apartado se pretende integrar la seguridad en el proceso constructivo de una forma natural y lógica durante las dos fases que lo integran, la instalación y la remodelación.

El R.D. 1627/1997 define las responsabilidades de los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras que esté en alguno de los siguientes supuestos:

Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas, lo que actualmente es considerado como 450.759,08€.

- Duración estimada superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores, simultáneamente.

- Volumen de mano de obra estimada superior a 500, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra.
- Realización de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos los proyectos de obra no incluidos en ninguno de los supuestos previos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud, el cual será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en este caso, del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que le contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminuciones de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. Además, deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En este Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales.

## **Objetivo del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores

## **Consideración General de Riesgos**

Por la situación del edificio y su entorno no se generan riesgos adicionales a los propios de la construcción propia de esta instalación.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Además, los materiales componentes del edificio sobre el que se construirá la instalación son conocidos y no suponen riesgo adicional ni por su composición ni por sus dimensiones.

Se va a exponer en primer lugar los procedimientos y equipos técnicos a utilizar y, a continuación, la deducción de riesgos en estos trabajos, las medidas preventivas adecuadas, las protecciones colectivas necesarias y las protecciones personales exigidas para los trabajadores.

## **Tipos de riesgos**

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es la preparación de una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento.
- Tareas definidas, como por ejemplo la de los conductores de máquinas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, sobre los siguientes aspectos:

- *Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.*
- *Lugares donde se realiza el trabajo.*
- *Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.*
- *Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).*
- *Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas*
- *Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.*
- *Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.*
- *Herramientas manuales.*
- *Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.*



- *Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.*
- *Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.*
- *Tecnologías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).*
- *Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.*
- *Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).*
- *Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.*
- *Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.*
- *Medidas de control existentes.*
- *Datos relativos a la actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.*
- *Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.*
- *Organización del trabajo*

La tabla 1 expuesta a continuación ofrece un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

**Tabla 1. Probabilidades**

Probabilidad		
Baja	Media	Alta
B	M	A

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la duración de las acciones.

En la tabla 2 que se muestra a continuación expone un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control deben ser proporcionales al riesgo.

**Tabla 2. Clasificación de riesgos**

Riesgo	Acción y duración
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerables (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil catalogarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

Se van a analizar los distintos riesgos que hay en función de la tarea que realiza el trabajador. La obra requerida para este proyecto de instalación del sistema mixto de calefacción y A.C.S. será efectuada posiblemente por un número de operarios comprendido entre 2 y 4, que generalmente acometen distintas tareas y funciones; por lo que se lleva a cabo a continuación un estudio global para un trabajador participante en la obra:

**Tabla 3. Accidentes laborables**

Medidas de protección	Probabilidad			Estimación del riesgo				
	B	M	A	T	TO	M	I	IN
<b>1.- Caída de personas a distinto nivel.</b> Usar andamios estables, con dos barandillas, rodapiés y escaleras interiores o cestas hidráulicas. Usar arnés de seguridad y anclar a un punto fijo. Usar redes de seguridad	X					X		
<b>2.- Caída de objetos de cotas superiores.</b> Usar casco, calzado de seguridad y marquesinas de protección en las zonas de paso. Limpiar de objetos las zonas superiores.	X				X			
<b>3.- Pisadas sobre objetos, caídas al mismo nivel.</b> Limpiar la zona de trabajo, iluminar correctamente la zona de trabajo.	X					X		
<b>4.- Cortes por objetos y herramientas.</b> Usar guantes y ropa que cubra brazos y piernas. Usar las herramientas en buen estado de uso.		X				X		
<b>5.-Golpes con objetos o herramientas.</b> Usar casco, proteger y señalizar las zonas de choque y reconocer el espacio útil antes de comenzar el trabajo.		X			X			
<b>6.- Caída de objetos izados.</b> Respetar las tablas de carga, acotar la zona de izado, no colocarse en la vertical de la pieza. Inspeccionar	X					X		



previamente la zona de izado para eliminar los posibles obstáculos. Únicamente izará el personal adiestrado.								
<b>7.-Contactos eléctricos.</b> Toda la instalación eléctrica estará puesta a tierra. Las herramientas con doble aislamiento no se conectarán a tierra. Los cuadros eléctricos tendrán un interruptor de corte exterior. Los cables y herramientas eléctricas serán reparados solo por personal experto.	X				X			
<b>8.-Proyecciones de partículas en ojos.</b> Usar gafas de seguridad. Para trabajos intensivos con la radial usar pantalla de protección facial. Impartir formación de cómo quitarse las gafas y lavarse.		X			X			
<b>9.-Sobreesfuerzos.</b> Coger las cargas con la espalda recta y posicionarse el cuerpo en posturas estables. Usar medios de izado o la ayuda de otro compañero para mover cargas pesadas.		X				X		
<b>10.-Quemaduras.</b> Usar guantes y ropa que cubra los brazos y piernas, no tocar las partes recién cortadas o soldadas y no dirigir el chorro de chispas hacia el cuerpo.		X			X			
<b>11.-Exposición a ruidos.</b> Uso recomendado de tapones en ambientes ruidosos.	X				X			

<b>12.-Incendio de la zona de trabajo.</b> Limpiar la zona de trabajo y proteger los materiales combustibles. Conocer la situación de los medios de extinción.	X					X		
<b>13.-Explosión e incendios de botellas de gases comprimidos.</b> Mantener las botellas siempre en posición vertical. Para los sopletes usar válvulas anti-retroceso en la salida de las botellas y entrada a la caña.	X					X		
<b>14.-Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.</b> Usar ropa, guantes y botas resistentes a dicha sustancias.	X				X			
<b>15.-Trabajo en condiciones de estrés término.</b>	X			X				
<b>No permitir que un trabajador permanezca solo en el área de trabajo.</b>								

De todos los peligros ya mencionados hay que tener en cuenta los más peligrosos y dar una descripción más detallada de cara a la seguridad:

1. **Colocación de paneles:** La zona en la que se instalan los colectores está en un lugar elevado lo que genera un factor de riesgo muy alto. Ante esta situación se recomienda el uso de andamios o arneses de seguridad como ya se han mencionado en la lista de riesgos. Si no se dispone de estas medidas para la prevención de riesgos se recomienda la definición de puntos para arneses con una alta sujeción. Por otro lado, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados para trabajar en alturas y tener el riesgo de caídas presente limpiando la zona y manteniéndola libre de objetos.

2. **Utilización de cargas pesadas:** Hay que prestar especial atención a materiales pesados y de gran volumen como pueden ser la caldera de biomasa, los acumuladores y los colectores solares, por ejemplo, con el fin de evitar lesiones. Para este tipo de acciones los operarios deben disponer de la maquinaria necesaria, así como del equipamiento.
3. **Soldaduras:** En los trabajos de soldaduras hay que prestar especial atención a las quemaduras que se puedan dar, por ello los trabajadores deben estar bien adiestrados en este tipo de tareas.
4. **Zona de máquinas:** En los sitios donde se colocan la caldera, depósitos, etc. Se tendrá especial cuidado en la instalación eléctrica. Estos aparatos están electrónicamente equipados por lo que hay que controlar la humedad o manos mojadas.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en:
  - Manejo de máquinas y herramientas.
  - Movimientos de materiales y cargas.
  - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos, aceras y pasos para los trabajadores.
- Señalización de la obra en su seguridad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos, en general, para evitar caídas de objetos.
- Protección de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cerrado si es necesaria la prevención.
- Medidas específicas.

### **Protecciones colectivas**

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra indicando el peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla e obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.



- Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.
- Comprobación de que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Finalmente, el plan puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas, y en segundo lugar, aquellas que considere el autor del plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

### **Protecciones personales**

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo, de acuerdo con la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
  - Casco
  - Poleas de seguridad
  - Cinturón de seguridad
  - Gafas antipartículas
  - Pantalla de soldadura eléctrica
  - Gafas para soldaduras autógena
  - Guantes finos de goma para contactos con el hormigón
  - Guantes de cuero para manejo de materiales
  - Guantes de soldador

- Mandil
- Polainas
- Gafas antipolvo
- Botas de agua
- Impermeables
- Protectores gomados

## **Análisis y prevención de los Riesgos en los Medios y en las Maquinas**

### Medios auxiliares

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Andamios o grúas para subida de material.
- Uso de línea de vida para trabajos en altura.
- Plataforma de entrada y salida de materiales.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizados. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado y se dispondrá de las protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

### Maquinaria y herramientas

La maquinaria y herramientas previstas a utilizar en esta obra es la siguiente:

- Camión con pluma elevadora.
- Soplete para unión de tuberías entre plantas.
- Maquinarias para corte de tubería.

- Material sellante y aislante.
- Tornillos y fijaciones para colocación de papel.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollarán en el plan de acuerdo con los siguientes principios:

-Reglamento oficial

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.) correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

En el Plan se hará especial hincapié en las normas de seguridad sobre montaje y uso de la grúa torre.

Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluya:

- Riesgos que entraña para los trabajadores.
- Modo de uso con seguridad.

No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar

### **Análisis y Prevención de Riesgos Catastróficos**

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- Colocar en los lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.

- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones, por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas.
- Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

### **Cálculos de los medios de Seguridad**

El cálculo de los medios de seguridad se realiza de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre y partiendo de las experiencias en obras similares. El cálculo de las protecciones personales parte de fórmulas generalmente admitidas y el de las protecciones colectivas resulta de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio. Las partidas de seguridad y salud, de este Estudio Básico están incluidas proporcionalmente en cada partida.

### **Medicina preventiva y Primeros auxilios**

#### Medicina preventiva

Las posibles enfermedades profesionales que se puedan originar en la obra son las normales que tratan la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

Primeros auxilios

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Asistencia sanitaria

**Tabla 4. Tipos de asistencias y sus distancias**

Primero Auxilios y Asistencia sanitaria		
Nivel de asistencia	Nombre y Ubicación	Distancia aproximada
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la vivienda
Asistencia Primaria (Urgencias)	Consultorio Médico de Meruelo	6 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de Laredo	25 Km

Este proyecto está autorizado por:

Jagoba Molina Aira

Enero, 2018