

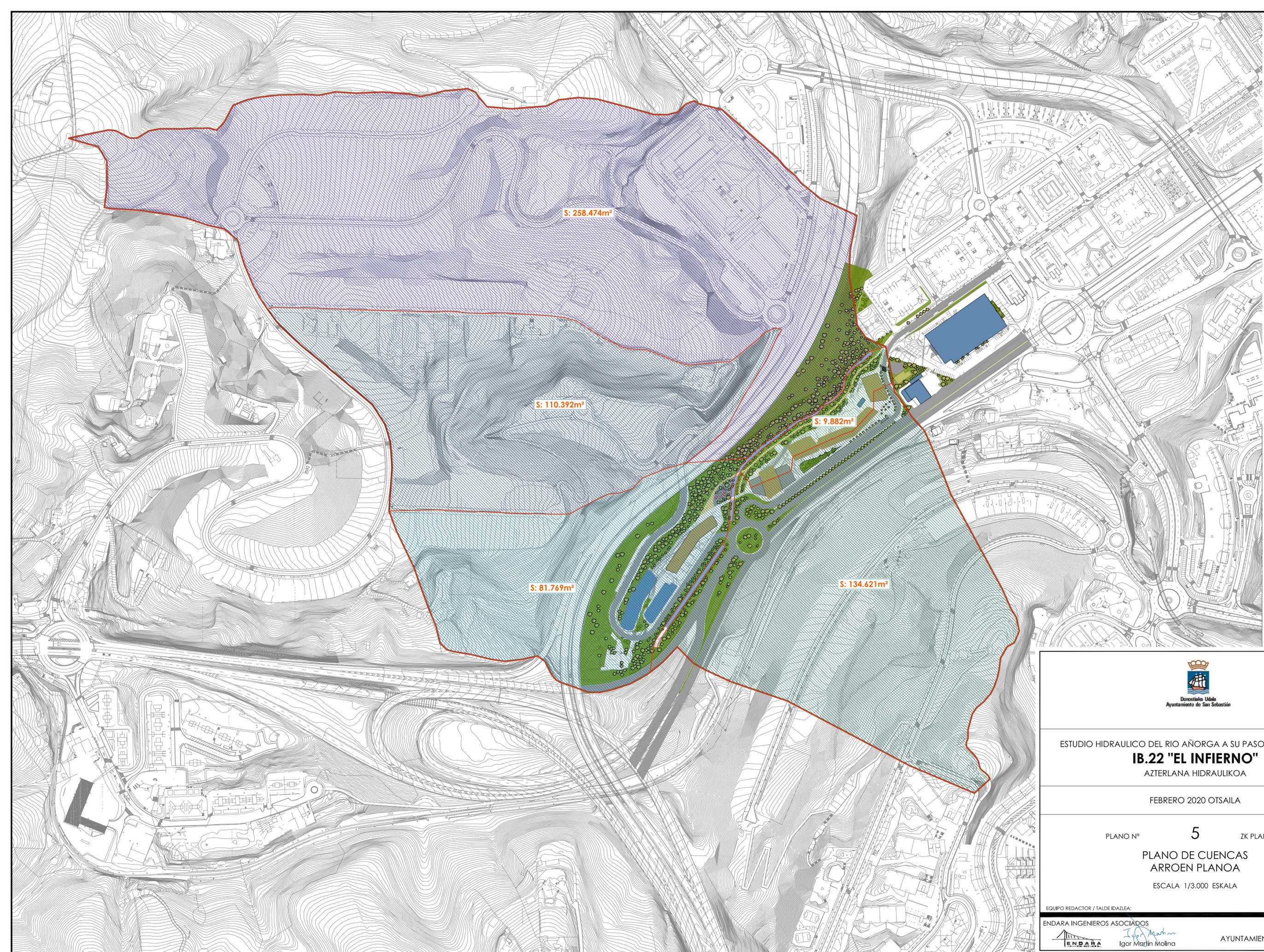

 Ayuntamiento de San Sebastián

ESTUDIO HIDRAULICO DEL RIO AÑORGA A SU PASO POR EL AMBITO
IB.22 "EL INFIERNO"
 AZTERLANA HIDRAULIKOA

FEBRERO 2020 OTSAILA

PLANO Nº **4** ZK PLANOA
PERFILES TRANSVERSALES
ZEHARKAKO PERFIKAK
 ESCALA 1/250 ESKALA

EQUIPO REDACTOR / TALDE IDAZLEA: PROMOTOR / SUSTATAILEA:
 ENDARA INGENIEROS ASOCIADOS DONOSTIAKO UDALA
  AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN



ESTUDIO HIDRAULICO DEL RIO ANORGA A SU PASO POR EL AMBITO
IB.22 "EL INFIERNO"
AZTERLANA HIDRAULIKOA

FEBRERO 2020 OTSAILA

PLANO Nº **5** ZK PLANOA

PLANO DE CUENCAS
ARROEN PLANOA

ESCALA 1/3.000 ESKALA

EQUIPO REDACTOR / TALDE IDAZLEA:

PROMOTOR / SUSTATZAILEA



Igor Martín
Igor Martín Molina

DONOSTIAKO UDALA
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN

**ANEJO N°&
CÁLCULO DE MUROS**

ANEJO Nº2 CÁLCULO DE MUROS

El cálculo de los empujes de las tierras en el trasdós de los muros se realiza utilizando las hipótesis de Coulomb:

- La línea de rotura es una recta que pasa por el pie del trasdós del muro
- Se supone una ley de empujes triangular:

$$e(z) = K_a \gamma z$$

Siendo:

K_a	coeficiente de empuje activo
γ	densidad del relleno
z	profundidad

- El coeficiente de empuje activo se calcula con la siguiente expresión:

$$K_a = \left(\frac{\sec \alpha \cos(\phi - \alpha)}{\sqrt{\cos(\alpha + \delta)} \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta)}{\cos(\beta - \alpha)}}} \right)^2$$

Siendo:

α : Ángulo que forma el trasdós del muro con la vertical.

β : Ángulo que forma el relleno situado en el trasdós con la horizontal.

δ : Adhesión entre el relleno y el paramento.

ϕ : Ángulo de rozamiento interno del relleno.

- Coeficientes de seguridad exigidos:

Coeficiente de seguridad al vuelco: $C_v = 1.80$

Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $C_d = 1,50$

CÁLCULO DE MUROS

El cálculo se realiza con la ayuda de una hoja de cálculo creada con el programa Excel. En los listados que se adjuntan, se reflejan los resultados del cálculo, con los esfuerzos y los coeficientes de seguridad resultantes.

El cálculo de las armaduras se hace siguiendo los criterios de la Norma EHE de hormigón estructural.

MUROS CON PUNTERA

MURO DE 1,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	1,00 m
Ancho en coronación	c	0,25 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,20 m
Vuelo trasdós	v_d	0,35 m
Canto zapata	h	0,25 m
Ancho total de la zapata	B	0,80 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	0,854	0,509	0,435
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,151	0,450	0,068
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	1,125	0,358	0,403
Peso tierras trasdós	0,700	0,625	0,438
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	0,367
Momento estabilizador en A	0,841
Resultante vertical	1,976
Empuje horizontal total	0,854
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,29
Coef. Seg. al deslizamiento	1,56

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	0,55
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	0,719
Ancho de la zapata (m)	0,800

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	0,405	0,210	0,48	2,25	3,76	6,66	10	3,76	5,23	5,231
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,68	-	6,66	10	0,68	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	0,235	0,210	0,22	4,50	3,76	6,66	10	4,50	5,23	5,231
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,00	-	6,66	10	4,00	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	2,25	-	6,66	10	2,25	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	fyd	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,21	0,97	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,21	0,00	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,21	0,58	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 2,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	2,00 m
Ancho en coronación	c	0,25 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,30 m
Vuelo trasdós	v_d	0,65 m
Canto zapata	h	0,30 m
Ancho total de la zapata	B	1,20 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	2,306	0,883	2,036
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,407	0,550	0,224
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	2,150	0,498	1,071
Peso tierras trasdós	2,600	0,875	2,275
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	1,812
Momento estabilizador en A	3,346
Resultante vertical	5,157
Empuje horizontal total	2,306
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,85
Coef. Seg. al deslizamiento	1,51

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	1,16
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	0,893
Ancho de la zapata (m)	1,200

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	2,268	0,210	2,71	2,25	3,76	5	12	3,76	5,65	5,655
Armadura vertical intrados	n2	-	-	-	0,68	-	6,66	10	0,68	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	1,527	0,260	1,15	5,40	4,51	5	12	5,40	5,65	5,655
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,00	-	6,66	10	4,00	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	2,70	-	6,66	10	2,70	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	fyd	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,21	2,92	1,98	0,003	9,40	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,26	0,51	1,88	0,002	10,30	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,26	2,92	1,88	0,002	10,30	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 3,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	3,00 m
Ancho en coronación	c	0,30 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,40 m
Vuelo trasdós	v_d	1,00 m
Canto zapata	h	0,35 m
Ancho total de la zapata	B	1,70 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	4,427	1,245	5,511
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,781	0,700	0,546
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	3,738	0,669	2,502
Peso tierras trasdós	6,000	1,200	7,200
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	4,965
Momento estabilizador en A	9,702
Resultante vertical	10,518
Empuje horizontal total	4,427
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,95
Coef. Seg. al deslizamiento	1,60

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	1,56
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,351
Ancho de la zapata (m)	1,700

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	6,562	0,260	6,32	2,70	4,51	6,66	12	6,32	7,53	7,532
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,81	-	6,66	10	0,81	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	5,023	0,310	3,18	6,30	5,26	6,66	12	6,30	7,53	7,532
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,80	-	6,66	10	4,80	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	3,15	-	6,66	10	3,15	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,26	5,83	1,88	0,003	11,33	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,31	1,65	1,80	0,002	12,24	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,31	6,99	1,80	0,002	12,24	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 4,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	4,00 m
Ancho en coronación	c	0,35 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,55 m
Vuelo trasdós	v_d	1,25 m
Canto zapata	h	0,40 m
Ancho total de la zapata	B	2,15 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	7,218	1,602	11,566
Empuje vert. De tierras en trasdós	1,273	0,900	1,145
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	5,650	0,858	4,849
Peso tierras trasdós	10,000	1,525	15,250
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	10,421
Momento estabilizador en A	20,099
Resultante vertical	16,923
Empuje horizontal total	7,218
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,93
Coef. Seg. al deslizamiento	1,58

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	1,97
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,716
Ancho de la zapata (m)	2,150

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	14,257	0,310	11,52	3,15	5,26	6,66	16	11,52	13,39	13,391
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,95	-	6,66	16	0,95	13,39	13,391
Armadura longitudinal en zapata	n4	10,314	0,360	5,62	7,20	6,01	6,66	16	7,20	13,39	13,391
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	5,60	-	5	12	5,60	5,65	5,655
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	3,60	-	5	12	3,60	5,65	5,655

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,31	9,72	1,80	0,004	14,83	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,36	4,41	1,75	0,004	15,86	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,36	11,74	1,75	0,004	15,86	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 5,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	5,00 m
Ancho en coronación	c	0,40 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,70 m
Vuelo trasdós	v_d	1,50 m
Canto zapata	h	0,50 m
Ancho total de la zapata	B	2,60 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	10,860	1,974	21,442
Empuje vert. De tierras en trasdós	1,915	1,100	2,106
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	8,250	1,058	8,725
Peso tierras trasdós	15,000	1,850	27,750
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	19,335
Momento estabilizador en A	36,475
Resultante vertical	25,165
Empuje horizontal total	10,860
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,89
Coef. Seg. al deslizamiento	1,56

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	2,46
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	2,043
Ancho de la zapata (m)	2,600

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	26,328	0,360	18,32	3,60	6,01	6,66	20	18,32	20,92	20,923
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	1,08	-	6,66	12	1,08	7,53	7,532
Armadura longitudinal en zapata	n4	18,732	0,460	7,98	9,00	7,52	6,66	20	9,00	20,92	20,923
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	6,40	-	6,66	12	6,40	7,53	7,532
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	4,50	-	6,66	12	4,50	7,53	7,532

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,36	14,58	1,75	0,006	18,40	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,46	6,77	1,66	0,005	20,60	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,46	17,45	1,66	0,005	20,60	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 6,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	6,00 m
Ancho en coronación	c	0,50 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,80 m
Vuelo trasdós	v_d	1,80 m
Canto zapata	h	0,60 m
Ancho total de la zapata	B	3,10 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	15,238	2,345	35,728
Empuje vert. De tierras en trasdós	2,687	1,300	3,493
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	12,150	1,241	15,083
Peso tierras trasdós	21,600	2,200	47,520
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	32,235
Momento estabilizador en A	62,603
Resultante vertical	36,437
Empuje horizontal total	15,238
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,94
Coef. Seg. al deslizamiento	1,61

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	2,91
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	2,500
Ancho de la zapata (m)	3,100

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	43,744	0,460	23,83	4,50	7,52	10	20	23,83	31,42	31,416
Armadura vertical intrados	n2	-	-	-	1,35	-	10	12	1,35	11,31	11,310
Armadura longitudinal en zapata	n4	31,968	0,560	11,19	10,80	9,02	8	20	11,19	25,13	25,133
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	8,00	-	10	12	8,00	11,31	11,310
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	5,40	-	10	12	5,40	11,31	11,310

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	fyd	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,46	20,41	1,66	0,007	23,59	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,56	8,15	1,60	0,006	25,89	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,56	24,63	1,60	0,004	24,03	4,2	0,599	0,28	7,94	7,94

MURO DE 7,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	7,00 m
Ancho en coronación	c	0,60 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	1,00 m
Vuelo trasdós	v_d	2,00 m
Canto zapata	h	0,60 m
Ancho total de la zapata	B	3,60 m
Ángulo beta del terreno	β	0,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,304
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,054
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	19,855	2,681	53,224
Empuje vert. De tierras en trasdós	3,501	1,600	5,602
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	15,900	1,470	23,370
Peso tierras trasdós	28,000	2,600	72,800
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	47,622
Momento estabilizador en A	96,170
Resultante vertical	47,401
Empuje horizontal total	19,855
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,02
Coef. Seg. al deslizamiento	1,61

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	3,09
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	3,073
Ancho de la zapata (m)	3,600

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	67,480	0,560	30,19	5,40	9,02	10	20	30,19	31,42	31,416
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	1,62	-	10	12	1,62	11,31	11,310
Armadura longitudinal en zapata	n4	44,790	0,560	15,68	10,80	9,02	10	20	15,68	31,42	31,416
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	9,60	-	10	12	9,60	11,31	11,310
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	5,40	-	10	12	5,40	11,31	11,310

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	fyd	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,56	27,22	1,60	0,006	25,89	4,2	1,328	0,63	7,94	7,94
S3	1,00	0,56	16,21	1,60	0,006	25,89	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,56	31,95	1,60	0,006	25,89	4,2	6,058	2,86	7,94	7,94

MUROS SIN PUNTERA

MURO DE 1,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	1,00 m
Ancho en coronación	c	0,25 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,00 m
Vuelo trasdós	v_d	0,50 m
Canto zapata	h	0,25 m
Ancho total de la zapata	B	0,75 m
Ángulo beta del terreno	β	26,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,500
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,088
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	0,781	0,417	0,325
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,138	0,250	0,034
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	1,094	0,232	0,254
Peso tierras trasdós	1,122	0,509	0,571
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	0,291
Momento estabilizador en A	0,825
Resultante vertical	2,353
Empuje horizontal total	0,781
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,84
Coef. Seg. al deslizamiento	2,03

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	0,69
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	0,681
Ancho de la zapata (m)	0,750

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	0,267	0,210	0,32	2,25	3,76	6,66	10	3,76	5,23	5,231
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,68	-	6,66	10	0,68	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	0,468	0,210	0,44	4,50	3,76	6,66	10	4,50	5,23	5,231
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,00	-	6,66	10	4,00	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	2,25	-	6,66	10	2,25	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,21	0,80	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,21	0,00	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,21	1,16	1,98	0,002	9,16	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 2,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	2,00 m
Ancho en coronación	c	0,25 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,00 m
Vuelo trasdós	v_d	1,05 m
Canto zapata	h	0,30 m
Ancho total de la zapata	B	1,30 m
Ángulo beta del terreno	β	26,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,500
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,088
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	2,644	0,767	2,027
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,466	0,250	0,117
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	2,225	0,355	0,790
Peso tierras trasdós	4,738	0,795	3,766
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	1,910
Momento estabilizador en A	4,556
Resultante vertical	7,429
Empuje horizontal total	2,644
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,38
Coef. Seg. al deslizamiento	1,90

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	1,39
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,068
Ancho de la zapata (m)	1,300

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	2,132	0,210	2,54	2,25	3,76	5	12	3,76	5,65	5,655
Armadura vertical intrados	n2	-	-	-	0,68	-	6,66	10	0,68	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	3,722	0,260	2,81	5,40	4,51	5	12	5,40	5,65	5,655
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,00	-	6,66	10	4,00	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	2,70	-	6,66	10	2,70	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	fyd	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,21	3,20	1,98	0,003	9,40	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,26	0,00	1,88	0,002	10,30	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,26	4,99	1,88	0,002	10,30	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 3,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	3,00 m
Ancho en coronación	c	0,30 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,00 m
Vuelo trasdós	v_d	1,50 m
Canto zapata	h	0,35 m
Ancho total de la zapata	B	1,80 m
Ángulo beta del terreno	β	26,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,500
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,088
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	5,608	1,117	6,263
Empuje vert. De tierras en trasdós	0,989	0,300	0,297
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	3,825	0,459	1,755
Peso tierras trasdós	10,097	1,077	10,877
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	5,966
Momento estabilizador en A	12,632
Resultante vertical	14,911
Empuje horizontal total	5,608
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,12
Coef. Seg. al deslizamiento	1,79

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	2,22
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,341
Ancho de la zapata (m)	1,800

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	7,196	0,260	6,93	2,70	4,51	6,66	12	6,93	7,53	7,532
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,81	-	6,66	10	0,81	5,23	5,231
Armadura longitudinal en zapata	n4	11,324	0,310	7,16	6,30	5,26	10	12	7,16	11,31	11,310
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	4,80	-	6,66	10	4,80	5,23	5,231
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	3,15	-	6,66	10	3,15	5,23	5,231

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,26	7,20	1,88	0,003	11,33	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,31	0,00	1,80	0,002	12,24	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,31	10,78	1,80	0,004	14,02	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00

MURO DE 4,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	4,00 m
Ancho en coronación	c	0,35 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,00 m
Vuelo trasdós	v_d	2,00 m
Canto zapata	h	0,40 m
Ancho total de la zapata	B	2,35 m
Ángulo beta del terreno	β	26,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,500
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,088
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	9,675	1,467	14,190
Empuje vert. De tierras en trasdós	1,706	0,350	0,597
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	5,850	0,577	3,374
Peso tierras trasdós	17,951	1,386	24,884
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	13,593
Momento estabilizador en A	28,258
Resultante vertical	25,507
Empuje horizontal total	9,675
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,08
Coef. Seg. al deslizamiento	1,78

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	2,96
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,725
Ancho de la zapata (m)	2,350

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	17,058	0,310	13,79	3,15	5,26	6,66	16	13,79	13,39	13,391
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	0,95	-	6,66	16	0,95	13,39	13,391
Armadura longitudinal en zapata	n4	26,278	0,360	14,31	7,20	6,01	10	16	14,31	20,11	20,106
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	5,60	-	5	12	5,60	5,65	5,655
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	3,60	-	5	12	3,60	5,65	5,655

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,31	12,79	1,80	0,004	14,83	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S3	1,00	0,36	0,00	1,75	0,004	15,86	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,36	18,69	1,75	0,006	18,16	4,2	0,533	0,39	7,94	7,94

MURO DE 4,50 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	10,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °
Densidad terreno	γ_t	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,50 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	4,50 m
Ancho en coronación	c	0,40 m
Ángulo trasdós	α_1	0,00 °
Ángulo intradós	α_2	0,00 °
Vuelo intradós	v_i	0,00 m
Vuelo trasdós	v_d	2,20 m
Canto zapata	h	0,50 m
Ancho total de la zapata	B	2,60 m
Ángulo beta del terreno	β	26,00 °
Altura del nivel freático trasdós	hnf1	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	hnf2	0,00 m
Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,500
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,088
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje horiz. de tierras en trasdós	12,493	1,667	20,822
Empuje vert. De tierras en trasdós	2,203	0,400	0,881
Empuje hidr. Trasdós	0,000	0,000	0,000
Empuje hidr. Intradós	0,000	0,000	0,000
Peso muro	7,750	0,661	5,125
Peso tierras trasdós	22,161	1,539	34,107
Peso intradós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Momento volcador en A	19,941
Momento estabilizador en A	39,232
Resultante vertical	32,114
Empuje horizontal total	12,493
Coef. De rozamiento	0,675

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	1,97
Coef. Seg. al deslizamiento	1,73

Tensiones en el terreno

Tensión A (Kp/cm ²)	3,56
Tensión B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,802
Ancho de la zapata (m)	2,600

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coeficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fg}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fg}	0,9

Cuantías geométricas mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantía min vertical en alzado	0,9
Cuantía min horizontal en alzado	3,2
Cuantía min longitudinal en zapata	1,8
Cuantía min transversal en zapata	1,8

ARMADO DEL MURO

Armaduras longitudinales		Md	μ	As flex	C G M	C Mec M	n	ϕ	As nec	As	As total
Armadura vertical trasdos	n1	24,287	0,360	16,90	3,60	6,01	6,66	16	16,90	13,39	13,391
Armadura vertical intrasdos	n2	-	-	-	1,08	-	6,66	16	1,08	13,39	13,391
Armadura longitudinal en zapata	n4	37,051	0,460	15,79	9,00	7,52	10	16	15,79	20,11	20,106
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	-	-	6,40	-	5	12	6,40	5,65	5,655
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	-	-	4,50	-	5	12	4,50	5,65	5,655

Comprobación a cortante	b (m)	d (m)	Vd (t)	ξ	ρ	Vcu	f _{yd}	Vsu	As cort	Cuantía min	As nec
S1	1,00	0,36	16,19	1,75	0,004	15,86	4,2	0,336	0,25	7,94	7,94
S3	1,00	0,46	0,00	1,66	0,003	17,75	4,2	0,000	0,00	0,00	0,00
S4	1,00	0,46	24,25	1,66	0,004	20,33	4,2	3,923	2,26	7,94	7,94

ESCOLLERA HORMIGONADA

MURO DE 1,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	15,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad seca del terreno	γ_d	1,80 t/m ³
Densidad saturada del terreno	γ_{sat}	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,30 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	1,00 m
Ancho en coronación	c	0,70 m
Ángulo trasdós	α_t	0,00 °
Ángulo intradós	α_i	5,71 °
Vuelo trasdós	v_t	0,00 m
Vuelo intradós	v_i	0,30 m
Canto zapata	d	0,70 m
Ancho total de la zapata	B	1,10 m
Ángulo beta del terreno	β	26,50 °
Altura del nivel freático trasdós	h_{nft}	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	h_{nfi}	0,00 m
Altura de tierras en el intradós	h_i	0,00 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	0,00 t
Carga horizontal en coronación	F_h	0,00 t
Momento en coronación	M	0,00 t.m

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,501
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,134
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675
Coef empuje pasivo	K_p	4,807
Coef reducción del pasivo	C_p	0,000

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje activo horizontal	1,303	0,567	0,738
Empuje activo vertical	0,349	1,100	0,384
Empuje hidrostático trasdós	0,000	0,000	0,000
Peso del muro	3,496	0,636	2,224
Peso tierras del trasdós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000
Empuje pasivo	0,000	0,000	0,000
Empuje hidrostático intradós	0,000	0,000	0,000
Peso tierras del intradós	0,000	0,000	0,000
Carga vertical en coronación	0,000	0,000	0,000
Carga horizontal en coronación	0,000	0,000	0,000
Momento en coronación	-	-	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Resultante horizontal	1,303
Resultante vertical	3,845
Momento volcador	0,354
Momento estabilizador	2,224
Momento en centro zapata	0,246

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	6,27
Coef. Seg. al deslizamiento	2,21

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm ²)	0,47
Tensión en B (Kp/cm ²)	0,23
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,10
Ancho de la zapata (m)	1,10

MURO DE 2,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	15,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad seca del terreno	γ_d	1,80 t/m ³
Densidad saturada del terreno	γ_{sat}	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,30 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	2,00 m
Ancho en coronación	c	0,90 m
Ángulo trasdós	α_t	0,00 °
Ángulo intradós	α_i	5,71 °
Vuelo trasdós	v_t	0,00 m
Vuelo intradós	v_i	0,30 m
Canto zapata	d	0,80 m
Ancho total de la zapata	B	1,40 m
Ángulo beta del terreno	β	26,50 °
Altura del nivel freático trasdós	h_{nft}	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	h_{nfi}	0,00 m
Altura de tierras en el intradós	h_i	0,00 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	0,00 t
Carga horizontal en coronación	F_h	0,00 t
Momento en coronación	M	0,00 t.m

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,501
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,134
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675
Coef empuje pasivo	K_p	4,807
Coef reducción del pasivo	C_p	0,000

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje activo horizontal	3,535	0,933	3,300
Empuje activo vertical	0,947	1,400	1,326
Empuje hidrostático trasdós	0,000	0,000	0,000
Peso del muro	7,176	0,827	5,935
Peso tierras del trasdós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000
Empuje pasivo	0,000	0,000	0,000
Empuje hidrostático intradós	0,000	0,000	0,000
Peso tierras del intradós	0,000	0,000	0,000
Carga vertical en coronación	0,000	0,000	0,000
Carga horizontal en coronación	0,000	0,000	0,000
Momento en coronación	-	-	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Resultante horizontal	3,535
Resultante vertical	8,123
Momento volcador	1,973
Momento estabilizador	5,935
Momento en centro zapata	1,724

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	3,01
Coef. Seg. al deslizamiento	1,67

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm ²)	1,11
Tensión en B (Kp/cm ²)	0,05
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,40
Ancho de la zapata (m)	1,40

MURO DE 3,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	15,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad seca del terreno	γ_d	1,80 t/m ³
Densidad saturada del terreno	γ_{sat}	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,30 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	3,00 m
Ancho en coronación	c	1,30 m
Ángulo trasdós	α_t	0,00 °
Ángulo intradós	α_i	5,71 °
Vuelo trasdós	v_t	0,00 m
Vuelo intradós	v_i	0,30 m
Canto zapata	d	0,90 m
Ancho total de la zapata	B	1,90 m
Ángulo beta del terreno	β	26,50 °
Altura del nivel freático trasdós	h_{nft}	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	h_{nfi}	0,00 m
Altura de tierras en el intradós	h_i	0,00 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	0,00 t
Carga horizontal en coronación	F_h	0,00 t
Momento en coronación	M	0,00 t.m

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,501
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,134
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675
Coef empuje pasivo	K_p	4,807
Coef reducción del pasivo	C_p	0,000

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje activo horizontal	6,859	1,300	8,916
Empuje activo vertical	1,838	1,900	3,492
Empuje hidrostático trasdós	0,000	0,000	0,000
Peso del muro	13,938	1,110	15,466
Peso tierras del trasdós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000
Empuje pasivo	0,000	0,000	0,000
Empuje hidrostático intradós	0,000	0,000	0,000
Peso tierras del intradós	0,000	0,000	0,000
Carga vertical en coronación	0,000	0,000	0,000
Carga horizontal en coronación	0,000	0,000	0,000
Momento en coronación	-	-	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Resultante horizontal	6,859
Resultante vertical	15,776
Momento volcador	5,425
Momento estabilizador	15,466
Momento en centro zapata	4,945

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,85
Coef. Seg. al deslizamiento	1,67

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm ²)	1,65
Tensión en B (Kp/cm ²)	0,01
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,90
Ancho de la zapata (m)	1,90

MURO DE 4,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	15,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad seca del terreno	γ_d	1,80 t/m ³
Densidad saturada del terreno	γ_{sat}	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,30 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	4,00 m
Ancho en coronación	c	1,60 m
Ángulo trasdós	α_t	0,00 °
Ángulo intradós	α_i	5,71 °
Vuelo trasdós	v_t	0,00 m
Vuelo intradós	v_i	0,50 m
Canto zapata	d	1,00 m
Ancho total de la zapata	B	2,50 m
Ángulo beta del terreno	β	26,50 °
Altura del nivel freático trasdós	h_{nft}	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	h_{nfi}	0,00 m
Altura de tierras en el intradós	h_i	0,00 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	0,00 t
Carga horizontal en coronación	F_h	0,00 t
Momento en coronación	M	0,00 t.m

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,501
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,134
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675
Coef empuje pasivo	K_p	4,807
Coef reducción del pasivo	C_p	0,000

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje activo horizontal	11,274	1,667	18,789
Empuje activo vertical	3,021	2,500	7,552
Empuje hidrostático trasdós	0,000	0,000	0,000
Peso del muro	22,310	1,507	33,621
Peso tierras del trasdós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000
Empuje pasivo	0,000	0,000	0,000
Empuje hidrostático intradós	0,000	0,000	0,000
Peso tierras del intradós	0,000	0,000	0,000
Carga vertical en coronación	0,000	0,000	0,000
Carga horizontal en coronación	0,000	0,000	0,000
Momento en coronación	-	-	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Resultante horizontal	11,274
Resultante vertical	25,330
Momento volcador	11,237
Momento estabilizador	33,621
Momento en centro zapata	9,279

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,99
Coef. Seg. al deslizamiento	1,63

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm ²)	1,90
Tensión en B (Kp/cm ²)	0,12
Ancho de la ley de tensiones (m)	2,50
Ancho de la zapata (m)	2,50

MURO DE 5,00 M. DE ALTURA

Características de los materiales

Ang.roz relleno	ϕ	30,00 °
Ang.roz relleno-muro	δ	15,00 °
Ang. Roz zapata-muro	φ	34,00 °

Densidad seca del terreno	γ_d	1,80 t/m ³
Densidad saturada del terreno	γ_{sat}	2,00 t/m ³
Densidad muro	γ	2,30 t/m ³

Características geométricas del muro

Altura muro	H	5,00 m
Ancho en coronación	c	1,80 m
Ángulo trasdós	α_t	0,00 °
Ángulo intradós	α_i	5,71 °
Vuelo trasdós	v_t	0,00 m
Vuelo intradós	v_i	0,50 m
Canto zapata	d	1,00 m
Ancho total de la zapata	B	2,80 m
Ángulo beta del terreno	β	26,50 °
Altura del nivel freático trasdós	h_{nft}	0,00 m
Altura del nivel freático intradós	h_{nfi}	0,00 m
Altura de tierras en el intradós	h_i	0,00 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	0,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	0,00 t
Carga horizontal en coronación	F_h	0,00 t
Momento en coronación	M	0,00 t.m

Coefficientes de empuje

Coef empuje activo horizontal	K_{ah}	0,501
Coef empuje activo vertical	K_{av}	0,134
Coefficiente de rozamiento	μ	0,675
Coef empuje pasivo	K_p	4,807
Coef reducción del pasivo	C_p	0,000

ACCIONES SOBRE EL MURO

Fuerza	F (t)	Distancia (m)	M (t.m)
Empuje activo horizontal	16,234	2,000	32,468
Empuje activo vertical	4,350	2,800	12,179
Empuje hidrostático trasdós	0,000	0,000	0,000
Peso del muro	30,015	1,691	50,740
Peso tierras del trasdós	0,000	0,000	0,000
Subpresión	0,000	0,000	0,000
Empuje pasivo	0,000	0,000	0,000
Empuje hidrostático intradós	0,000	0,000	0,000
Peso tierras del intradós	0,000	0,000	0,000
Carga vertical en coronación	0,000	0,000	0,000
Carga horizontal en coronación	0,000	0,000	0,000
Momento en coronación	-	-	0,000

RESULTADOS

Resultantes

Resultante horizontal	16,234
Resultante vertical	34,364
Momento volcador	20,288
Momento estabilizador	50,740
Momento en centro zapata	17,658

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,50
Coef. Seg. al deslizamiento	1,52

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm ²)	2,59
Tensión en B (Kp/cm ²)	0,00
Ancho de la ley de tensiones (m)	2,66
Ancho de la zapata (m)	2,80

ANEJO – 3
PASARELAS

1. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

En el presente anejo se desarrollan los cálculos para las dos pasarelas metálicas definidas para el ámbito en cuestión.

Se desarrollan dos pasarelas con las mismas características y mismos acabados. Las diferencias geométricas entre ambas se deben a la ubicación de las mismas y el desarrollo del entorno.

La primera pasarela (de aquí en adelante PASARELA Nº1) se trata de una estructura de 15,5 metros de luz y 4,5 metros de ancho.

La segunda pasarela (de aquí en adelante PASARELA Nº2) se trata de una estructura de 19 metros de luz y 2,7 metros de ancho.

Las estructuras se calculan en diferentes fases. Por una parte se calculan las vigas de apoyo para el pavimento de madera tecnológica y por otro lado la estructura metálica donde se apoyan las vigas y el pavimento de madera tecnológica. Finalmente se calculan los estribos donde irán apoyadas las pasarelas peatonales.

2. ACCIONES

CARGAS PERMANENTES

- Peso propio de la estructura metálica
- Peso propio del tablero de madera tecnológica: 28 kp/m²
- Peso propio estructura metálica soporte tableros: 10 kp/m²

SOBRECARGAS

- Nieve: 50 kp/m²
- Sobrecarga de uso: 500 kp/m²
- Viento: 83,54 kp/m² y cpi 0,7

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

	Tipo	Límite elástico	Resistencia Característica	Coeficiente de seguridad	
Acero estructural	S 275 J	275 N/mm ²	2800 kg/cm ²	1,15	
Acero armaduras	B500S	500 N/mm ²	5100 kg/cm ²	1,15	
Hormigon	HA-25		250 Kg/cm ²	1,5	
Coeficientes de mayoración				Cargas permanentes	1,35
				Sobrecargas	1,5
Flecha máxima ELS				f/L < 1/500	

4. CÁLCULO DE LAS CORREAS DE APOYO

El acabado de la pasarela peatonal se ejecuta con madera tecnológica. Dichas tablillas de "madera" de dimensiones de hasta 6 metros de longitud, 138 mm ancho, 23 mm grueso se apoyan sobre unas vigas metálicas PHC 40.4.

La unión de la madera tecnológica a las vigas metálicas se realiza mediante Clips y tornillos de fijación al rastrel en acero inoxidable no ferrítico AISI 316L.

4.1. COMPROBACIÓN E.L.U. y E.L.S.

Para el cálculo de las correas de apoyo de la madera tecnológica se han empleado tablas de Excel.

DATOS

Peso cubierta (Kp/m ²)	28
Peso propio correa (Kp/ml)	4,09
Sobrecarga (Kp/m ²)*	650
Separación entre correas (m)	0,40
Luz (m)**	1,30

*La sobrecarga es la suma de (Uso 500 kg/m², Nieve 50 kg/m² y viento 100 kg/m²)

** La luz máxima en ambas pasarelas es inferior a 1,30 metros.

BIARTICULADA

BIEMPOTRADA

EMPOTRADA-ARTICULADA

Estado límite último

Estado límite último

Estado límite último

M (tm)	0,087
Tensión (kg/cm ²)	1648

M (tm)	0,058
Tensión (kg/cm ²)	1099

M (tm)	0,049
Tensión (kg/cm ²)	927

Estado límite de servicio

Estado límite de servicio

Estado límite de servicio

Flecha (cm)	0,258
L/f	504

Flecha (cm)	0,052
L/f	2520

Flecha (cm)	0,107
L/f	1214

Se comprueba que las correas en todas las configuraciones posibles de instalación cumplen los mínimos establecidos, L/f >400 y Tensión < 430 N/mm².

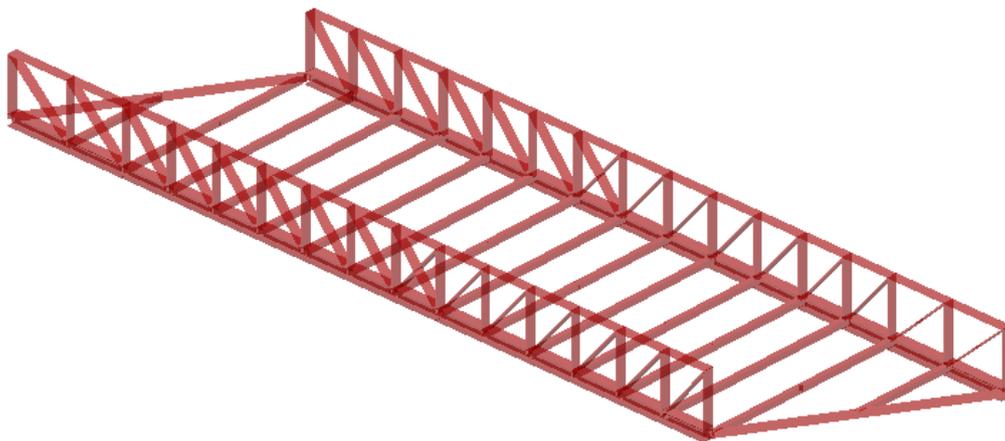
5. CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

El pavimento de madera tecnológica que apoya sobre las correas metálicas PHC 40.4, que a su vez se apoya sobre una estructura metálica. Dicha estructura metálica se define a continuación y se ha calculado mediante un programa informático.

5.1. GEOMETRÍA

En los planos de acabado se define la composición completa de la estructura metálica así como sus detalles, a continuación se hace una breve descripción de cada pasarela.

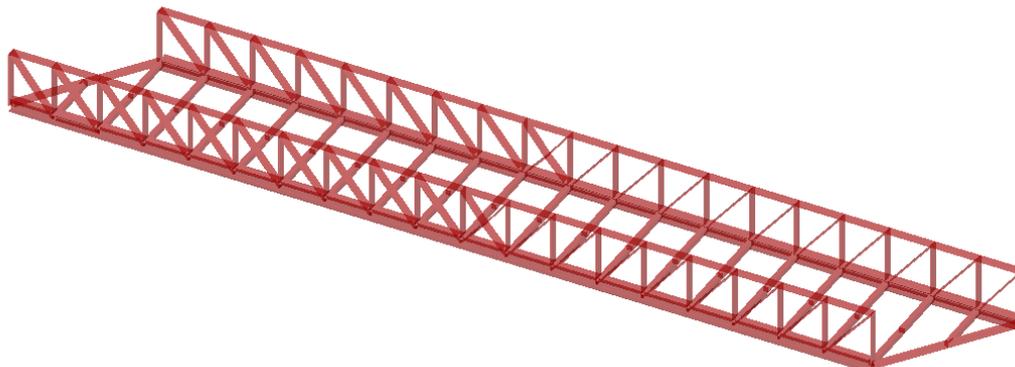
5.1.1. PASARELA Nº1



La estructura, con una luz de 15,5 metros y una anchura total de 4,5 metros se compone de dos celosías laterales unidas entre sí por vigas PHC 120.6 formando un emparrillado con el cordón inferior.

El cordón inferior de la celosía está compuesto por vigas HEB – 240 en ambos lados. El cordón superior se trata de un perfil RS 200_30 al igual que los montantes y las diagonales.

5.1.2. PASARELA Nº2



La estructura, con una luz de unos 19 metros y una anchura total de 2,7 metros se compone de dos celosías laterales unidas entre sí por vigas PHC 120.6 formando un emparrillado con el cordón inferior.

El cordón inferior de la celosía está compuesto por vigas HEB – 240 en ambos lados. El cordón superior se trata de un perfil RS 200_30 al igual que los montantes y las diagonales.

5.2. PROGRAMA EMPLEADO PARA EL CÁLCULO

Para el cálculo de la estructura metálica se ha empleado el programa **Tricalc** en su versión 13.0, programa desarrollado por *Arktec*.

5.3. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las combinaciones de acciones para los elementos se realizan de acuerdo con el CTE.

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

EHE y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante (G^*), y las sobrecargas (Q) se agrupan en las siguientes familias:

Familia1

Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10

Familia2

Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.

Familia3

Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido ±") Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22. Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

En el cálculo sólo hay cargas de las familias 1 y 3, por lo que han sido eliminadas las expresiones correspondientes a la familia 2.

Coefficientes de mayoración

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / CTE'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

E.L.S. Estados Límite de Servicio

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

5.4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

La comprobación de las estructuras metálicas se realiza de acuerdo las especificaciones del CTE.

COMPROBACIÓN DE SECCIONES DE ACERO

Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

Tipos de secciones

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Téngase en cuenta que una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección (en cada punto) y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico

3 Semicompacta	Elástico	Elástico
4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

Estado limite último de equilibrio

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

Estabilidad lateral global y pandeo

El programa no realiza un cálculo en segundo orden. Las imperfecciones iniciales no son tenidas en cuenta de forma automática, aunque el usuario puede introducir las acciones equivalentes en las barras que sean necesarias.

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares $r \leq 0,1$), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y considerar el pandeo de los pilares como intraslacionales.

Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares $r > 0,1$), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien, realizar un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación $1 / (1 - r)$.

Se define para cada tipo de barra (vigas, pilares o diagonales) o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo β (factor que al multiplicarlo por la longitud de la barra se obtiene la longitud de pandeo), tal como se recoge en el

LISTADO DE OPCIONES.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor reductor de pandeo de una barra, χ , será el menor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo ' β ' de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es traslacional cuando β sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo β en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento η_1 (en la base del pilar) y η_2 (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

Estructuras traslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \sqrt{\frac{1 - 0,2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0,8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0,60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}}$$

Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

Donde ' β ' es el factor de pandeo, L_k la longitud de pandeo y L la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Para secciones constantes y axil constante, la esbeltez reducida es

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de pandeo de una barra, χ , se calcula de acuerdo con CTE DB SE-A.

Estado limite último de rotura

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:

Sección de máxima compresión

Sección de máxima tracción

Sección de máximo momento flector según el eje Yp

Sección de máximo momento flector según el eje Zp

Sección de mayor tensión tangencial combinada

Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.

Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

Resistencia de las secciones

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$:

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo A_V el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$):

$$N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme, $\tau_{t,Ed}$, así como las tensiones normales $\sigma_{w,Ed}$ y tangenciales $\tau_{w,Ed}$ debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo W_T el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

Interacción de esfuerzos en secciones

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias sollicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 1 y 2})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 3})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 4})$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Flexión y cortante. Si $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd}$$

para secciones I o H con flexión y cortante en el plano del alma

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd}$$

para el resto de casos

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Flexión, axil y cortante sin pandeo. Si $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo'. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por $(1 - \rho)$, tomando ρ del caso anterior.

Cortante y torsión. En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left(1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

Resistencia de las barras

Compresión y pandeo. Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$

$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Compresión y flexión con pandeo

Las expresiones aquí reproducidas corresponden al criterio de ejes del CTE DB SE-A, cuya correspondencia con los ejes principales de Tricalc es:

Eje	DB	Tricalc
Longitudinal de la barra	X	Xp
Paralelo a las alas	Y	Zp
Paralelo al alma	Z	Yp

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Ver el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A para más información.

Estado límite de servicio de deformación

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a:

Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.

Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

Estado limite último de abolladura del alma

Se realiza la comprobación de abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

Estado limite último de pandeo lateral de vigas

Esta comprobación es opcional en Tricalc y sólo se realiza en vigas y diagonales.

Se comprobará que $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$. En el caso de barras traccionadas y flectadas, el momento M_{Ed} podrá sustituirse por $M_{ef,Ed}$ para esta comprobación de acuerdo con la expresión:

$$M_{ef,Ed} = W \cdot [M_{Ed}/W - N_{t,Ed}/A]$$

El momento resistente de pandeo lateral será:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

siendo W_z el módulo resistente de la sección, según su clase y χ_{LT} el factor reductor por pandeo lateral. El programa calcula e indica el coeficiente de seguridad a pandeo lateral ($M_{Ed} / M_{b,Rd}$).

5.5. RESULTADOS DE CÁLCULO

En el presente Anejo de adjuntan los listados con resultados del cálculo. Se incluyen las reacciones en los apoyos y el porcentaje de aprovechamiento del acero.

- PASARELA Nº1 Reacciones en apoyos
- PASARELA Nº1 Aprovechamiento del acero
- PASARELA Nº2 Reacciones en apoyos
- PASARELA Nº2 Aprovechamiento del acero

6. FLECHAS MÁXIMAS Y VIBRACIONES

6.1. PASARELA Nº1

6.1.1. FLECHAS MÁXIMAS EN EL E.L.S.

Para el caso de la estructura, con la sobrecarga de 500 Kp/m², la sobrecarga de nieve de 50 Kp/m² y el viento establecido, la flecha máxima que se obtiene en la pasarela es:

$$f_{\max} = 1,187 \text{ cm}$$

Esta flecha da una relación $L / f = 1305$ lo que es superior a $L / f = 500$

6.1.2. FLECHAS MÁXIMAS POR VIBRACIÓN

La frecuencia natural de vibración de la estructura se puede estimar con gran aproximación, según la siguiente expresión:

$$f_u = \frac{18}{\sqrt{V_{\text{perm}}}}$$

siendo: f_u frecuencia natural (Hz)

V_{perm} la flecha máxima producida por la carga permanente (mm)

La frecuencia natural tiene que alejarse de la del paso humano o sus múltiplos (2 Hz ó 4 Hz), por lo que los rangos no recomendables son 1,6 – 2,4 Hz y 3,5 – 4,5 Hz.

Lo ideal sería que la frecuencia sea como mínimo 5 Hz.

La flecha máxima en toda la pasarela es de 0,367 cm. Lo que genera una frecuencia de 9,4 Hz, la cual se encuentra en el margen establecido.

6.2. PASARELA Nº2

6.2.1. FLECHAS MÁXIMAS EN EL E.L.S.

Para el caso de la estructura, con la sobrecarga de 500 Kp/m², la sobrecarga de nieve de 50 Kp/m² y el viento establecido, la flecha máxima que se obtiene en la pasarela es:

$$f_{\max} = 1,808 \text{ cm}$$

Esta flecha da una relación $L / f = 1050$, lo que es superior a $L / f = 500$

6.2.2. FLECHAS MÁXIMAS POR VIBRACIÓN

La frecuencia natural de vibración de la estructura se puede estimar con gran aproximación, según la siguiente expresión:

$$f_u = \frac{18}{\sqrt{V_{\text{perm}}}}$$

siendo: f_u frecuencia natural (Hz)

V_{perm} la flecha máxima producida por la carga permanente (mm)

La frecuencia natural tiene que alejarse de la del paso humano o sus múltiplos (2 Hz ó 4 Hz), por lo que los rangos no recomendables son 1,6 – 2,4 Hz y 3,5 – 4,5 Hz.

Lo ideal sería que la frecuencia sea como mínimo 5 Hz.

La flecha máxima en toda la pasarela es de 0,682 cm. Lo que genera una frecuencia de 6,89 Hz, la cual se encuentra en el margen establecido.

7. ESTRIBOS

El diseño de los estribos se ha realizado con las mismas características para los 4 estribos, variando la altura de muro dependiendo de las necesidades. La geometría de los estribos se define en los planos correspondientes del presente proyecto.

El estribo con mayor altura de muro es de 115 centímetros, por lo que se calcula el estribo para una altura máxima de 115 centímetros medido desde el apoyo de la pasarela hasta la cota alta de la zapata.

Al final del Anejo se incluye el cálculo de muros con sus armaduras.

RESULTADOS ESTRUCTURA METÁLICA “TRICALC”

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°1

1. VIGAS

VIGA	7	(	PHC-120.6	)	225,0cm	17,6%
VIGA	8	(	PHC-120.6	)	225,0cm	17,2%
VIGA	9	(	PHC-120.6	)	225,0cm	17,6%
VIGA	10	(	PHC-120.6	)	225,0cm	16,5%
VIGA	11	(	PHC-120.6	)	225,0cm	14,5%
VIGA	12	(	PHC-120.6	)	225,0cm	11,9%
VIGA	13	(	PHC-120.6	)	225,0cm	9,1%
VIGA	14	(	PHC-120.6	)	225,0cm	6,8%
VIGA	15	(	PHC-120.6	)	225,0cm	6,7%
VIGA	16	(	PHC-120.6	)	225,0cm	9,2%
VIGA	17	(	PHC-120.6	)	225,0cm	11,9%
VIGA	18	(	PHC-120.6	)	225,0cm	14,4%
VIGA	19	(	PHC-120.6	)	225,0cm	16,6%
VIGA	20	(	PHC-120.6	)	225,0cm	18,0%
VIGA	23	(	PHC-120.6	)	225,0cm	12,8%
VIGA	24	(	PHC-120.6	)	225,0cm	11,1%
VIGA	25	(	PHC-120.6	)	225,0cm	9,0%
VIGA	26	(	PHC-120.6	)	225,0cm	7,2%
VIGA	27	(	PHC-120.6	)	225,0cm	6,6%
VIGA	28	(	PHC-120.6	)	225,0cm	6,3%
VIGA	29	(	PHC-120.6	)	225,0cm	6,3%
VIGA	30	(	PHC-120.6	)	225,0cm	7,4%
VIGA	31	(	PHC-120.6	)	225,0cm	9,3%
VIGA	32	(	PHC-120.6	)	225,0cm	10,8%
VIGA	33	(	PHC-120.6	)	225,0cm	12,6%
VIGA	34	(	PHC-120.6	)	225,0cm	13,4%
VIGA	35	(	PHC-120.6	)	225,0cm	12,1%
VIGA	36	(	PHC-120.6	)	225,0cm	17,1%
VIGA	38	(	PHC-120.6	)	218,0cm	18,8%
VIGA	40	(	PHC-120.6	)	218,0cm	15,2%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°1

2. PILARES

PILAR 21	(	RS-200_30	)	122,8cm	23,4%
PILAR 22	(	RS-200_30	)	122,8cm	19,9%
PILAR 41	(	RS-200_30	)	122,8cm	19,2%
PILAR 42	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,2%
PILAR 43	(	RS-200_30	)	122,8cm	13,3%
PILAR 44	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,5%
PILAR 45	(	RS-200_30	)	122,8cm	6,9%
PILAR 46	(	RS-200_30	)	122,8cm	1,9%
PILAR 47	(	RS-200_30	)	122,8cm	3,5%
PILAR 48	(	RS-200_30	)	122,8cm	1,8%
PILAR 49	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,7%
PILAR 50	(	RS-200_30	)	122,8cm	5,2%
PILAR 51	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,2%
PILAR 52	(	RS-200_30	)	122,8cm	11,2%
PILAR 53	(	RS-200_30	)	122,8cm	14,3%
PILAR 54	(	RS-200_30	)	122,8cm	17,7%
PILAR 56	(	RS-200_30	)	122,8cm	19,6%
PILAR 57	(	RS-200_30	)	122,8cm	23,7%
PILAR 58	(	RS-200_30	)	122,8cm	14,5%
PILAR 59	(	RS-200_30	)	122,8cm	18,9%
PILAR 60	(	RS-200_30	)	122,8cm	11,2%
PILAR 61	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,4%
PILAR 62	(	RS-200_30	)	122,8cm	5,5%
PILAR 63	(	RS-200_30	)	122,8cm	3,7%
PILAR 64	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,6%
PILAR 65	(	RS-200_30	)	122,8cm	3,8%
PILAR 66	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,5%
PILAR 67	(	RS-200_30	)	122,8cm	7,2%
PILAR 68	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,7%
PILAR 69	(	RS-200_30	)	122,8cm	13,4%
PILAR 70	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,3%
PILAR 71	(	RS-200_30	)	122,8cm	19,5%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°1

3. DIAGONALES

DIAG. 1	(	HEB-240	)	96,0cm	5,5%
DIAG. 2	(	HEB-240	)	96,0cm	5,7%
DIAG. 3	(	PHC-120.6	)	8,1cm	36,3%
DIAG. 4	(	PHC-120.6	)	259,4cm	17,5%
DIAG. 5	(	PHC-120.6	)	251,3cm	38,5%
DIAG. 6	(	PHC-120.6	)	259,4cm	16,5%
DIAG. 37	(	PHC-120.6	)	8,1cm	39,2%
DIAG. 39	(	PHC-120.6	)	251,3cm	38,1%
DIAG. 55	(	RS-200_30	)	129,1cm	71,8%
DIAG. 72	(	RS-200_30	)	125,1cm	55,0%
DIAG. 73	(	RS-200_30	)	100,0cm	49,3%
DIAG. 74	(	RS-200_30	)	100,0cm	59,0%
DIAG. 75	(	RS-200_30	)	100,0cm	65,7%
DIAG. 76	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,1%
DIAG. 77	(	RS-200_30	)	100,0cm	71,9%
DIAG. 78	(	RS-200_30	)	100,0cm	68,7%
DIAG. 79	(	RS-200_30	)	100,0cm	62,7%
DIAG. 80	(	RS-200_30	)	100,0cm	65,8%
DIAG. 81	(	RS-200_30	)	100,0cm	63,1%
DIAG. 82	(	RS-200_30	)	100,0cm	55,2%
DIAG. 83	(	RS-200_30	)	100,0cm	45,0%
DIAG. 84	(	RS-200_30	)	100,0cm	32,6%
DIAG. 85	(	RS-200_30	)	96,0cm	15,9%
DIAG. 86	(	RS-200_30	)	129,1cm	30,4%
DIAG. 87	(	RS-200_30	)	125,1cm	48,8%
DIAG. 88	(	RS-200_30	)	100,0cm	50,7%
DIAG. 89	(	RS-200_30	)	100,0cm	60,0%
DIAG. 90	(	RS-200_30	)	100,0cm	66,6%
DIAG. 91	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,8%
DIAG. 92	(	RS-200_30	)	100,0cm	72,6%
DIAG. 93	(	RS-200_30	)	100,0cm	69,3%
DIAG. 94	(	RS-200_30	)	100,0cm	63,3%
DIAG. 95	(	RS-200_30	)	100,0cm	66,5%
DIAG. 96	(	RS-200_30	)	100,0cm	63,8%
DIAG. 97	(	RS-200_30	)	100,0cm	55,8%
DIAG. 98	(	RS-200_30	)	100,0cm	45,5%
DIAG. 99	(	RS-200_30	)	100,0cm	32,9%
DIAG. 100	(	RS-200_30	)	96,0cm	15,8%
DIAG. 101	(	HEB-240	)	100,0cm	9,1%
DIAG. 102	(	HEB-240	)	100,0cm	15,0%
DIAG. 103	(	HEB-240	)	100,0cm	19,6%
DIAG. 104	(	HEB-240	)	100,0cm	23,1%
DIAG. 105	(	HEB-240	)	100,0cm	27,4%
DIAG. 106	(	HEB-240	)	100,0cm	30,7%
DIAG. 107	(	HEB-240	)	100,0cm	30,4%
DIAG. 108	(	HEB-240	)	100,0cm	29,3%
DIAG. 109	(	HEB-240	)	100,0cm	27,5%
DIAG. 110	(	HEB-240	)	100,0cm	24,7%
DIAG. 111	(	HEB-240	)	100,0cm	20,7%
DIAG. 112	(	HEB-240	)	100,0cm	19,8%
DIAG. 113	(	HEB-240	)	125,1cm	14,9%
DIAG. 114	(	HEB-240	)	129,1cm	3,6%
DIAG. 115	(	HEB-240	)	100,0cm	9,1%
DIAG. 116	(	HEB-240	)	100,0cm	15,0%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°1

DIAG. 117	(	HEB-240	)	100,0cm	19,7%
DIAG. 118	(	HEB-240	)	100,0cm	23,4%
DIAG. 119	(	HEB-240	)	100,0cm	27,9%
DIAG. 120	(	HEB-240	)	100,0cm	31,1%
DIAG. 121	(	HEB-240	)	100,0cm	30,7%
DIAG. 122	(	HEB-240	)	100,0cm	29,7%
DIAG. 123	(	HEB-240	)	100,0cm	27,9%
DIAG. 124	(	HEB-240	)	100,0cm	25,1%
DIAG. 125	(	HEB-240	)	100,0cm	21,1%
DIAG. 126	(	HEB-240	)	100,0cm	20,3%
DIAG. 127	(	HEB-240	)	125,1cm	15,5%
DIAG. 128	(	HEB-240	)	129,1cm	5,4%
DIAG. 129	(	RS-200_30	)	157,9cm	21,1%
DIAG. 130	(	RS-200_30	)	160,7cm	18,9%
DIAG. 131	(	RS-200_30	)	160,6cm	15,9%
DIAG. 132	(	RS-200_30	)	160,7cm	13,1%
DIAG. 133	(	RS-200_30	)	160,6cm	10,4%
DIAG. 134	(	RS-200_30	)	160,7cm	7,4%
DIAG. 135	(	RS-200_30	)	78,1cm	6,2%
DIAG. 136	(	RS-200_30	)	80,4cm	3,4%
DIAG. 137	(	RS-200_30	)	156,1cm	2,3%
DIAG. 138	(	RS-200_30	)	156,1cm	2,4%
DIAG. 139	(	RS-200_30	)	156,1cm	4,4%
DIAG. 140	(	RS-200_30	)	156,1cm	7,2%
DIAG. 141	(	RS-200_30	)	156,1cm	10,7%
DIAG. 142	(	RS-200_30	)	156,1cm	14,2%
DIAG. 143	(	RS-200_30	)	86,4cm	19,3%
DIAG. 144	(	RS-200_30	)	87,7cm	19,4%
DIAG. 145	(	RS-200_30	)	80,4cm	5,9%
DIAG. 146	(	RS-200_30	)	78,1cm	3,4%
DIAG. 147	(	RS-200_30	)	156,1cm	7,2%
DIAG. 148	(	RS-200_30	)	156,1cm	10,0%
DIAG. 149	(	RS-200_30	)	156,1cm	12,6%
DIAG. 150	(	RS-200_30	)	156,1cm	15,4%
DIAG. 151	(	RS-200_30	)	156,1cm	18,5%
DIAG. 152	(	RS-200_30	)	153,8cm	20,9%
DIAG. 153	(	RS-200_30	)	160,7cm	2,3%
DIAG. 154	(	RS-200_30	)	160,6cm	2,6%
DIAG. 155	(	RS-200_30	)	160,7cm	4,6%
DIAG. 156	(	RS-200_30	)	160,6cm	7,7%
DIAG. 157	(	RS-200_30	)	160,7cm	11,3%
DIAG. 158	(	RS-200_30	)	160,6cm	14,9%
DIAG. 159	(	RS-200_30	)	89,0cm	19,2%
DIAG. 160	(	RS-200_30	)	90,4cm	18,9%
DIAG. 161	(	RS-200_30	)	87,7cm	18,7%
DIAG. 162	(	RS-200_30	)	86,3cm	17,0%
DIAG. 163	(	RS-200_30	)	78,0cm	6,2%
DIAG. 164	(	RS-200_30	)	80,3cm	3,3%
DIAG. 165	(	RS-200_30	)	78,0cm	3,5%
DIAG. 166	(	RS-200_30	)	80,3cm	6,0%
DIAG. 167	(	RS-200_30	)	90,4cm	18,4%
DIAG. 168	(	RS-200_30	)	88,9cm	16,7%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°2

1. VIGAS

VIGA 4	(	PHC-120.6	)	135,0cm	8,8%
VIGA 9	(	RS-200_30	)	5,0cm	21,0%
VIGA 11	(	PHC-120.6	)	135,0cm	21,1%
VIGA 15	(	PHC-120.6	)	135,0cm	15,7%
VIGA 17	(	PHC-120.6	)	135,0cm	23,1%
VIGA 21	(	PHC-120.6	)	135,0cm	17,3%
VIGA 25	(	PHC-120.6	)	135,0cm	22,4%
VIGA 29	(	PHC-120.6	)	135,0cm	17,1%
VIGA 33	(	PHC-120.6	)	135,0cm	20,5%
VIGA 37	(	PHC-120.6	)	135,0cm	15,6%
VIGA 41	(	PHC-120.6	)	135,0cm	18,0%
VIGA 45	(	PHC-120.6	)	135,0cm	13,7%
VIGA 49	(	PHC-120.6	)	135,0cm	15,2%
VIGA 53	(	PHC-120.6	)	135,0cm	11,6%
VIGA 57	(	PHC-120.6	)	135,0cm	12,1%
VIGA 61	(	PHC-120.6	)	135,0cm	9,0%
VIGA 65	(	PHC-120.6	)	135,0cm	8,9%
VIGA 69	(	PHC-120.6	)	135,0cm	6,0%
VIGA 73	(	PHC-120.6	)	135,0cm	5,9%
VIGA 78	(	PHC-120.6	)	135,0cm	3,8%
VIGA 83	(	PHC-120.6	)	135,0cm	6,3%
VIGA 88	(	PHC-120.6	)	135,0cm	3,7%
VIGA 93	(	PHC-120.6	)	135,0cm	9,1%
VIGA 97	(	PHC-120.6	)	135,0cm	7,0%
VIGA 101	(	PHC-120.6	)	135,0cm	12,1%
VIGA 105	(	PHC-120.6	)	135,0cm	10,1%
VIGA 109	(	PHC-120.6	)	135,0cm	14,9%
VIGA 113	(	PHC-120.6	)	135,0cm	13,0%
VIGA 117	(	PHC-120.6	)	135,0cm	17,5%
VIGA 121	(	PHC-120.6	)	135,0cm	15,3%
VIGA 125	(	PHC-120.6	)	135,0cm	19,6%
VIGA 129	(	PHC-120.6	)	135,0cm	16,9%
VIGA 133	(	PHC-120.6	)	135,0cm	21,0%
VIGA 137	(	PHC-120.6	)	135,0cm	18,2%
VIGA 141	(	PHC-120.6	)	135,0cm	21,0%
VIGA 145	(	PHC-120.6	)	135,0cm	19,4%
VIGA 149	(	PHC-120.6	)	135,0cm	16,9%
VIGA 150	(	RS-200_30	)	5,0cm	19,0%
VIGA 151	(	PHC-120.6	)	135,0cm	16,2%
VIGA 157	(	PHC-120.6	)	135,0cm	5,9%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°2

2. PILARES

PILAR 3	(	RS-200_30	)	122,8cm	17,9%
PILAR 7	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,0%
PILAR 10	(	RS-200_30	)	122,8cm	20,0%
PILAR 14	(	RS-200_30	)	122,8cm	13,7%
PILAR 20	(	RS-200_30	)	122,8cm	11,8%
PILAR 24	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,4%
PILAR 28	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,3%
PILAR 32	(	RS-200_30	)	122,8cm	14,3%
PILAR 36	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,7%
PILAR 40	(	RS-200_30	)	122,8cm	12,4%
PILAR 44	(	RS-200_30	)	122,8cm	7,1%
PILAR 48	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,6%
PILAR 52	(	RS-200_30	)	122,8cm	5,6%
PILAR 56	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,7%
PILAR 60	(	RS-200_30	)	122,8cm	4,4%
PILAR 64	(	RS-200_30	)	122,8cm	6,9%
PILAR 68	(	RS-200_30	)	122,8cm	3,1%
PILAR 72	(	RS-200_30	)	122,8cm	4,5%
PILAR 76	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,9%
PILAR 81	(	RS-200_30	)	122,8cm	1,8%
PILAR 86	(	RS-200_30	)	122,8cm	1,9%
PILAR 91	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,9%
PILAR 95	(	RS-200_30	)	122,8cm	4,8%
PILAR 99	(	RS-200_30	)	122,8cm	2,3%
PILAR 103	(	RS-200_30	)	122,8cm	6,9%
PILAR 107	(	RS-200_30	)	122,8cm	3,8%
PILAR 111	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,7%
PILAR 115	(	RS-200_30	)	122,8cm	5,1%
PILAR 119	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,6%
PILAR 123	(	RS-200_30	)	122,8cm	6,8%
PILAR 127	(	RS-200_30	)	122,8cm	12,5%
PILAR 131	(	RS-200_30	)	122,8cm	8,4%
PILAR 135	(	RS-200_30	)	122,8cm	14,3%
PILAR 139	(	RS-200_30	)	122,8cm	10,1%
PILAR 143	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,4%
PILAR 147	(	RS-200_30	)	122,8cm	12,0%
PILAR 153	(	RS-200_30	)	122,8cm	13,6%
PILAR 156	(	RS-200_30	)	122,8cm	20,1%
PILAR 160	(	RS-200_30	)	122,8cm	16,2%
PILAR 162	(	RS-200_30	)	122,8cm	18,2%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°2

3. DIAGONALES

DIAG. 1	(	HEB-240	)	95,0cm	4,8%
DIAG. 2	(	PHC-120.6	)	165,1cm	11,6%
DIAG. 5	(	HEB-240	)	100,0cm	13,0%
DIAG. 6	(	RS-200_30	)	153,7cm	13,8%
DIAG. 8	(	PHC-120.6	)	165,1cm	21,2%
DIAG. 12	(	HEB-240	)	100,0cm	18,7%
DIAG. 13	(	RS-200_30	)	156,7cm	13,3%
DIAG. 16	(	HEB-240	)	100,0cm	4,8%
DIAG. 18	(	HEB-240	)	100,0cm	17,4%
DIAG. 19	(	RS-200_30	)	156,7cm	11,8%
DIAG. 22	(	HEB-240	)	100,0cm	9,1%
DIAG. 23	(	RS-200_30	)	159,9cm	16,1%
DIAG. 26	(	HEB-240	)	100,0cm	21,6%
DIAG. 27	(	RS-200_30	)	156,7cm	9,8%
DIAG. 30	(	HEB-240	)	100,0cm	13,6%
DIAG. 31	(	RS-200_30	)	156,7cm	14,3%
DIAG. 34	(	HEB-240	)	100,0cm	25,0%
DIAG. 35	(	RS-200_30	)	156,7cm	8,5%
DIAG. 38	(	HEB-240	)	100,0cm	18,0%
DIAG. 39	(	RS-200_30	)	156,7cm	12,8%
DIAG. 42	(	HEB-240	)	100,0cm	27,5%
DIAG. 43	(	RS-200_30	)	156,7cm	7,4%
DIAG. 46	(	HEB-240	)	100,0cm	21,8%
DIAG. 47	(	RS-200_30	)	156,7cm	11,5%
DIAG. 50	(	HEB-240	)	100,0cm	29,4%
DIAG. 51	(	RS-200_30	)	156,7cm	6,4%
DIAG. 54	(	HEB-240	)	100,0cm	24,8%
DIAG. 55	(	RS-200_30	)	156,7cm	10,0%
DIAG. 58	(	HEB-240	)	100,0cm	30,6%
DIAG. 59	(	RS-200_30	)	156,7cm	5,3%
DIAG. 62	(	HEB-240	)	100,0cm	27,1%
DIAG. 63	(	RS-200_30	)	156,7cm	8,5%
DIAG. 66	(	HEB-240	)	100,0cm	32,0%
DIAG. 67	(	RS-200_30	)	156,7cm	4,1%
DIAG. 70	(	HEB-240	)	100,0cm	29,4%
DIAG. 71	(	RS-200_30	)	156,7cm	7,0%
DIAG. 74	(	HEB-240	)	100,0cm	32,2%
DIAG. 75	(	RS-200_30	)	156,7cm	2,7%
DIAG. 77	(	RS-200_30	)	76,1cm	4,0%
DIAG. 79	(	HEB-240	)	100,0cm	32,3%
DIAG. 80	(	RS-200_30	)	156,7cm	5,3%
DIAG. 82	(	RS-200_30	)	76,1cm	5,7%
DIAG. 84	(	HEB-240	)	100,0cm	29,3%
DIAG. 85	(	RS-200_30	)	74,6cm	5,5%
DIAG. 87	(	RS-200_30	)	160,0cm	5,2%
DIAG. 89	(	HEB-240	)	100,0cm	32,2%
DIAG. 90	(	RS-200_30	)	74,6cm	4,3%
DIAG. 92	(	RS-200_30	)	160,0cm	2,8%
DIAG. 94	(	HEB-240	)	100,0cm	27,0%
DIAG. 96	(	RS-200_30	)	160,0cm	6,8%
DIAG. 98	(	HEB-240	)	100,0cm	30,7%
DIAG. 100	(	RS-200_30	)	160,0cm	4,1%
DIAG. 102	(	HEB-240	)	100,0cm	24,9%
DIAG. 104	(	RS-200_30	)	160,0cm	8,4%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°2

DIAG. 106	(	HEB-240	)	100,0cm	29,5%
DIAG. 108	(	RS-200_30	)	160,0cm	5,5%
DIAG. 110	(	HEB-240	)	100,0cm	22,0%
DIAG. 112	(	RS-200_30	)	160,0cm	9,9%
DIAG. 114	(	HEB-240	)	100,0cm	27,6%
DIAG. 116	(	RS-200_30	)	160,0cm	6,7%
DIAG. 118	(	HEB-240	)	100,0cm	18,3%
DIAG. 120	(	RS-200_30	)	160,0cm	11,4%
DIAG. 122	(	HEB-240	)	100,0cm	25,1%
DIAG. 124	(	RS-200_30	)	160,0cm	7,8%
DIAG. 126	(	HEB-240	)	100,0cm	13,9%
DIAG. 128	(	RS-200_30	)	160,0cm	12,8%
DIAG. 130	(	HEB-240	)	100,0cm	21,8%
DIAG. 132	(	RS-200_30	)	160,0cm	8,7%
DIAG. 134	(	HEB-240	)	100,0cm	9,2%
DIAG. 136	(	RS-200_30	)	160,0cm	14,4%
DIAG. 138	(	HEB-240	)	100,0cm	17,6%
DIAG. 140	(	RS-200_30	)	160,0cm	9,6%
DIAG. 142	(	HEB-240	)	100,0cm	4,8%
DIAG. 144	(	RS-200_30	)	163,3cm	16,3%
DIAG. 146	(	HEB-240	)	100,0cm	18,9%
DIAG. 148	(	RS-200_30	)	160,1cm	11,8%
DIAG. 152	(	HEB-240	)	100,0cm	13,2%
DIAG. 154	(	RS-200_30	)	160,0cm	13,6%
DIAG. 155	(	PHC-120.6	)	165,1cm	20,8%
DIAG. 158	(	PHC-120.6	)	165,1cm	9,9%
DIAG. 159	(	HEB-240	)	95,0cm	5,4%
DIAG. 161	(	RS-200_30	)	156,8cm	14,6%
DIAG. 163	(	RS-200_30	)	95,0cm	13,1%
DIAG. 164	(	RS-200_30	)	100,0cm	27,5%
DIAG. 165	(	RS-200_30	)	105,0cm	15,8%
DIAG. 166	(	RS-200_30	)	100,0cm	38,5%
DIAG. 167	(	RS-200_30	)	100,0cm	48,2%
DIAG. 168	(	RS-200_30	)	100,0cm	29,1%
DIAG. 169	(	RS-200_30	)	100,0cm	56,7%
DIAG. 170	(	RS-200_30	)	100,0cm	40,5%
DIAG. 171	(	RS-200_30	)	100,0cm	63,6%
DIAG. 172	(	RS-200_30	)	100,0cm	50,3%
DIAG. 173	(	RS-200_30	)	100,0cm	68,9%
DIAG. 174	(	RS-200_30	)	100,0cm	58,6%
DIAG. 175	(	RS-200_30	)	100,0cm	72,5%
DIAG. 176	(	RS-200_30	)	100,0cm	65,1%
DIAG. 177	(	RS-200_30	)	100,0cm	74,3%
DIAG. 178	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,2%
DIAG. 179	(	RS-200_30	)	100,0cm	71,7%
DIAG. 180	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,7%
DIAG. 181	(	RS-200_30	)	100,0cm	67,5%
DIAG. 182	(	RS-200_30	)	100,0cm	67,7%
DIAG. 183	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,6%
DIAG. 184	(	RS-200_30	)	100,0cm	72,1%
DIAG. 185	(	RS-200_30	)	100,0cm	70,1%
DIAG. 186	(	RS-200_30	)	100,0cm	74,8%
DIAG. 187	(	RS-200_30	)	100,0cm	65,0%
DIAG. 188	(	RS-200_30	)	100,0cm	73,0%
DIAG. 189	(	RS-200_30	)	100,0cm	58,5%
DIAG. 190	(	RS-200_30	)	100,0cm	69,5%
DIAG. 191	(	RS-200_30	)	100,0cm	50,3%

Comprobación Secciones Acero

PROYECTO: Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)

ESTRUCTURA: Pasarela N°2

DIAG. 192	(	RS-200_30	)	100,0cm	64,2%
DIAG. 193	(	RS-200_30	)	100,0cm	40,5%
DIAG. 194	(	RS-200_30	)	100,0cm	57,3%
DIAG. 195	(	RS-200_30	)	100,0cm	29,1%
DIAG. 196	(	RS-200_30	)	100,0cm	48,9%
DIAG. 197	(	RS-200_30	)	105,0cm	15,8%
DIAG. 198	(	RS-200_30	)	100,0cm	39,3%
DIAG. 199	(	RS-200_30	)	100,0cm	28,3%
DIAG. 200	(	RS-200_30	)	95,0cm	13,5%
DIAG. 201	(	RS-200_30	)	84,0cm	5,2%
DIAG. 202	(	RS-200_30	)	82,3cm	3,6%
DIAG. 203	(	RS-200_30	)	82,3cm	5,2%
DIAG. 204	(	RS-200_30	)	84,0cm	3,5%

Listado Reacciones**PROYECTO:** Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)**ESTRUCTURA:** Pasarela N°1

Reacciones. Ejes generales, Acero, E.L.U., mayoradas

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(mT)	My	Mz	Fx(T)	Fy	Fz
2	56	_yz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+17,09	+2,12
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	-2,12
3	21	xy__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+20,63	+0,00
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,00	+0,00	+0,00
4	22	_yz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+17,65	+1,57
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	-1,57
5	57	_y__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+21,21	+0,00
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00

Listado Reacciones**PROYECTO:** Proyecto de urbanización del ámbito de actuación integrada "AAI.II.13 INFIERNO"
(Donostia)**ESTRUCTURA:** Pasarela Nº2

Reacciones. Ejes generales, Acero, E.L.U., mayoradas

Nudo	Pilar	Tipo	Hip	Id	Mx(mT)	My	Mz	Fx(T)	Fy	Fz
1	3	_yz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+15,08	+2,40
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	-2,40
4	10	_y__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+16,89	+0,00
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00
59	156	xy__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+17,28	+0,00
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	-0,00	+0,00	+0,00
62	162	_yz__	+	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+15,47	+2,00
			-	A	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	-2,00

CÁLCULO DE MUROS “ESTRIBOS”

Características geométricas del muro

Altura muro	H	1,15 m
Ancho en coronación	c	0,65 m
Vuelo trasdós	v_t	0,50 m
Vuelo intrasdós	v_i	0,50 m
Canto zapata	d	0,50 m
Ancho total de la zapata	B	1,65 m

Cargas en coronación

Sobrecarga en el trasdós	q	1,00 t/m ²
Carga vertical en coronación	F_v	9,80 t
Carga horizontal en coronación	F_h	2,00 t
Momento en coronación	M	0,50 t.m

Resultantes

Resultante horizontal	3,555
Resultante vertical	15,098
Momento volcador	4,506
Momento estabilizador	12,858
Momento en centro zapata	4,104

Coeficientes de seguridad

Coef. Seg. al vuelco	2,85
Coef. Seg. al deslizamiento	2,02

Tensiones en el terreno

Tensión en A (Kp/cm²)	1,82
Tensión en B (Kp/cm²)	0,01
Ancho de la ley de tensiones (m)	1,65
Ancho de la zapata (m)	1,65

Características de los materiales

Resistencia del hormigón	f_{ck} (Kp/cm ²)	250
Resistencia del acero	f_{yk} (Kp/cm ²)	5100

Coefficientes de seguridad

Coef. minoración del hormigón	γ_c	1,5
Coef. minoración del acero	γ_s	1,15

Coef. cargas desfavorables	γ_{fq}	1,6
Coef. cargas ctes favorables	γ_{fq}	0,9

Cuantías mínimas

Recubrimiento (cm)	4
Cuantia min vert alzado	0,9
Cuantia min horiz alzado	3,2
Cuantia min long zapata	1,8
Cuantia min transversal zapata	1,8

FLEXIÓN

Armaduras longitudinales		Md	n	ϕ	As nec	As total
Armadura vertical trasdos	n1	5,15	6,67	16,00	9,771	13,411
Armadura vertical intrados	n2	-	6,67	16,00	2,745	13,411
Armadura longitudinal en zapata	n3	3,27361	5,00	16,00	7,516	10,053
Armadura longitudinal en zapata	n4	0,46960	5,00	16,00	7,516	10,053
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5	-	6,67	16,00	10,400	13,411
Armadura horizontal en alzado (por ml y cara)	n5'	-	6,67	16,00	10,400	13,411
Armadura transversal en zapata (por ml y cara)	n6	-	5,00	16,00	4,500	10,053

CORTANTE

	Canto útil	Vd	ξ	ρ	Vcu
S1	0,61	3,68	1,57	0,002	20,32
S2	0,61	4,26	1,57	0,002	20,32
S3	0,46	0,83	1,66	0,002	16,13
S4	0,46	0,21	1,66	0,002	16,13

ANEJO N° 4

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE COBERTURA DE REGATA

ANEJO Nº 4

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE COBERTURA DE REGATA

1- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo de cálculo con el fin de justificar el dimensionamiento y el armado de la cobertura de regata

2- GEOMETRÍA:

La obra de paso está constituida por un cajón de hormigón armado, de sección variable.

La longitud total es de unos 35,00 metros que discurren bajo calzada.

Sus dimensiones interiores son 3,00 m de alto y 4.50 m de luz máxima

La losa de cimentación tiene 50 cm de espesor, los hastiales y dintel 35 cm de espesor, estando reforzado éste último en sus extremos, con un espesor máximo de 55 cm.

3- BASES DE CÁLCULO:

3.1- Acciones:

Se han considerado las siguientes acciones para el cálculo de la estructura:

- **Peso propio:** Se adopta un peso específico característico del hormigón armado de 2.5 t/m³.
- **Cargas permanentes:**
 - Cargas permanentes sobre el dintel: El dintel se encuentra a una profundidad máxima de 1,10 m. La densidad del terreno compactado es de 2,2 t/m³, por lo que el dintel estará sometido a una carga uniforme de 2,42 t/m².

- Carga de tierras en los hastiales: Son cargas horizontales que varían linealmente con la profundidad, teniendo como valores 1,78 t en el dintel y 3,43 t en la solera.

- **Sobrecargas:**

Sobrecarga de tráfico de 2,50 t/m²

3.2- Solicitaciones:

Las solicitaciones en el marco se han calculado con el programa Tricalc 7.4.00 de la empresa Arktec.

3.3- Dimensionamiento:

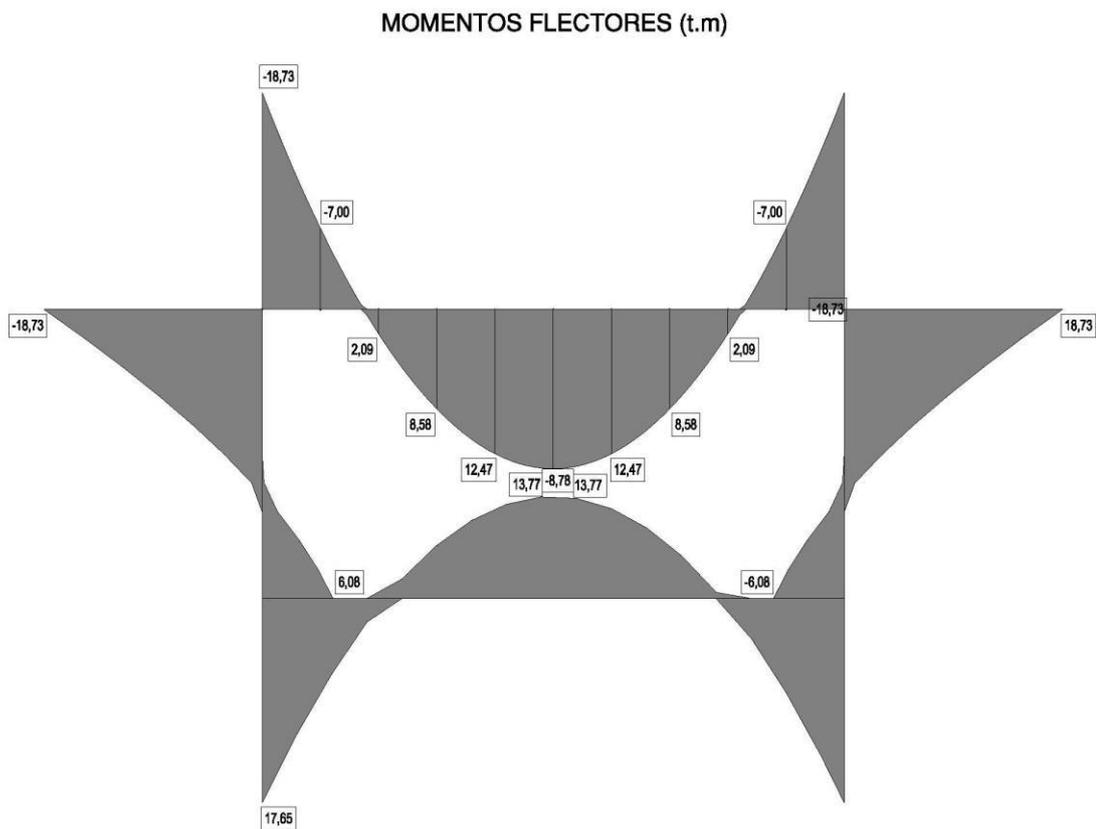
El dimensionamiento de los elementos de hormigón armado se ha realizado de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

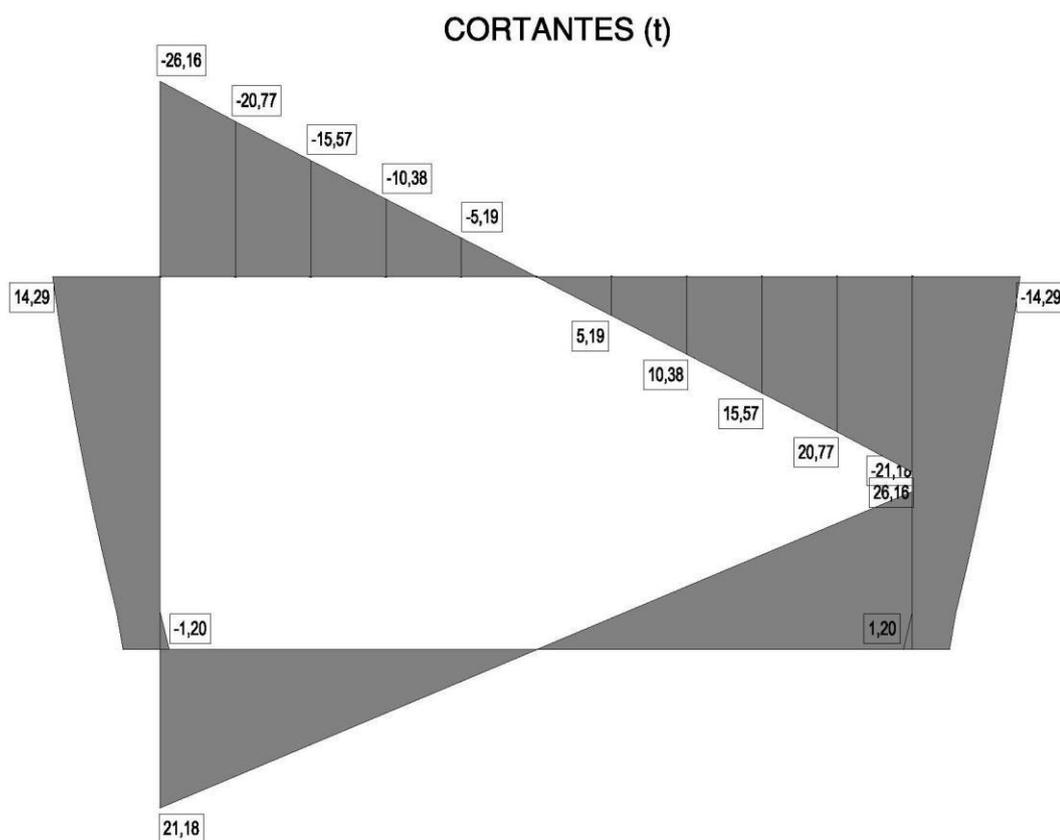
3.4- Características de los materiales empleados y coeficientes de seguridad adoptados:

- Hormigón en toda la estructura: HA-25 $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Acero B 500S $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- Control de los materiales: Hormigón normal: $\gamma_c = 1.5$
Acero normal. $\gamma_s = 1.15$
- Mayoración de cargas: Cargas permanentes: 1.35
Sobrecargas: 1.50

4- ESFUERZOS CALCULADOS

A continuación se adjuntan los diagramas de Momentos Flectores y Cortantes. Los esfuerzos representados están mayorados.





5- CÁLCULO DEL ARMADO:

5.1- DINTEL:

- Armadura de flexión:

$$M_d^+ = 13,77 \text{ t.m}$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2} = \frac{13,77}{\left(\frac{2500}{1,5}\right) \times 1,00 \times 0,31^2} = 0,086 < 0,35$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_{yd} 0,9 d} = \frac{13,77}{\left(\frac{5,1}{1,15}\right) \times 0,9 \times 0,31} = 11,13 \text{ cm}^2$$

$$M_d = 18,73 \text{ t.m}$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2} = \frac{18,73}{\left(\frac{2500}{1.5}\right) \times 1.00 \times 0.51^2} = 0.043 < 0.35$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_{yd} 0.9d} = \frac{18,73}{\left(\frac{5.1}{1.15}\right) \times 0.9 \times 0.51} = 9,20 \text{ cm}^2$$

Cuantía min. geométrica:

$$\text{Sección de 35 cm de espesor: } 1.8/2 / 1000 \times 100 \times 35 = 3,15 \text{ cm}^2$$

$$\text{Sección de 55 cm de espesor: } 1.8/2 / 1000 \times 100 \times 55 = 4,95 \text{ cm}^2$$

Cuantía min. Mecánica:

Sección de 35 cm de espesor:

$$0.04 \times \frac{250/1.5}{5100/1.15} \times 100 \times 35 = 5,26 \text{ cm}^2$$

Sección de 55 cm de espesor:

$$0.04 \times \frac{250/1.5}{5100/1.15} \times 100 \times 55 = 8,26 \text{ cm}^2$$

Se disponen:

φ 16 / 15 cm en la cara inferior

φ16 / 15 cm en la cara superior

φ 12 / 15 cm como armadura de reparto

- Comprobación a cortante:

Cortante máximo en el dintel (sección de 55 cm de espesor):

$$V_{rd} = 26,16 \text{ t}$$

$$V_{u2} = (0.18 / \gamma_c \xi (100 \rho f_{cv})^{1/3} + 0.15 \sigma'_{cd}) b d$$

$$\rho = \frac{A_s}{b d} = \frac{6,66 \times 2,01}{100 \times 51} = 0,0026$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{510}} = 1,756$$

$$V_{u2} = (0.18 / 1.5 \times 1.756 \times (100 \times 0.0026 \times 25)^{1/3}) \times 1000 \times 510 = 200561 \text{ N} = 20,05 \text{ t}$$

El valor mínimo será:

$$V_{u2} = 0.075 / \gamma_c \xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0.15 \sigma'_{cd} b d$$

$$V_{u2} = (0.075 / 1.5 \times 1.756^{3/2} \times 25^{1/2}) \times 1000 \times 510 = 296686 \text{ N} = 29,67 \text{ t}$$

Por lo tanto $V_{u2} = 29,67 \text{ t} > 26,16 \text{ t}$

No es necesaria armadura de cortante.

Cortante máximo en la sección del dintel de 35 cm espesor

$$V_{rd} = 15,57 \text{ t}$$

$$V_{u2} = (0.18 / \gamma_c \xi (100 \rho f_{cv})^{1/3} + 0.15 \sigma'_{cd}) b d$$

$$\rho = \frac{A_s}{b d} = \frac{6,66 \times 2,01}{100 \times 31} = 0,0043$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{310}} = 1,803$$

$$V_{u2} = (0.18 / 1.5 \times 1.803 \times (100 \times 0.0043 \times 25)^{1/3}) \times 1000 \times 310 = 148027 \text{ N} = 14,80 \text{ t}$$

El valor mínimo será:

$$V_{u2} = 0.075 / \gamma_c \xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0.15 \sigma'_{cd} b d$$

$$V_{u2} = (0.075 / 1.5 \times 1.803^{3/2} \times 25^{1/2}) \times 1000 \times 310 = 187.627 \text{ N} = 18,76 \text{ t}$$

Por lo tanto $V_{u2} = 18,76 \text{ t} > 15,57 \text{ t}$

No es necesaria armadura de cortante.

5.2 – HASTIALES:

- Armadura vertical:

Cuantía min. Geométrica cada cara:

$$4/2/1000 \times 100 \times 35 = 7 \text{ cm}^2$$

Cuantía min. Mecánica:

$$0.04 \times \frac{250/1.5}{5100/1.15} 100 \times 35 = 5,26 \text{ cm}^2$$

Se disponen:

φ16 / 15 cm en la cara interior

φ16 / 15 cm en la cara exterior

- Armadura horizontal:

Cuantía min. Geométrica cada cara:

$$3.2/2/1000 \times 100 \times 35 = 5,6 \text{ cm}^2$$

φ12 / 15 cm

5.3- LOSA DE CIMENTACIÓN:

- Armadura de flexión:

$$M_d^+ = 8,78 \text{ t.m}$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2} = \frac{8,78}{\left(\frac{2500}{1.5}\right) \times 1.00 \times 0.46^2} = 0.025 < 0.35$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_{yd} 0.9d} = \frac{8,78}{\left(\frac{5.1}{1.15}\right) \times 0.9 \times 0.46} = 4,78 \text{ cm}^2$$

$$M_d^- = 17,65 \text{ t.m}$$

$$\mu = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2} = \frac{17,65}{\left(\frac{2500}{1.5}\right) \times 1.00 \times 0.46^2} = 0.05 < 0.35$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_{yd} 0.9d} = \frac{17,65}{\left(\frac{5.1}{1.15}\right) \times 0.9 \times 0.46} = 9,61 \text{ cm}^2$$

Cuantía min. geométrica:

$$1.8/2 / 1000 \times 100 \times 50 = 4,50 \text{ cm}^2$$

Cuantía min. Mecánica:

$$0.04 \times \frac{250/1.5}{5100/1.15} \times 100 \times 50 = 7,52 \text{ cm}^2$$

Se disponen:

φ 16 / 15 cm en la cara inferior

φ 16 / 15 cm en la cara superior

φ 12 / 15 cm como armadura de reparto

- Comprobación a cortante:

Cortante máximo:

$$V_{rd} = 17,65 \text{ t}$$

$$V_{u2} = (0.18 / \gamma_c \xi (100 \rho f_{cv})^{\frac{1}{3}} + 0.15 \sigma'_{cd}) b d$$

$$\rho = \frac{A_s}{b d} = \frac{6,66 \times 2,01}{100 \times 46} = 0,0029$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{460}} = 1,659$$

$$V_{u2} = (0.18 / 1.5 \times 1.659 \times (100 \times 0.0029 \times 25)^{\frac{1}{3}}) \times 1000 \times 460 = 177.241.N = 17,72t$$

El valor mínimo será:

$$V_{u2} = 0.075 / \gamma_c \xi^{3/2} f_{cv}^{1/2} + 0.15 \sigma'_{cd}) b d$$

$$V_{u2} = (0.075 / 1.5 \times 1.659^{3/2} \times 25^{1/2}) \times 1000 \times 460 = 245.735N = 24,57t$$

Por lo tanto $V_{u2} = 17,65 t > 24,57 t$

No es necesaria armadura de cortante.

ANEJO N°5
CÁLCULO SANEAMIENTO DE
PLUVIALES

ANEJO Nº 5

SANEAMIENTO DE PLUVIALES

1- CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES

Se han calculado los caudales para un periodo de retorno de 10 años. Para ello se ha utilizado el método racional, válido para cuencas pequeñas.

2- FÓRMULA RACIONAL

El caudal de avenida viene dado por:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3}$$

Siendo:

Q : Caudal de avenida en m³/seg

I : Intensidad de precipitación en mm/h durante un tiempo igual al de concentración de la cuenca

A : Área de la cuenca en Km²

3- PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 H

$$P_d = P_{24h} \times K_1$$

P_{24h} : Precipitación máxima en 24 h.

K₁ : Coeficiente de reducción por área (Para cuencas mayores de 25 Km²)

En este caso K₁ = 1

P_{24h} se obtiene a de los "mapas de isomáximas de precipitación en 24 h para el Territorio Histórico de Guipúzcoa".

T = 10: P_{24h} = 140 mm

4- CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Zonas pavimentadas:	C = 1.00
Cubiertas y terrazas de edificios:	C= 1.00
Zonas verdes	C = 0,50

5- CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se tomará como duración del aguacero de diseño $t = 10$ minutos.

6- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN:

I_t se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$I_t = \frac{P_{24} \times K_1 \times K_2}{t}$$

Siendo:

P_{24} : Precipitación máxima en 24 h.

K_1 : Coeficiente de reducción por área (Para cuencas mayores de 25 Km²)

K_2 : Coeficiente de reducción por duración del aguacero

En este caso:

$$P_{24} = 135 \text{ mm}$$

$$K_1 = 1.00$$

$K_2 = 0.14$ (Obtenido de las tablas del Estudio de Precipitaciones para una duración de 10 minutos y una zona pluviográfica tipo "Costa")

Con estos datos se obtiene:

$$I_t = 113,4 \text{ mm/h}$$

7- CÁLCULO DE LOS COLECTORES

Con la intensidad de precipitación obtenida, se calculan los colectores. Se adjunta un plano con las cuencas consideradas y los listados de cálculo. En los listados aparece la aportación a cada pozo, que se obtiene a partir del método racional. En cada pozo se obtiene un caudal que es la suma del correspondiente a zona pavimentada, cubiertas y terrazas de edificios (Q_1 calc) y la correspondiente a la zona verde (Q_2 calc). Además hay un tercer sumando (Q_{ext}), que corresponde a la aportación de otros colectores en los puntos de confluencia. En cada tramo aparece el caudal que discurre por el tubo en el caso de producirse la lluvia de cálculo (Q_{nec}), y que es el sumatorio de las aportaciones hasta dicho tramo. Ese caudal se compara con el caudal máximo que puede soportar el tubo con el diámetro y la pendiente correspondiente (Q_{tubo}). El caudal máximo del tubo se calcula con la fórmula de Manning para un llenado del 80%. En cualquier caso debe cumplirse que $Q_{tubo} > Q_{nec}$.

ANEJO N°6
SANEAMIENTO DE FECALES

ANEJO Nº6

SANEAMIENTO DE FECALES

1- INTRODUCCIÓN

En este Anejo se realiza la justificación de la red de fecales.

El cálculo de la altura de lámina de agua dentro del tubo y la velocidad se realizan mediante la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

n = Rugosidad

A = Área (m²)

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo

Habitantes estimados: 1756

Caudal de vertido: 150 l/h/d

Coefficiente punta: 2,4

$$\text{Caudal medio diario: } Q_m = \frac{1756 \times 150}{86400} = 3,05 \text{ l/s}$$

$$\text{Caudal punta: } Q_p = \frac{500 \times 300 \times 2,4}{86400} = 7,31 \text{ l/s}$$

A continuación se comprueba la capacidad máxima de un colector de diámetro 315 mm con una pendiente del 1,5%.

Los datos de cálculo son los siguientes:

Diámetro del tubo: 300 mm

Rugosidad: 0,013

Pendiente: 1,50%

Con estos datos se obtienen los siguientes resultados:

ϕ	Diam. Interior	h	n	l (%)	Área	P. Mojado	Q (m3/seg)	v (m/seg)
300	300,00	285,00	0,014	1,50	0,069	0,807	0,118	1,704

Por lo tanto, la capacidad del tubo es de 118 l/seg, muy superior al caudal de cálculo.

ANEJO N°7
CÁLCULO DE LA RED DE
ABASTECIMIENTO

ANEJO Nº7

CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

1- INTRODUCCIÓN

Se ha diseñado la red de abastecimiento con una conducción de fundición de diámetro 150 mm, desde la que se abastece a los bloques de viviendas y a los hidrantes.

En el presente anejo se justifica el dimensionamiento de la red.

2- CAUDAL DE CÁLCULO

El valor de velocidad recomendado para evitar pérdidas de carga excesivas con diámetro 150 mm es de 0,70 m/seg.

Para los hidrantes, se solicita que la red permita el funcionamiento simultáneo de dos de ellos, con un caudal de 1000 l/min cada uno.

Caudal de los hidrantes: $Q_h = 2 \times 1000 / 60 = 33,33$ l/seg

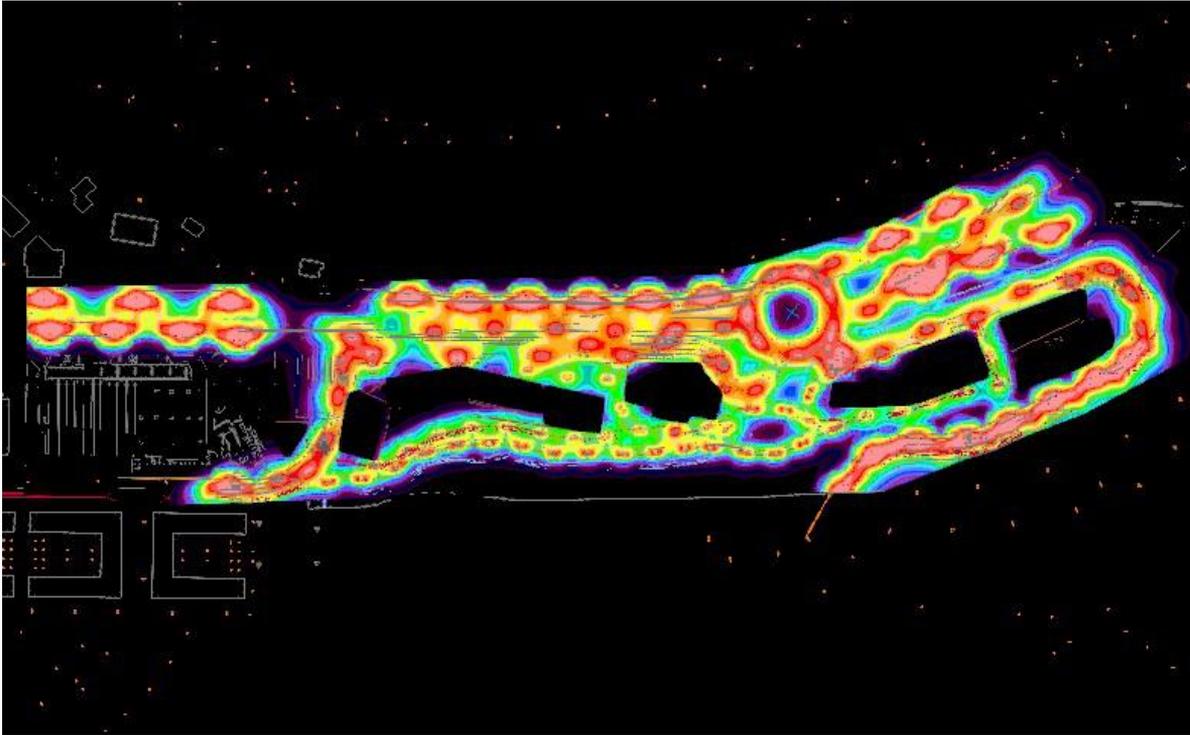
Para el cálculo en caso de incendio se admite una velocidad de 2 m/seg.

Para el caudal y velocidad anterior se necesita el siguiente diámetro:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,033}{\pi \cdot 2,00}} = 0,145 \text{ m} = 145 \text{ mm}$$

Por lo tanto el diámetro de la red debe ser de 150 mm para cumplir la normativa de incendios sin que se produzcan pérdidas de carga excesivas en la red.

ANEJO N°8
CÁLCULO DE ALUMBRADO



DONOSTIA. URBANIZACIÓN INFIERNO

COLUMNA 4m PINTADA CON TRATAMIENTO ANTIORIN. EN PUNTA LUMINARIA THORN URBA DECO 3000K.

COLUMNA 8m GALVANIZADA CON TRATAMIENTO ANTIORIN. EN PUNTA LUMINARIA THORN ISARO PRO 3000K.

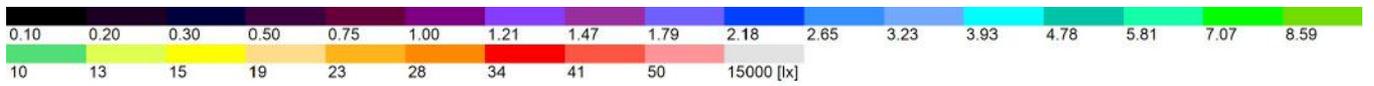
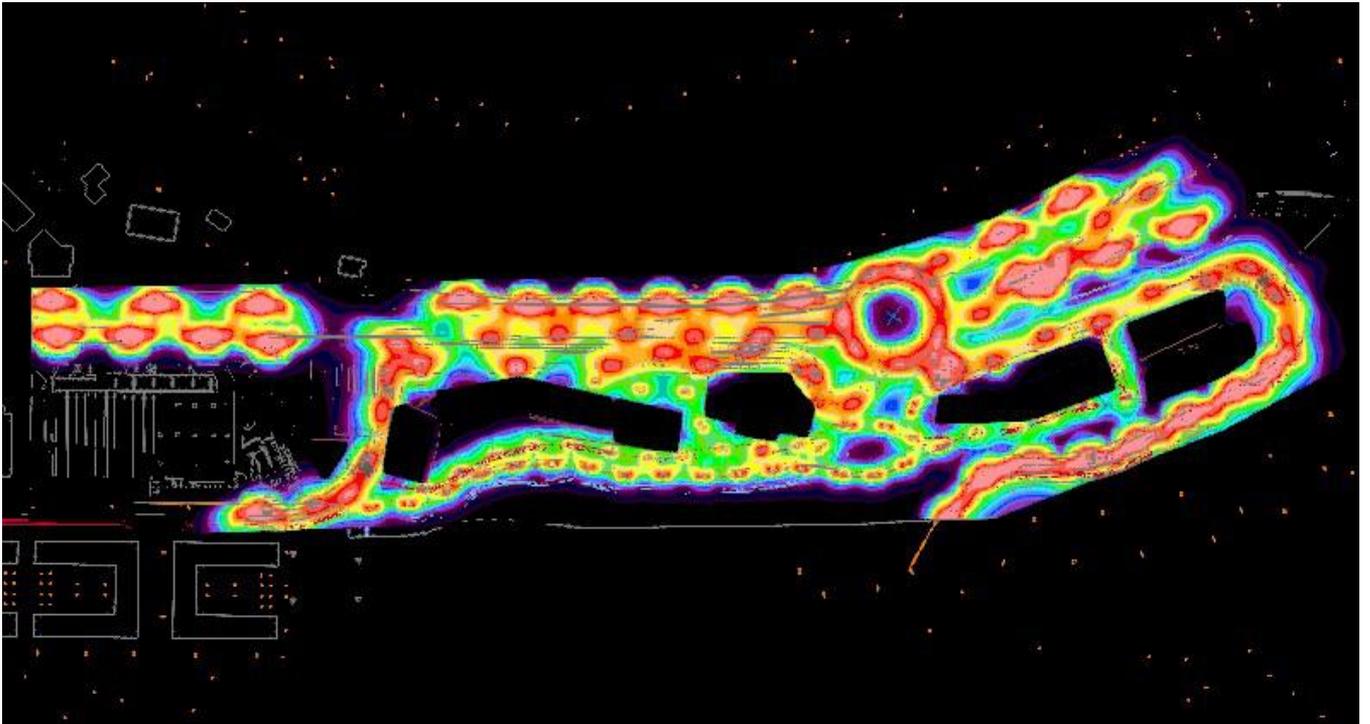
Contenido

Portada	1
Contenido	2
Imágenes	3
Lista de luminarias	4

Terreno 1

Plano de situación de luminarias	5
Objetos de cálculo	15
VIAL 1 - ZONA A (ACTUAL APROX.) / Intensidad lumínica horizontal	19
VIAL 1 - ZONA B / Intensidad lumínica horizontal	20
ROTONDA / Intensidad lumínica horizontal	21
CAMINO PEATONAL 1 / Intensidad lumínica horizontal	22
VIAL 2 / Intensidad lumínica horizontal	23

Imágenes



Terreno 1 (23)

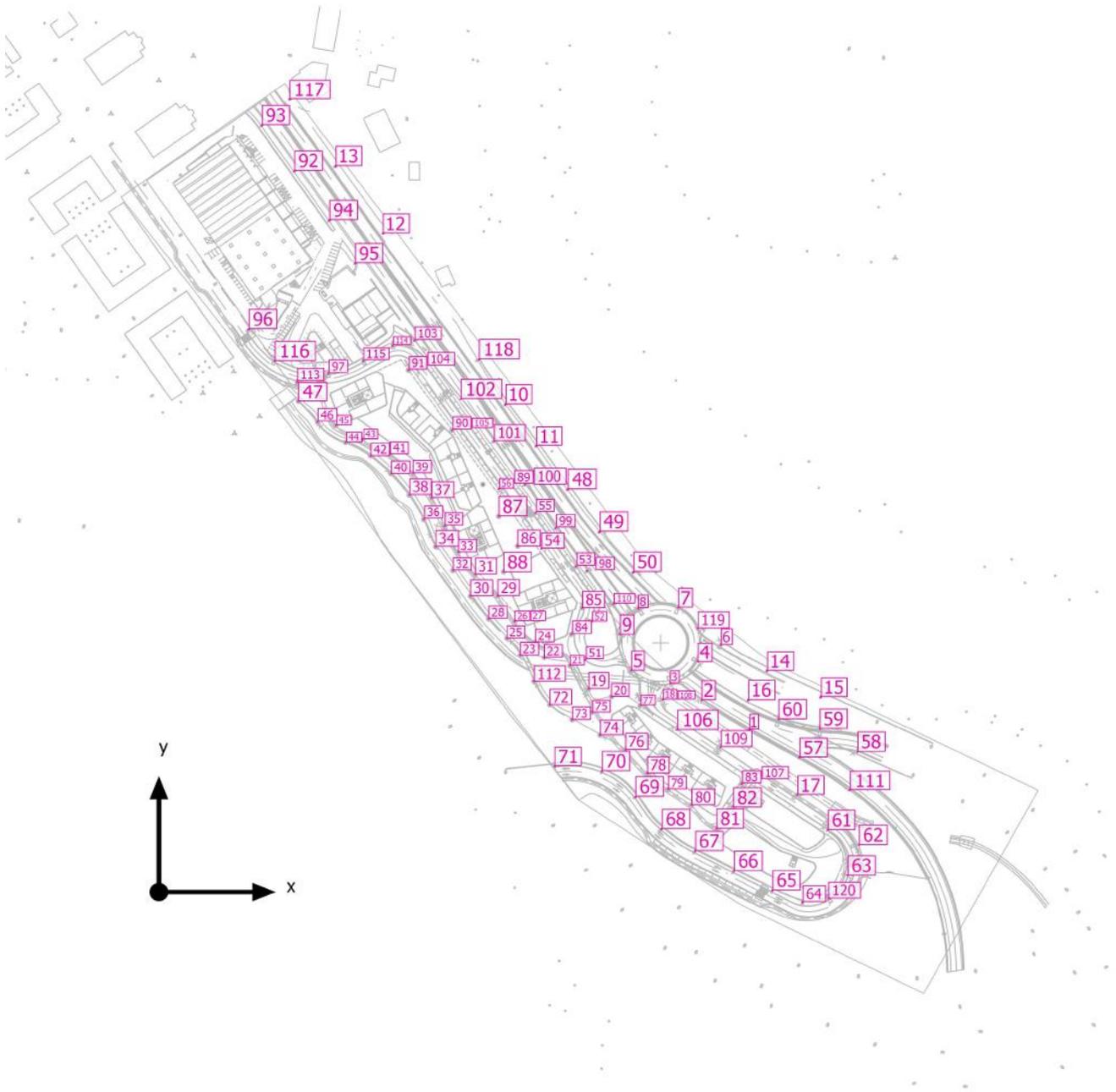
Lista de luminarias

Φ_{total} 1556942 lm	P_{total} 13352.0 W	Rendimiento lumínico 116.6 lm/W
------------------------------	--------------------------	------------------------------------

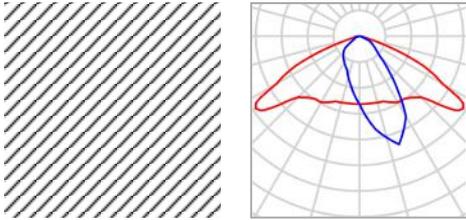
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
28	GBY	VIAL VSAP 250W	VIAL VSAP 250W	250.0 W	26485 lm	105.9 lm/W
21	Thorn - Les Andelys	96272802 (STD - standard)	UD 24L50-730 WS-A CL CL1 6M MTP60-T	38.0 W	3900 lm	102.6 lm/W
29	Thorn - Les Andelys	96272818 (STD - standard)	UD 24L50-730 EWR-S CL CL1 6M MTP60-T	38.0 W	3992 lm	105.1 lm/W
42	Thorn Lighting	IP 72L50-730 WR	ISARO PRO L - 72 x Warm White 3000K LED 500mA - WR Optic	106.0 W	14707 lm	138.7 lm/W

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Fabricante	GBY	P	250.0 W
Nº de artículo	VIAL VSAP 250W	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	26485 lm
Nombre del artículo	VIAL VSAP 250W		
Lámpara	1x NAVT250SUPER		

Luminarias individuales

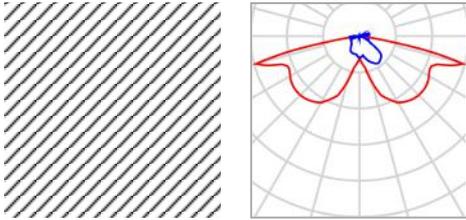
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
389.575 m	108.215 m	8.000 m	1
228.637 m	324.720 m	8.000 m	10
249.103 m	297.165 m	8.000 m	11
147.674 m	438.597 m	8.000 m	12
116.558 m	483.480 m	8.000 m	13
401.104 m	147.542 m	8.000 m	14
436.704 m	129.942 m	8.000 m	15
388.800 m	127.849 m	8.000 m	16
269.656 m	268.232 m	8.000 m	48
290.634 m	240.009 m	8.000 m	49
313.134 m	213.109 m	8.000 m	50
422.572 m	89.662 m	8.000 m	57
424.638 m	-6.740 m	8.000 m	64

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
404.800 m	1.200 m	8.000 m	65
379.386 m	14.071 m	8.000 m	66
353.655 m	27.307 m	8.000 m	67
331.577 m	42.044 m	8.000 m	68
314.428 m	63.459 m	8.000 m	69
292.159 m	80.659 m	8.000 m	70
260.987 m	83.879 m	8.000 m	71
89.438 m	480.289 m	8.000 m	92
67.897 m	510.754 m	8.000 m	93
112.451 m	447.476 m	8.000 m	94
129.443 m	418.699 m	8.000 m	95
59.338 m	374.807 m	8.000 m	96
455.814 m	68.033 m	8.000 m	111
86.108 m	528.084 m	8.000 m	117
211.062 m	354.805 m	8.000 m	118

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Thorn - Les Andelys	P	38.0 W
Nº de artículo	96272802 (STD - standard)	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3900 lm
Nombre del artículo	UD 24L50-730 WS-A CL CL1 6M MTP60-T		
Lámpara	1x URBD_24L50WS3KP 38W		

Luminarias individuales

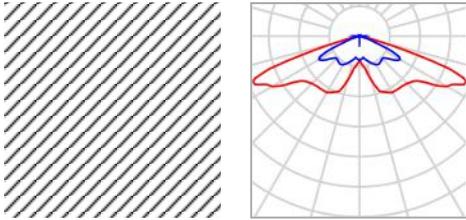
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
283.463 m	135.435 m	4.500 m	19
298.549 m	130.115 m	4.500 m	20
271.161 m	150.892 m	4.500 m	21
238.391 m	157.785 m	4.500 m	23
229.465 m	168.987 m	4.500 m	25
217.693 m	182.097 m	4.500 m	28
205.499 m	197.159 m	4.500 m	30
193.976 m	214.238 m	4.500 m	32
182.489 m	230.066 m	4.500 m	34
174.726 m	248.278 m	4.500 m	36
165.263 m	264.493 m	4.500 m	38
153.237 m	278.785 m	4.500 m	40

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
139.701 m	290.569 m	4.500 m	42
123.174 m	299.523 m	4.500 m	44
104.526 m	313.005 m	4.500 m	46
92.057 m	326.874 m	4.500 m	47
257.822 m	124.590 m	4.500 m	72
272.521 m	114.853 m	4.500 m	73
290.914 m	104.616 m	4.500 m	74
317.614 m	124.349 m	4.500 m	77
247.470 m	140.298 m	4.500 m	112

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Thorn - Les Andelys	P	38.0 W
Nº de artículo	96272818 (STD - standard)	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3992 lm
Nombre del artículo	UD 24L50-730 EWR-S CL CL1 6M MTP60-T		
Lámpara	1x URBD_24L50EWR3KP 38W		

Luminarias individuales

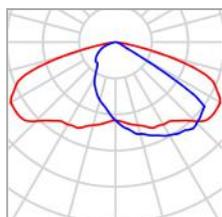
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
254.093 m	156.244 m	4.500 m	22
248.297 m	166.508 m	4.500 m	24
234.700 m	180.325 m	4.500 m	26
234.700 m	180.325 m	4.500 m	27
223.457 m	197.262 m	4.500 m	29
208.638 m	211.680 m	4.500 m	31
197.420 m	226.359 m	4.500 m	33
188.364 m	243.716 m	4.500 m	35
179.813 m	262.508 m	4.500 m	37
167.637 m	278.988 m	4.500 m	39
152.561 m	291.818 m	4.500 m	41
134.399 m	301.563 m	4.500 m	43

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
116.734 m	310.896 m	4.500 m	45
285.903 m	119.854 m	4.500 m	75
307.745 m	94.842 m	4.500 m	76
322.186 m	79.209 m	4.500 m	78
335.889 m	68.638 m	4.500 m	79
351.337 m	57.964 m	4.500 m	80
367.849 m	42.289 m	4.500 m	81
378.833 m	56.653 m	4.500 m	82
384.343 m	72.124 m	4.500 m	83
272.105 m	171.693 m	4.500 m	84
279.301 m	189.407 m	4.500 m	85
236.555 m	230.321 m	4.500 m	86
224.185 m	250.246 m	4.500 m	87
227.271 m	213.320 m	4.500 m	88
213.799 m	271.554 m	4.500 m	89
193.369 m	307.610 m	4.500 m	90
164.562 m	347.605 m	4.500 m	91

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Fabricante	Thorn Lighting	P	106.0 W
Nº de artículo	IP 72L50-730 WR	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	14707 lm
Nombre del artículo	ISARO PRO L - 72 x Warm White 3000K LED 500mA - WR Optic		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
358.122 m	127.941 m	8.000 m	2
337.329 m	138.803 m	7.991 m	3
355.200 m	153.600 m	7.991 m	4
311.676 m	147.575 m	7.991 m	5
370.622 m	164.555 m	8.000 m	6
342.715 m	189.637 m	7.991 m	7
316.306 m	188.618 m	7.991 m	8
303.970 m	171.631 m	7.991 m	9
421.322 m	64.961 m	8.000 m	17
332.454 m	128.272 m	8.000 m	18
281.356 m	154.603 m	8.000 m	51
285.338 m	180.232 m	8.000 m	52
275.066 m	216.780 m	8.000 m	53

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
252.284 m	228.787 m	8.000 m	54
248.475 m	252.765 m	8.000 m	55
224.017 m	268.584 m	8.000 m	56
460.851 m	93.502 m	8.000 m	58
436.102 m	108.647 m	8.000 m	59
408.789 m	115.184 m	8.000 m	60
441.303 m	41.354 m	8.000 m	61
461.761 m	31.445 m	8.001 m	62
454.253 m	11.216 m	8.001 m	63
111.739 m	345.174 m	8.000 m	97
282.571 m	213.974 m	8.000 m	98
261.703 m	242.391 m	8.000 m	99
241.400 m	271.443 m	8.000 m	100
221.142 m	300.502 m	8.000 m	101
199.251 m	328.353 m	8.000 m	102
168.603 m	367.195 m	8.000 m	103
168.131 m	350.216 m	8.000 m	104
195.442 m	308.787 m	8.000 m	105
342.037 m	108.025 m	8.000 m	106
391.706 m	74.607 m	8.000 m	107
318.001 m	128.039 m	8.000 m	108
370.521 m	96.739 m	8.000 m	109
299.925 m	191.974 m	8.000 m	110
91.194 m	339.790 m	8.000 m	113

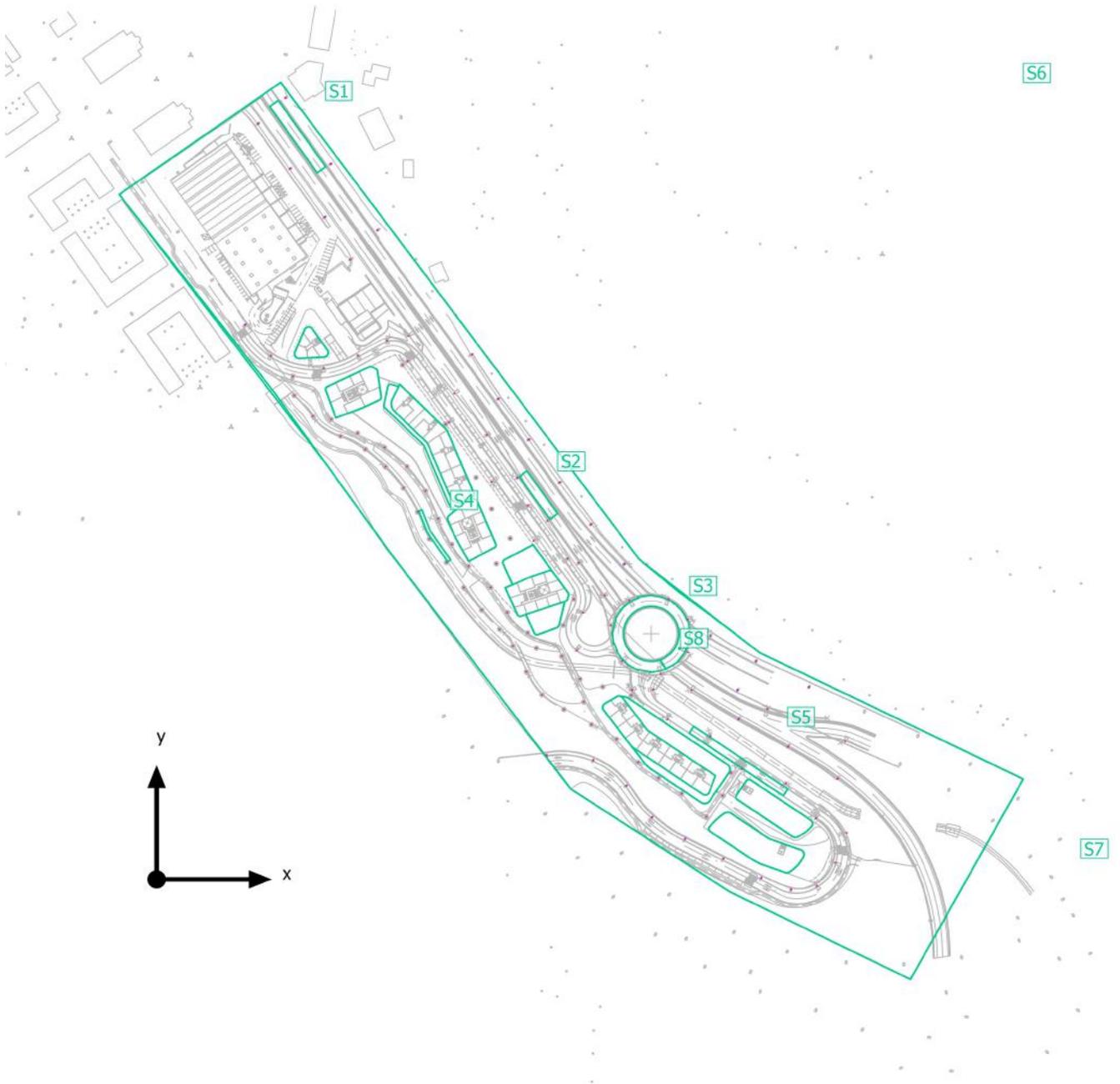
Terreno 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
154.286 m	363.907 m	8.000 m	114
134.768 m	353.802 m	8.000 m	115
76.385 m	353.732 m	8.000 m	116
355.440 m	175.756 m	7.991 m	119
442.057 m	-4.435 m	8.001 m	120

Terreno 1

Objetos de cálculo



Terreno 1

Objetos de cálculo

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g ₁	g ₂	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: -0.009 m	12.9 lx	0.002 lx	132 lx	0.000	0.000	S7
Objeto de resultado de superficies 1 Densidad lumínica Altura: -0.009 m	0.82 cd/m ²	0.000 cd/m ²	8.43 cd/m ²	0.00	0.00	S7

Superficie de cálculo

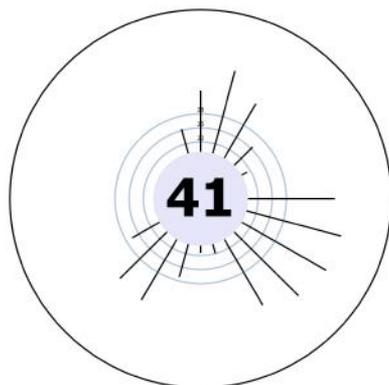
Propiedades	Ē	E _{mín}	E _{máx}	g ₁	g ₂	Índice
VIAL 1 - ZONA A (ACTUAL APROX.) Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	24.6 lx	4.22 lx	83.5 lx	0.17	0.051	S1
VIAL 1 - ZONA B Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	27.5 lx	19.0 lx	49.3 lx	0.69	0.39	S2
ROTONDA Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	37.9 lx	19.8 lx	59.7 lx	0.52	0.33	S3
CAMINO PEATONAL 1 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	22.0 lx	11.8 lx	39.1 lx	0.54	0.30	S4
VIAL 2 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	28.4 lx	17.7 lx	51.9 lx	0.62	0.34	S5
GENERAL Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	12.9 lx	0.00 lx	117 lx	0.00	0.00	S6
ROTONDA GR Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.500 m	40.2 lx	40.2 lx	40.2 lx	1.00	1.00	S8

Terreno 1

Objetos de cálculo

ROTONDA GR (GR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	41
Nominal	≤50
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Ángulo de inclinación	-2°
Altura	1.500 m
Índice	S8
Método	cálculo simplificado según EN12464



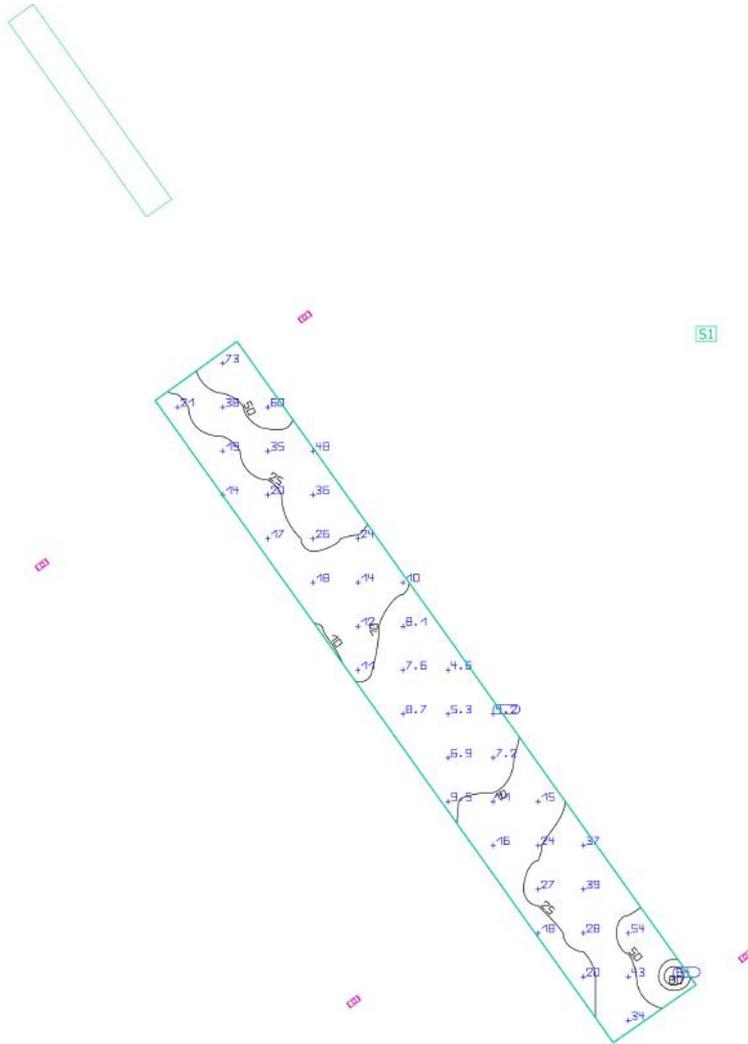
Terreno 1

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Terreno 1

VIAL 1 - ZONA A (ACTUAL APROX.)

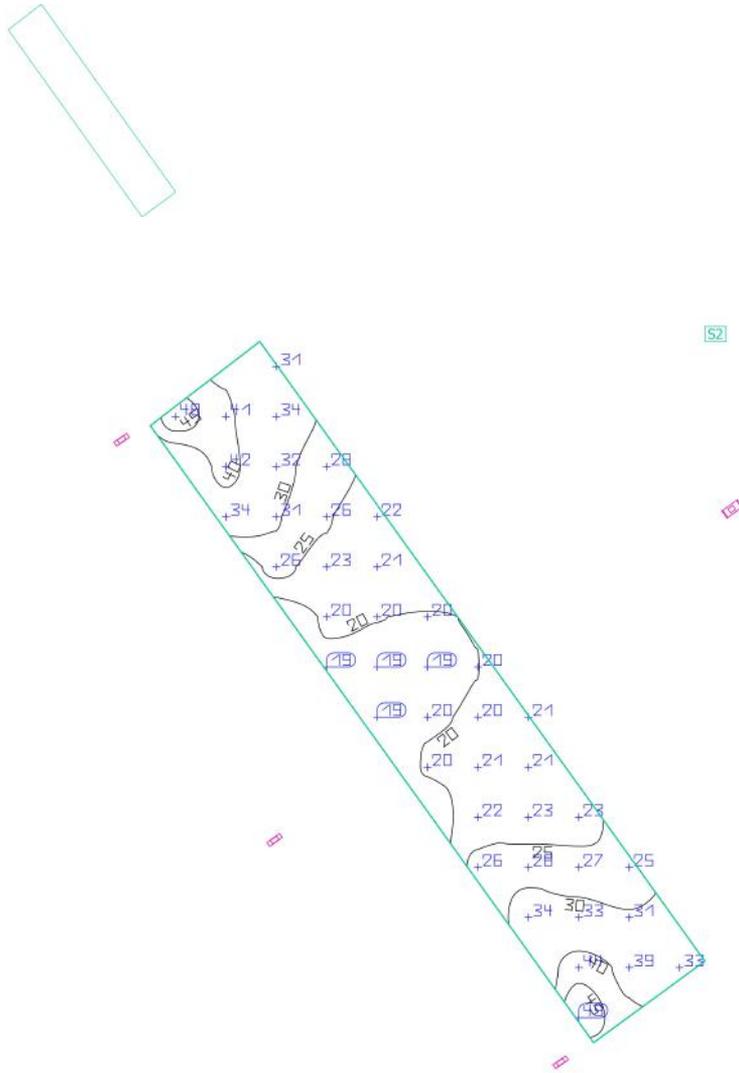


Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
VIAL 1 - ZONA A (ACTUAL APROX.) Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	24.6 lx	4.22 lx	83.5 lx	0.17	0.051	S1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Terreno 1

VIAL 1 - ZONA B

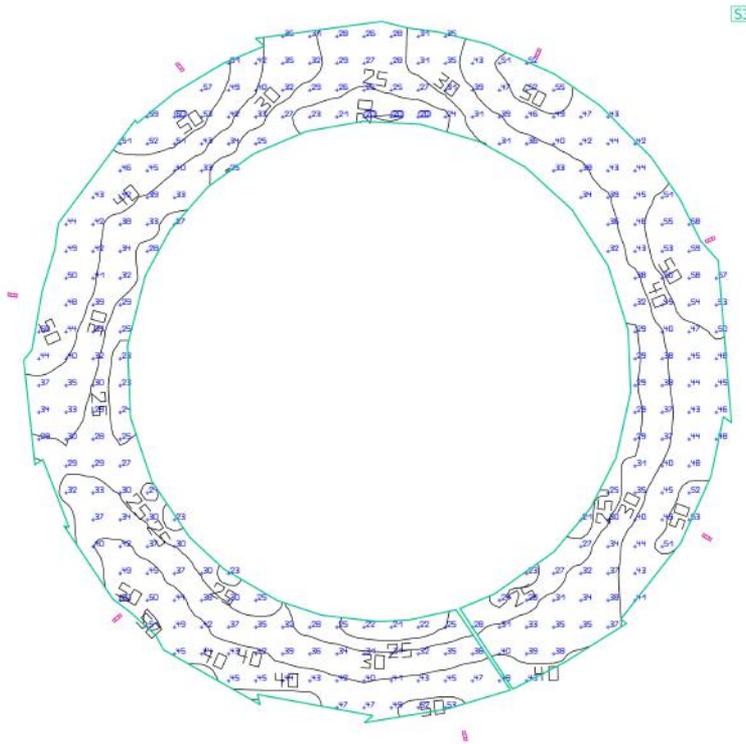
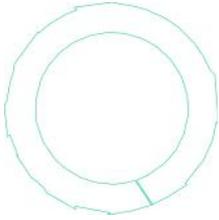


Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
VIAL 1 - ZONA B Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	27.5 lx	19.0 lx	49.3 lx	0.69	0.39	S2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Terreno 1

ROTONDA



Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
ROTONDA Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	37.9 lx	19.8 lx	59.7 lx	0.52	0.33	S3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Terreno 1

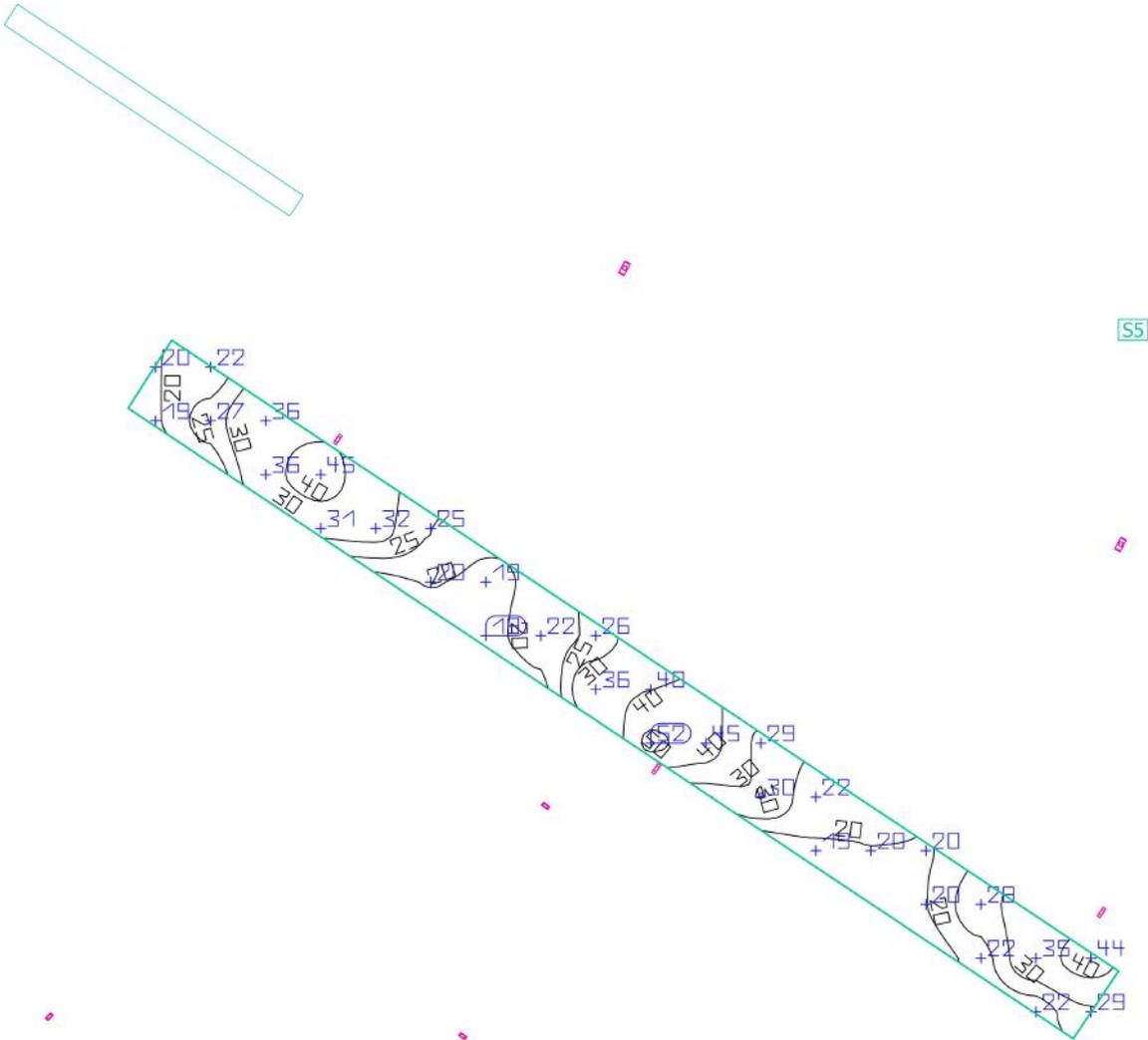
CAMINO PEATONAL 1



Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
CAMINO PEATONAL 1 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	22.0 lx	11.8 lx	39.1 lx	0.54	0.30	S4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Terreno 1
VIAL 2



Propiedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
VIAL 2 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	28.4 lx	17.7 lx	51.9 lx	0.62	0.34	S5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

ANEJO N°9
GESTIÓN DE RESIDUOS

Estudio de Gestión de RCD's

Conforme RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Conforme Decreto 112/2012, 26 de Junio, por el que se regla la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a nivel autonómico.

Índice

1. Generalidades
2. Datos generales de la obra
2.1. Datos identificación del proyecto y de la obra
2.1.1. Identificación de la Obra
2.1.2. Promotores
2.1.3. Autores del Proyecto
2.2. Clasificación y descripción de los residuos
2.3. Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)
3. Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de la obra
3.1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos
3.2. Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados
3.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos
3.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables -in situ- (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)
4. Medidas para la prevención de residuos en la obra
4.1. Gestión en la preparación de los residuos en la obra
4.2. Segregación en el origen
4.3. Reciclado y recuperación
4.4. Recepción y manipulación de materiales en la obra
4.5. Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción
4.6. Almacenamiento de materiales en la obra
5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra
6. Medidas para la separación de los residuos en obra
6.1. Medidas generales para la separación de los residuos en obra
6.2. Medidas específicas para la separación de los residuos en obra
6.2.1. Fracciones de Hormigón
6.2.2. Fracciones de Ladrillos, tejas, cerámicos
6.2.3. Fracciones de Metal
6.2.4. Fracciones de Madera
6.2.5. Fracciones de Plástico
6.2.6. Fracciones de Papel y Cartón
6.3. Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento
6.4. Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero
7. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto
7.1. En relación con el almacenamiento de los RCD
7.2. En relación con el manejo de los RCD
7.3. En relación con la separación de los RCD
7.4. Otras operaciones de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición dentro de la obra
8. Valoración del coste previsto de la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente
8.1. Previsión de operaciones de valorización -in situ- de los residuos generados
8.2. Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición, y que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte
9. Obras de demolición, rehabilitación, reparación y reforma

9.1. Inventario de los residuos peligrosos generados

10. Documentación acreditativa

10.1. Acreditación documental de que los Residuos de Construcción y Demolición producidos han sido entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado

11. Constitución de Fianza

11.1. Régimen de control previo de la producción de Residuos de Construcción y Demolición

11.2. Constitución de fianza o garantía financiera equivalente

11.3. Devolución de la fianza

12. Marco legislativo

1. Generalidades

De acuerdo con el *RD 105/2008*, y el *D 112/2012*, de 26 de junio del País Vasco, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como por las obligaciones previstas en la normativa aplicable en especial con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se desarrolla el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, con el siguiente contenido:

- 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- 2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 3.º Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- 5.º La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Así mismo se presentara plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.
- 6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- 8.º. Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

NOTA ACLARATORIA ACERCA DE LA GESTIÓN DE LAS TIERRAS EN EL PROYECTO

A lo largo del presente Estudio de Gestión de Residuos, se hace mención tanto a la reutilización de las tierras en obra, como a la gestión de las mismas fuera de obra (gestor autorizado).

En el presupuesto general de la obra, se especifica la cantidad de tierras procedentes de las diversas excavaciones que se reutilizan para el relleno de diferentes zanjas, y cuando para realizar rellenos, ya sean terraplenados o rellenos de zanjas pero con diferentes criterios a los anteriores; en este último caso, se prevé la utilización de material de aportación.

En este Estudio, la valoración de las tierras contempladas llevar a Gestor Autorizado viene de la diferencia de la totalidad de las tierras excavadas menos las tierras que se prevén utilizar en esta misma obra (todo medido siempre sobre perfiles teóricos de proyecto).

Debido a la tipología de tierras, no se podrán reutilizar las tierras excedentes del ámbito, dentro de ninguna otra obra.

En cada uno de los apartados que a continuación se detallan, se especificará a qué tipo de tierras se hace referencia.

2. Datos generales de la obra

2.1. Datos identificación del proyecto y de la obra

2.1.1. Identificación de la Obra

Identificación de la Obra	
Edificio	Proyecto de Urbanización del ámbito IB 22 "Infernua" / El Infierno en Donostia
Dirección	Calle Zubiberri nº4
Provincia	Gipuzkoa
Municipio	Donostia
C. Postal	20018

2.1.2. Promotores

Promotor 1	
Nombre/Razón social	Amenabar Etxebizitza Berriak y Altuna y Uria
Dirección	
Provincia	
Municipio	
Código Postal	
NIF	
Teléfono	

2.1.3. Autores del Proyecto

Proyectista 1	
Nombre	Izaskun Larzabal Arquitectura - I. Martin (Endara I.A.)
Titulación	Arquitecto - Ingeniero
Nº de Colegiado	
Teléfono	

2.2. Clasificación y descripción de los residuos

Los residuos de esta obra se adecuarán al **Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015**.

La definición de los *Residuos de Construcción y Demolición* RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el *R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

También se cumplen las disposiciones del Decreto 112/2012, de 26 de Junio del Gobierno Vasco, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo

mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc.. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
01 04 07	I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	I	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	II	Residuos de corteza y madera
07 02 16	II	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	II	Líquidos de limpieza
08 01 11	II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	II	Residuos de decapantes o desbarnizadores
08 02 01	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)

10 01 04	II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	II	Limaduras y virutas de metales féreos
12 01 02	II	Polvo y partículas de metales féreos
12 01 03	II	Limaduras y virutas de metales no féreos
12 01 04	II	Polvo y partículas de metales no féreos
12 01 05	II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	II	Residuos de soldadura
13 02 05	II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	II	Envases de papel y cartón
15 01 02	II	Envases de plástico
15 01 03	II	Envases de madera
15 01 04	II	Envases metálicos
15 01 05	II	Envases compuestos
15 01 06	II	Envases mezclados
15 01 07	II	Envases de vidrio
15 01 09	II	Envases textiles
15 01 10	II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	II	Filtros de aceite.
16 06 01	II	Baterías de plomo.
16 06 03	II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	II	Hormigón
17 01 02	II	Ladrillos
17 01 03	II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	II	Madera
17 02 02	II	Vidrio
17 02 03	II	Plástico
17 02 04	II	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03 01	II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	II	Cobre, bronce, latón
17 04 02	II	Aluminio
17 04 03	II	Plomo

ANEJO Nº9 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

17 04 04	II	Zinc
17 04 05	II	Hierro y acero
17 04 06	II	Estaño
17 04 07	II	Metales mezclados
17 04 09	II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	II	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05	II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	II	Papel y cartón.
20 01 08	II	Residuos biodegradables de cocinas
20 01 21	II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	II	Residuos biodegradables
20 03 01	II	Mezcla de residuos Municipales

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente.

Clasificación por Niveles de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Nivel I	<p>En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.</p> <p>Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.</p>
----------------	--

Nivel II	<p>En este nivel, clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).</p> <p>Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.</p> <p>Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.</p>
-----------------	--

2.3. Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican en la tabla siguiente, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002). No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m³ de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

Tabla 1: Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

1. Tierras y pétreos de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Maderas	
---	---

3. Metales	
---	---

4. Papel	
---	---

5. Plástico	
---	---

6. Vidrio	
---	---

7. Yeso	
---	---

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

1. Arena grava y otros áridos

---	---
-----	-----

2. Hormigón

17 01 01	Hormigón
----------	----------

3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos

17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedras

---	---
-----	-----

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

---	---
-----	-----

2. Potencialmente peligrosos y otros

---	---
-----	-----

3. Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de la obra

3.1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente:

- RCDs de Nivel I
- RCDs de Nivel II

Criterios para la estimación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Para el cálculo de los Volúmenes en m3 y Toneladas de RCDs, se han considerado los valores de hipótesis siguientes:

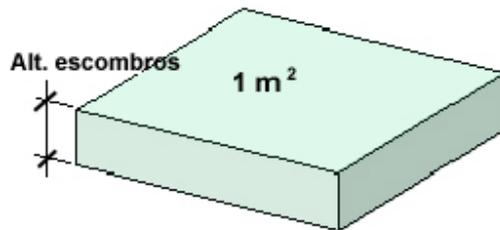
Conforme el **Plan Nacional de residuos 2007-2012** los escombros generados por m2 construido/derribado son:

Edificación nueva planta:	120 K/m2	(Alt. escombros ~ 10 cm.)
Rehabilitación:	338,7 K/m2	(Alt. escombros ~ 27 cm.)
Demolición total:	1129 K/m2	(Alt. escombros ~ 90 cm.)
Demolición parcial:	903,2 K/m2	(Alt. escombros ~ 73 cm.)



Edificación <i>Obra nueva planta</i>	Se estima a partir de datos estadísticos, 10 cm. de altura máxima de mezcla de residuos por m ² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m ³ , es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m ³ .
Rehabilitación	Se estima a partir de datos estadísticos, 27 cm. de altura máxima de mezcla de residuos por m ² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m ³ , es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m ³ .

Obra Civil	Se estima a partir de datos estadísticos, 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m ² de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m ³ , es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m ³ .
Demolición total	En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima entre 90 cm. de altura de mezcla de residuos por m ² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m ³ .
Demolición parcial	En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima 73 cm. de altura de mezcla de residuos por m ² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m ³ .



Volúmen Residuos = Alt. escombros x Superficie

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

Tabla 1. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)

Volumen de tierras estimado de la excavación	29.435,91 m3
Superficie total considerada (incluyendo en su caso la superficie de Demolición, Edificación y de O. Civil)	62.980,00 m2
Presupuesto estimado de la obra	9.000.000 €
Toneladas de residuos generados	22.923,59 Tn
Densidad media de los residuos (Estimada entre 0,5 y 1,5 T/m3)	2,415501 T/m3
Volumen total de residuos estimado	9.490,20 m3

3.2. Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Tabla 3: Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación			
Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	Tn <i>Toneladas de RCD</i>	D <i>Densidad en T/m3</i>	V <i>Volumen en m3</i>
1. Tierras y pétreos de la excavación	50.041,05	1,7	29.435,91
TOTAL estimación	50.041,05	---	29.435,91

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo			
Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	Tn <i>Toneladas de RCD</i>	D <i>Densidad en T/m3</i>	V <i>Volumen en m3</i>
1. Asfalto	7.208,39	2,45	2.942,20
2. Maderas	0,000	0,6	0,000
3. Metales	0,000	7,8	0,000
4. Papel	0,000	0,9	0,000
5. Plástico	0,000	0,9	0,000
6. Vidrio	0,000	1,5	0,000
7. Yeso	0,000	1,2	0,000
TOTAL estimación	7.208,39	---	2.942,20

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo			
Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	Tn <i>Toneladas de RCD</i>	D <i>Densidad en T/m3</i>	V <i>Volumen en m3</i>
1. Arena grava y otros áridos	0,000	1,5	0,000
2. Hormigón	7.890,60	2,40	3.287,75
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos	7.824,60	2,40	3.260,25
4. Piedras	0,000	1,5	0,000
TOTAL estimación	15.715,20	---	6.548,00

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros			
Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	Tn <i>Toneladas de RCD</i>	D <i>Densidad en T/m3</i>	V <i>Volumen en m3</i>
1. Basuras	0,000	0,9	0,000
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,5	0,000
TOTAL estimación	0,000	---	0,000

3.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

A continuación se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

	Previsión de operaciones	Destino
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado los siguientes RCDs: <ul style="list-style-type: none"> • Hormigón • Ladrillos, tejas, cerámicos • Metales • Madera • Vidrio • Plásticos • Papel y cartón 	<ul style="list-style-type: none"> • (*)Externo a obra
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	<ul style="list-style-type: none"> • En la obra (en parte) • (*)Externo a obra (resto)
--	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	--
--	Reutilización de materiales cerámicos	--
--	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	--
--	Reutilización de materiales metálicos	--

(*) Ver identificación del destino externo que se tiene previsto para hacer el depósito de los RCDs producidos en obra

Identificación del destino previsto externo a la obra:

Datos del Gestor al que se envían los RCDs generados en las operaciones de la obra	
Razón social	
Nº de autorización	
Denominación del centro	
N.I.F.	
Dirección	
Localidad	
Provincia	

3.4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables -in situ- (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Tabla 4: Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

1. Tierras y pétreos de la excavación				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	50.041,05

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

1. Asfalto				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	7.208,39

2. Maderas				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

3. Metales				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

4. Papel				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

5. Plástico				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

6. Vidrio				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

7. Yeso				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

1. Arena grava y otros áridos				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

2. Hormigón				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7.890,60

3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3.600,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	4.224,60

4. Piedras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

2. Potencialmente peligrosos y otros				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

4. Medidas para la prevención de residuos en la obra

4.1. Gestión en la preparación de los residuos en la obra

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados.
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas (ver planos), con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.
- El control de las entregas parciales que se van realizando a los Gestores de RCDs, controlando cantidades entregadas, fechas de entrega, empresa que realiza las entregas, etc. que permita controlar la producción de los residuos y la gestión realizada con los mismos.

4.2. Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

4.3. Reciclado y recuperación



Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

4.4. Recepción y manipulación de materiales en la obra

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el *Plan de Emergencia* o *Actuaciones de Emergencia* de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el *Estudio de Seguridad* y posteriormente en el correspondiente *Plan de Seguridad*.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

4.5. Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de **sacos** industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En **contenedores** metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- **Acopiados** en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

4.6. Almacenamiento de materiales en la obra

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
 - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
 - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes **Operaciones de eliminación en la obra**, con su plan de ejecución relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
<p>17 01 01 <i>Hormigón</i></p> <p>17 01 02 <i>Ladrillos</i></p> <p>17 01 03 <i>Tejas y materiales cerámicos</i></p> <p>17 08 02 <i>Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.</i></p>	<p>Contenedor Mezclados</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito.</p> <p>Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.</p>
<p>17 02 01 <i>Madera</i></p>	<p>Acopio</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>

<p>17 02 02 <i>Vidrio</i></p>	<p>Contenedor</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 02 03 <i>Plástico</i></p> <p>17 04 05 <i>Hierro y Acero</i></p>	<p>Contenedor Mezclados</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.</p> <p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 05 03 17 05 04 17 05 05 17 05 06 17 05 07 17 05 08</p> <p><i>Tierras, Piedras, Lodos y Balastos procedentes de la excavación, movimiento de tierras y/o perforación en la obra.</i></p>	<p>Acopio</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.</p> <p>Consideración: Inertes o asimilables a inertes.</p> <p>Poder contaminante: Relativamente bajo.</p> <p>Impacto visual: Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo.</p> <p><i>*Este apartado hace referencia a las tierras (17 05 04) que se reutilizan dentro de la obra, las cuales no están cuantificadas en el presente Estudio.</i></p>

		<p>Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.</p>
<p>17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas</p>	<p>Contenedor especial (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)</p>	<p>Retirada de la obra: Mediante camiones.</p> <p>Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.</p> <p>Consideración: Agresivos.</p> <p>Poder contaminante: Alto.</p> <p>Impacto visual: Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual.</p> <p>Impacto ecológico: Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.</p>
<p>15 01 02 15 01 03 15 01 04 15 01 05 15 01 06 15 01 07 15 01 09 15 01 10 15 01 11</p> <p>Embalajes de productos de construcción</p>	<p>Según material</p>	<p>Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos.</p> <p>Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente</p>

Operaciones de eliminación:

- D1** Depósito sobre el suelo o en su Interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2** Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D5** Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D10** Incineración en tierra.
- D12** Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D14** Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

Valorización:

- R1** Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R7** Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11** Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12** Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13** Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

6. Medidas para la separación de los residuos en obra

6.1. Medidas generales para la separación de los residuos en obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008 y al artículo 8 de Decreto 112/2012 de 26 de Junio de Gobierno Vasco, los residuos de construcción y demolición se separarán en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Artículo 5.5 del RD 105/2008:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Artículo 8 de Decreto 112/2012 de 26 de Junio:

Hormigón	10,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	10,00 T
Metales	"en todos los casos"
Madera	"en todos los casos"
Vidrio	0,25 T
Plásticos	"en todos los casos"
Papel y cartón	0,25 T

Relación general de medidas empleadas en la obra:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

6.2. Medidas específicas para la separación de los residuos en obra

6.2.1. Fracciones de Hormigón

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Hormigón:

Volumen previsto de residuos Hormigón en la obra	> 10,00 T
---	---------------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del <i>Hormigón</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Hormigón. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.2. Fracciones de Ladrillos, tejas, cerámicos

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos

Volumen previsto de residuos de Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos en la obra	> 10,00 T
--	---------------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de <i>Ladrillos, Tejas y/o Cerámicos</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Ladrillos, Tejas y/o productos cerámicos. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.3. Fracciones de Metal

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos Metálicos

Volumen previsto de residuos Metálicos en la obra	> 0 T.
--	------------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de <i>Metales</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Metal, en especial de Acero. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores especificados, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.4. Fracciones de Madera

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Madera

Volumen previsto de residuos de Madera en la obra	> 0 T
--	-----------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de la <i>Madera</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Madera. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.5. Fracciones de Plástico

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Plástico

Volumen previsto de residuos de Plásticos en la obra	> 0 T
---	-----------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar la siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del <i>Plástico</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Plástico. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.2.6. Fracciones de Papel y Cartón

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Papel y/o Cartón

Volumen previsto de residuos de Papel y/o Cartón en la obra	> 0,25 T
--	--------------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del <i>Papel y/o Cartón</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de papel y/o Cartón. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

5.2.7. Fracciones de Vidrio

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Vidrio

Volumen previsto de residuos de Vidrio en la obra	> 0,25 T
--	--------------------

y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación de Vidrio del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Vidrio. • Segregación en obra nueva • Derribo separativo • Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.

6.3. Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc..) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

6.4. Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc..), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

7. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

7.1. En relación con el almacenamiento de los RCD

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"

Prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento de los RCD

1.1 Almacenamiento

En todo momento se seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo primero de la Ley 22/2011, donde se recogen las obligaciones de los productores u otros poseedores iniciales de residuos relativas a la gestión de sus residuos así como las relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de los residuos.

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Artículo 5.5 del RD 105/2008:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Artículo 8 de Decreto 112/2012 de 26 de Junio:

Hormigón	10,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	10,00 T
Metales	"en todos los casos"
Madera	"en todos los casos"
Vidrio	0,25 T
Plásticos	"en todos los casos"
Papel y cartón	0,25 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código "LER" MAM/304/2002	Almacenamiento	Ubicación en obra
17 01 01 Hormigón 17 01 02 Ladrillos 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 02 01 Madera	Acopio	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 02 02 Vidrio	Contenedor	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 02 03 Plástico 17 04 05 Hierro y Acero	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Acopio	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	Contenedor	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD.

1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el habitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

1.4 Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratadas, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

7.2. En relación con el manejo de los RCD

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"

Prescripciones técnicas particulares en relación con el manejo de los RCD

1.1 Manejo de los RCD en la obra:

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

7.3. En relación con la separación de los RCD

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"

Prescripciones técnicas particulares en relación con la separación de los RCD

1.1 Gestión de residuos en obra:

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- *la implantación de un registro de los residuos generados*
- *la habilitación de una zona ozonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.*

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- *Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.*
- *Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.*
- *Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.*
- *En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.*
- *Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.*

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

1.2 Certificación de empresas autorizadas:

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

1.3 Certificación de los medios empleados:

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

7.4. Otras operaciones de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición dentro de la obra

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"

Prescripciones técnicas particulares en relación con otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra no contempladas anteriormente

1.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra:

La regulación de la gestión de los residuos de la obra, se llevará a cabo dando cumplimiento a los términos establecidos por la Ley 22/2011, de 28 de julio, y adoptando medidas que prevengan su generación, mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Con relación a los depósitos y envases de RCD:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las

ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos de Amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el RD 393/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto

por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

1.2 Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra:

1.2.1 Productos químicos

El almacenamiento de productos químicos se trata en el **RD 379/2001** Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el **RD 363/1995** Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

1.2.2 Amianto

Las operaciones de desamiantado o manipulación de elementos a base de amianto (bajantes, canalones, depósitos, aislamientos, pinturas, placas de cubiertas, divisorias, etc...) deberá realizarse conforme al **RD 396/2006** y la "Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo Publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo (SLIC)", por la COMISIÓN EUROPEA.

Se exigirá en la obra un Plan de trabajo, cuyo contenido deberá adecuarse a las exigencias normativas establecidas por el RD 396/2006.

1.2.3 Fracciones de hormigón

En base al artículo 8 del RD 112/2012 de 26 de Junio, los residuos de hormigón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 10,00 T.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 80,00 T.

1.2.4 Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos, etc

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de ladrillos, tejas, cerámicas, etc.. deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 10,00 T.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de ladrillos, tejas, cerámicas, etc.. deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 40,00 T.

1.2.5 Fracciones de metal

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de metal deberán separarse siempre.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

1.2.6 Fracciones de madera

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de madera deberán separarse siempre. Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T. Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

1.2.7 Fracciones de Vidrio

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de vidrio deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,25 T.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de vidrio deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

1.2.8 Fracciones de Plástico

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de plástico deberán separarse siempre.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de plástico deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,50 T.

1.2.9 Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 8 del RD 112/2012, los residuos de papel y cartón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,25 T.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,50 T.

1.2.10 Dirección facultativa

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

8. Valoración del coste previsto de la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

8.1. Previsión de operaciones de valorización -in situ- de los residuos generados

Dadas las características de la obra/derribo, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valorización "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

X	No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.
X	Previsión de reutilización de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y evitando préstamos e inertes a vertedero. <i>Este punto hace referencia a las tierras que se reutilizan en obra siguiendo los criterios marcados en el proyecto; el volumen de tierras a reutilizar no se refleja en el presente Estudio, ya que únicamente se valoran aquellas que sí se retiran</i>
	Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
	Utilización en la obra como combustible (para calefacción, cocinar, calentar agua, etc.) o como otro medio de generar energía.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (abono para plantaciones por ejemplo).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación o regeneración de disolventes y productos químicos.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

8.2. Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición, y que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte

A continuación se muestra desglosa por apartados y niveles, el capítulo presupuestario correspondiente a la **Gestión de los Residuos de la Obra**, repartido en función del volumen en m3 de cada material.

Tabla 5: Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición, y que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupado por tipología</i>	Estimación	Precio Gestión	Importe €	% PEM
A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I				
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	26.026,71 m3	5,93	154.338,39	1,71 %
Desbroce	22.728 m2	1,25	28.410,00	0,32 %
Residuos de naturaleza no pétreo procedentes de construcción o demolición				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	7.208,39 Tn	31,90	229.947,64	2,55 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	0,00 m3	4,00	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	0,00 Tn	5,00	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	0,00 m3	4,09	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	0,00 m3	4,83	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	0,00 m3	10,15	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos	0,00 m3	5,10	0,00	0,00 %
Residuos de naturaleza pétreo procedentes de construcción o demolición				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	0,00 m3	4,13	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	7.890,60 Tn	19,90	157.022,94	1,74 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes	7.824,60 Tn	19,90	155.709,54	1,73 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Piedras	0,000	9,66	0,00	0,00 %
Residuos potencialmente peligrosos y otros procedentes de construcción o demolición				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Basuras	0,00 m3	13,00	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos Potencialmente peligrosos	0,00 m3	15,92	0,00	0,00 %
Clasificación, Carga y Transporte de RCDs Nivel II				
Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra	9.490,20 m3	0,00	0,00	0,00 %
Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos	9.490,20 m3	0,00	0,00	0,00 %
B.1 Costo de gestión de tratamiento de los RCD				
B.1.1 Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..			900,00	0,01 %
Total presupuesto previsto en el Estudio de Gestión de los RCD			726.328,51	8,07

En el presupuesto de la tabla superior, en cuanto a las tierras, únicamente están valoradas las tierras excedentes de la obra, siempre sobre perfil teórico de proyecto.

El presupuesto anterior corresponde a los precios de gestión de los RCDs en la obra, incluyendo los costes de tramitación documental, alquileres, etc., acorde a lo establecido tanto por la normativa Autonómica como por la Corporación Municipal que es de aplicación, no obstante y tal como puede apreciarse no se consideran los costes ocasionados por la fianza a depositar en la Corporación Municipal, ya que dicha fianza es recuperable si se realiza la *Acreditación adecuada de la gestión de los RCDs*.

No obstante, y tal como se prevé en el Art. 5 del RD 105/2008, el contratista al desarrollar el **Plan de ejecución de residuos de construcción y demolición**, podrá ajustar a la realidad los precios finales y reales de contratación y especificar los costes de gestión si así lo considerase necesario.

Esta relación de importes anteriores, es la que se toma como referencia para calcular las Fianzas a depositar tanto si la obra está sometida a licencia urbanística como si la obra no está sometidas a licencia municipal.

9. Obras de demolición, rehabilitación, reparación y reforma

9.1. Inventario de los posibles residuos peligrosos que se podrían generar

Se establece a continuación un extracto de los posibles residuos peligrosos que se podrían generar durante la ejecución de las obras pero que no están contemplados, ya que no se prevé que se generen..

Inventario de los posibles residuos peligrosos que se pueden generar

Relación de Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes
07 07 01	Líquidos de limpieza
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
13 07 03	Otros combustibles (incluidas mezclas)
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados

Estimación de los pesos y volúmenes de Residuos potencialmente peligrosos y otros

Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	Tn <i>Toneladas de RCD</i>	D <i>Densidad en T/m3</i>	V <i>Volumen en m3</i>
Basuras	0,00	0,9	0,00
Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,5	0,00
TOTAL estimación	0,00	---	0,00

10. Documentación acreditativa

10.1. Acreditación documental de que los Residuos de Construcción y Demolición producidos han sido entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por un gestor de residuos autorizado

Las instalaciones que reciban los residuos de construcción y demolición emitirán el correspondiente documento que acredite la cantidad recibida.

En este **Estudio de Gestión de RCD**, se muestra un prototipo de documento correspondiente a la "Acreditación documental de que los residuos de construcción y demolición producidos serán entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado".

Dicha acreditación deberá ser cumplimentada por el *Contratista* y contar con el visto bueno de la *Dirección Facultativa de Obra*, al objeto de justificar documentalmente en los términos exigidos por el RD 105/2008 y, en particular, en este *Estudio de Gestión de Residuos de la obra* o en sus modificaciones posteriores.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse en la empresa durante los cinco años siguientes.

Acreditación documental de que los residuos de construcción y demolición producidos serán entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado

Acta para hacer constar que el poseedor de los **Residuos de Construcción y Demolición** entrega al gestor los residuos de la obra, especificando la identificación y el número de licencia de la obra, los datos del poseedor de los RCD, la cantidad de los mismos, el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino (y si procede el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos):

Identificación de la Obra	
Edificio	Proyecto de Urbanización del ámbito IB "Infernua / El Infierno" en Donostia
Dirección	Calle Zubiberri nº4
Provincia	Gipuzkoa
Municipio	Donostia
C. Postal	20018
Número de Licencia de Obra	

Empresa Contratista poseedora de los RCD	
Nombre/Razón social	
Dirección	
Provincia	
Municipio	
Código Postal	
NIF	
Teléfono	

Identificación de los RCDs

Los residuos generados en esta obra, son los que se identifican en la tabla siguiente, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002).

No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m³ de aporte si no han sido considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial:

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

1. Tierras y pétreos de la excavación

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
----------	--

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

2. Maderas

---	---
-----	-----

3. Metales

---	---
-----	-----

4. Papel

---	---
-----	-----

5. Plástico

---	---
-----	-----

6. Vidrio

---	---
-----	-----

7. Yeso

---	---
-----	-----

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

1. Arena grava y otros áridos

---	---
-----	-----

2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedras	
---	---

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
---	---

2. Potencialmente peligrosos y otros	
---	---

Destino previsto de los RCDs

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables -in situ- (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos):

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

1. Tierras y pétreos de la excavación				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	50.041,05

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

1. Asfalto				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	7.208,39

2. Maderas				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

3. Metales				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

4. Papel				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

5. Plástico				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

6. Vidrio				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

7. Yeso				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

1. Arena grava y otros áridos				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

2. Hormigón				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 01	Hormigón	Reciclado Vertedero	/ Planta de reciclaje RCD	7.890,60

3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3.600,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado Vertedero	/ Planta de reciclaje RCD	4.224,60

4. Piedras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

2. Potencialmente peligrosos y otros				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	---	---	---	---

Identificación del Gestor de los RCDs

Gestor de residuos (RCDs)	
Nombre/Razón social	
Intervención	
Persona de contacto	
Dirección	
Provincia	
Municipio	
NIF/CIF	
Teléfono	

Identificación del Gestor de residuos de valorización o eliminación ulterior (si procede)

Gestor de residuos (RCDs) de valorización o eliminación ulterior	
Nombre/Razón social	
Intervención	
Persona de contacto	
Dirección	
Provincia	
Municipio	
NIF/CIF	
Teléfono	

Y para que conste como notificación, la relación de datos que figuran arriba, se firma la presente Acta, que sirve para poner en conocimiento de la D.F tales datos.

En.....a.....de.....de.2021

Fdo.: Por el Contratista

Vº. Bº. Por la Dirección Facultativa

11. Constitución de Fianza

11.1. Régimen de control previo de la producción de Residuos de Construcción y Demolición

Salvo que la Entidad Local competente establezca expresamente en sus Ordenanzas Municipales para la tipología de obra objeto específica de este **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, de un sistema de control alternativo, se seguirá el siguiente procedimiento:

a) Junto a la solicitud de licencia de obras, e incorporado al proyecto de las mismas, se presentará este *Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición*.

b) Con carácter previo al otorgamiento de la licencia de obras, los Servicios Técnicos Municipales determinarán la cuantía de la fianza a depositar (u otra garantía financiera equivalente) y que en todo caso será proporcional a la cantidad de residuos que se estima se van a generar.

c) El cálculo del importe de la fianza estará basado en el coste de la gestión de residuos de construcción y demolición conforme se ha detallado en este estudio y representa el 120% de dicho coste.

El importe de esta fianza será el 60% del coste de la gestión de los residuos en el supuesto de que en la ejecución de la obra se utilicen materiales que generen menos residuos o se trate de supuestos de edificación sostenible.

A fin de comprobar estos extremos se analizarán las características del proyecto que permitan comprobar que los datos del estudio de gestión de residuos son adecuados.

d) La fianza, podrá constituirse en efectivo, en valores de deuda pública, mediante aval, mediante contrato de seguro de caución o cualquier otra forma válida en derecho, se pondrá a disposición del órgano municipal encargado de la concesión de la licencia urbanística.

e) Quienes estén inscritos en el Registro de organizaciones adheridas al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales, EMAS, estarán exentos de prestar la fianza exigida.

11.2. Constitución de fianza o garantía financiera equivalente

En el caso de esta obra que está sometida a licencia urbanística, se constituye, en los términos previstos en la legislación autónoma y municipal, la fianza o garantía financiera equivalente que asegura el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

La fianza, podrá constituirse en efectivo, en valores de deuda pública, mediante aval, mediante contrato de seguro de caución o cualquier otra forma válida en derecho, se pondrá a disposición del órgano municipal encargado de la concesión de la licencia urbanística.

11.3. Devolución de la fianza

La devolución de la fianza sólo se producirá previa solicitud de la persona obligada y tras la acreditación documental de la correcta gestión de los residuos generados en la obra de acuerdo con lo que se establece en el *Artículo 6. del Decreto 112/2012, del País Vasco, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

Acreditación adecuada de la gestión de los RCDs

- Conforme el mencionado anteriormente Art.6, a fin de acreditar la correcta gestión de los residuos generados en la obra mayor, la persona productora de los residuos y de los materiales de construcción deberá aportar un informe firmado por la dirección facultativa de la obra, que deberá elaborarse de acuerdo con el modelo que se especifica en el anexo III de este Decreto, y que deberá ser verificado por una entidad independiente acreditada por el órgano ambiental.
- Las organizaciones que se encuentren inscritas en el Registro de organizaciones adheridas al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales, EMAS, estarán exentas de la verificación externa señalada en el apartado anterior.

El informe final al que hace referencia en los apartados anteriores deberá estar acompañado de la siguiente documentación:

- a) Cuando las tierras y rocas no contaminadas se hayan destinado a la ejecución de un relleno, deberá presentarse copia de la licencia del Ayuntamiento correspondiente autorizándolo o copia de la autorización del órgano competente en el caso de las obras de infraestructura lineales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de la Comunidad Autónoma del País Vasco por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- b) Los certificados acreditativos de la correcta gestión de los residuos emitidos por las personas gestoras autorizadas a tal efecto o por las personas titulares de los rellenos autorizadas a las que se hayan destinado las tierras y rocas no contaminadas.
- c) Declaración jurada de la cantidad y uso de los residuos valorizados y de los materiales de construcción y demolición utilizados in situ.

Acreditación no adecuada o falta de acreditación de la gestión de los RCDs

En caso de no acreditarse la adecuada gestión de los residuos, y sin perjuicio de la aplicación del régimen sancionador previsto en la normativa de Residuos, la entidad depositaria de la fianza, podrá ejecutar subsidiariamente las actuaciones necesarias para la correcta gestión de los mismos y, si ello no fuera posible, destinar el importe de la fianza a la realización de actuaciones de mejora ambiental en el municipio.

12. Marco legislativo

A continuación se lista un resumen de las principales Normativas de aplicación en este Plan de Gestión de RCDs:

- **Decreto 112/2012**, de 26 de junio del País Vasco, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- **Decreto 49/2009**, de 24 de febrero del País Vasco, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero y la ejecución de rellenos.
- **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y derribo.
- **Plan Nacional integrado** de residuos (PNIR) 2008-2015
- **Real Decreto 21/2006**, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. («BOE» 86, de 11-4-2006.)
- **Ley 15/2003**, de modificación de la Ley 6 / 199, reguladora de los residuos.
- **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Real Decreto 833/1988**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, considerando todas sus modificaciones posteriores.

ANEJO N°10
CONTROL DE CALIDAD

MEMORIA

1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Se redacta el presente PLAN DE CONTROL DE CALIDAD, que tiene por objeto establecer, durante la realización de las obras que se describen en la Memoria del Proyecto, los criterios para la recepción y control en obra de los materiales, los ensayos, análisis o pruebas a realizar, así como su valoración económica con detalle del coste de cada uno de los ensayos previsto, todo ello a tenor de lo preceptuado en el Decreto 209/2.014 de 28 de Octubre, por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción en la Comunidad Autónoma del País Vasco, a través del Departamento de Empleo y Políticas Sociales, así como en Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, que recoge la Aprobación del Código Técnico de la Edificación y demás Normativa Vigente.

2.- NORMATIVAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN ESTA OBRA.

A continuación, se detalla las diferentes normativas que son de obligado cumplimiento y que hacen referencia a los materiales, obras de hormigón, afirmados e infraestructuras de servicios.

- Código Técnico de la edificación R.D.314/2006
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08/RD1247-2008).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G. 3 –OM 2/07/1976 actualizado 6/04/2004).

- Pliego de Condiciones Generales para la recepción de conglomerados hidráulicos (RC - 16)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1.986 (B.O.E. 23 de Septiembre de 1.986).
- Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Fomento.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de las tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Normas ASTM C76, C361, C443, C478, C505, C655, C789, C877 y C923, para tuberías de hormigón en masa y armado.
- Normas EN 295 para tuberías de GRES.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas (O.M. del 28 de Julio de 1.974).
- Normas ISO 2531 y NF-A-48.802 para tuberías de fundición dúctil.
- Reglamentos Electrotécnicos de alta y baja tensión (RD 842/2002).
- Instrucción de normas UNE de aplicación en el Ministerio de Fomento.
- Normas de ensayo del Laboratorio Central de Materiales del Ministerio de Fomento.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte (Madrid).
- Condiciones de recepción de los materiales.
- Normas del Ayuntamiento de San Sebastián-Donosti, para todas las infraestructuras
- Normas de Urak.

En general cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto.

3.- CONTROL DE UNIDADES DE OBRA.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Artículo 300 del PG3. Desbroce del terreno
- Artículo 301 del PG3. Demoliciones
- Artículo 302 del PG3. Escarificación y compactación
- Artículo 304 del PG3. Prueba de supercompactador
- Artículo 320 del PG3. Excavación de la explanación y préstamos
- Artículo 321 del PG3. Excavación en zanjas y pozos
- Artículo 322 del PG3. Excavación especial de taludes en roca
- Artículo 330 del PG3. Terraplenes
- Artículo 331 del PG3. Pedraplenes
- Artículo 332 del PG3. Rellenos localizados
- Artículo 340 del PG3. Terminación y refinado de la explanada
- Artículo 341 del PG3. Refinado de taludes

3.2.- OBRAS DE FABRICA

3.2.1.- Materiales

- Artículo 240 del PG3. Barras corrugadas para hormigón estructural
- Artículo 241 del PG3. Mallas electrosoldadas
- Artículo 242 del PG3. Armaduras básicas electrosoldadas en celosía
- Artículo 280 del PG3. Agua a emplear en morteros y hormigones
- Artículo 281 del PG3. Aditivos a emplear en morteros y hormigones
- Artículo 283 del PG3. Adiciones a emplear en hormigones
- Artículo 284 del PG3. Colorantes a emplear en hormigones
- Artículo 286 del PG3. Madera
- Artículo 287 del PG3. Poliestireno expandido para empleo en estructuras

- Artículo 600 del PG3. Armaduras a emplear en hormigón armado
- Artículo 610 del PG3. Hormigones
- Artículo 611 del PG3. Morteros de cemento

3.2.2.- Unidades de obra

- Artículo 630 del PG3. Obras de hormigón en masa o armado

3.3.- PAVIMENTACION

3.3.1.- Materiales

- Artículo 202 del PG3. Cementos
- Artículo 211 del PG3. Betunes asfálticos
- Artículo 212 del PG3. Betún fluidificado para riego de imprimación
- Artículo 213 del PG3. Emulsiones bituminosas
- Artículo 241 del PG3. Mallas electrosoldadas

3.3.2.- Unidades de obra

- Artículo 510 del PG3. Zahorra artificial
- Artículo 530 del PG3. Riegos de imprimación
- Artículo 531 del PG3. Riegos de adherencia
- Artículo 532 del PG3. Riegos de curado
- Artículo 542 del PG3. Mezclas bituminosas en caliente
- Artículo 543 del PG3. Mezclas bituminosas para capas de rodadura
- Artículo 550 del PG3. Pavimentos de hormigón

3.4.- SANEAMIENTO

3.4.1.- Materiales, juntas y control de puesta de obra

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1.986 (B.O.E 23 de Septiembre de 1.986).

- Normas ASTM C76, C361, C443, C478, C506, C655, C789, C877 y C923, UNE EN 1916 y UNE 127916 para tuberías de hormigón en masa y armado.
- Normas UNE EN 1401 y 1456 para tuberías de PVC
- Normas UNE EN 1917 y UNE 127917 para pozos
- Norma UNE EN 124 para sumideros, rejillas y tapas
- Normas de Urak y del Ayuntamiento de Donosti

3.4.2.- Unidades de obra

Las siguientes unidades de obra se registrarán por los siguientes artículos del PG3:

- Artículo 400 del PG3. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra
- Artículo 410 del PG3. Arquetas y pozos de registro
- Artículo 411 del PG3. Imbornales y sumideros
- Artículo 420 del PG3. Zanjas drenantes
- Artículo 421 del PG3. Rellenos localizados de material drenante
- Artículo 422 del PG3. Geotextiles como elemento de separación y de filtro
- Norma UNE EN 1610 para pruebas de estanqueidad

3.5.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas (O.M. del 28 de Julio de 1.974).
- Norma UNE EN 545-2002 para tubos, racores y accesorios de fundición dúctil.
- Norma UNE EN 681 1 para juntas elastoméricas
- Norma EN 1074 para válvulas
- Norma UNE EN 12201 2004 para polietileno
- Norma EN 10 204 para tipos de documentos
- Norma UNE ISO 9001 para el sistema de gestión de calidad

3.6.- RED DE ENERGIA ELECTRICA

- Reglamento de Estaciones de transformación (B.O.E. 27 Oct. 1.973).
- Reglamento Electrotécnico de alta y baja tensión (RD 842/2002).
- Normas de la Compañía Suministradora.
- Ordenanzas Municipales.
- Norma Tecnológica de la Edificación Red exterior NTE-IER.

3.7.- RED DE COMUNICACIONES

- NORMAS de la Compañía suministradora.

3.8.- ALUMBRADO PUBLICO

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002 y Real Decreto 2295/1985 de 9 de octubre, B.O.E. nº 297 de 12 de diciembre de 1985) y en especial la MIE BT 009 - Instalaciones de Alumbrado Público. Norma EN 60 598.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24 de enero de 1986) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26 de abril de 1989)
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15 de julio de 1989)
- Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Cables

- UNE 21.029; 20.003; 21.085; 21.029; 21.117; 21.119 y 21.022

Luminarias

- UNE 20.314, 38.263, 38.258, 30.324
- INTA 16.02.99 ; INTA 16.02.06A ; INTA 16.02.08

Equipos eléctricos

- UNE 20.514 ; CEI 662; EN 50006

Armarios

- UNE 20.324

Red de tierra

- MI-BT-039 ; UNE 21056

Cajas de derivación

- UNE 20.324

3.9- RED DE GAS

- NORMAS de la compañía suministradora NG-65
- Reglamento de instalaciones de Gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales R.D. 22/X/93
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos de 18/XI/74

3.10- GEOTEXTILES

- Normas BS6906/1; ASTM D 4595; BS 6906/4; DIN 64.307; ASTM D 1777; E DIN 60500-4; E DIN 60500/6

3.10- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

- Artículo 700 del PG3. Marcas viales
- Artículo 701 del PG3. Señales y carteles de circulación retrorreflectantes
- Artículo 702 del PG3. Captafaros retrorreflectantes
- Artículo 703 del PG3. Elementos de balizamiento retrorreflectantes
- Artículo 704 del PG3. Barreras de seguridad

PRESUPUESTO

1 TERRAPLENES

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	13	30,000	Ud	Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa, según UNE 103300	24,10	723,00
2	14	30,000	Ud	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena, según UNE 103503.	23,13	693,90
3	12	30,000	Ud	Ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501	98,87	2.966,10
4	9	30,000	Ud	Granulometría por tamizado, según la UNE 103101	43,25	1.297,50
5	10	30,000	Ud	Determinación del límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.	53,20	1.596,00
6	11	30,000	Ud	Determinación del contenido de materia orgánica, según la UNE 103204	43,62	1.308,60
7	15	80,000	Ud	Ensayo de carga con placa según NLT 357.	91,23	7.298,40
					Total Cap.	15.883,50

2 HORMIGONES

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	7	15,000	Ud	De determinación de consistencia mediante asiento Cono de Abrams de una serie de hasta 6 probetas y rotura a 7 y 28 días s/UNE 83304 y 83313	85,20	1.278,00
Total Cap.						1.278,00

3 SANEAMIENTO

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	1	12,000	Ud	De día de inspección de tuberías de saneamiento, con salida de diagrama, anomalías, informe final, video y anexo fotografías, con p.p. de desplazamientos.	815,00	9.780,00
Total Cap.						9.780,00

4 ABASTECIMIENTO DE AGUA

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	4	7,000	Ud	A justificar en obra de resistencia mecánica interna en tuberías de abastecimiento de agua (1,5 veces la presión de servicio), ensayo de estanqueidad de presión de servicio.	250,32	1.752,24
Total Cap.						1.752,24

5 AGLOMERADO

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	8	14,000	Ud	Ensayo Marshall completo de mezclas bituminosas (tres probetas) según NLT 159	178,50	2.499,00
Total Cap.						<u>2.499,00</u>

6 MORTEROS

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	2	6,000	Ud	Ensayo de resistencias mecánicas de morteros, según UNE 83.821	109,50	657,00
2	3	6,000	Ud	Ensayo de determinación de consistencia en mesa de sacudidas, de morteros.	35,00	210,00
					Total Cap.	867,00

7 INSTALACION DE ALUMBRADO

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	5	1,000	Ud	De ensayo de conductores y cables comprobación de la sección real, rigidez dieléctrica, resistencia de aislamiento a temperatura ambiente y resistencia a la propagación de la llama.	63,11	63,11
2	6	3,000	Ud	De ensayo de equipos de alumbrado: resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica, prueba de calentamiento, potencia perdida en reactancia, intensidad de arranque, intensidad de régimen, factor de potencia, tensión de cebado y descebado.	190,15	570,45
Total Cap.						633,56

RESUMEN DE CAPITULO

1 TERRAPLENES	15.883,50
2 HORMIGONES	1.278,00
3 SANEAMIENTO	9.780,00
4 ABASTECIMIENTO DE AGUA	1.752,24
5 AGLOMERADO	2.499,00
6 MORTEROS	867,00
7 INSTALACION DE ALUMBRADO	633,56
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	32.693,30

ANEJO N°11
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA	2
1.0. INTRODUCCION	2
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.....	2
1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA	3
1.3. MAQUINARIA DE OBRA.	59
1.4. MEDIOS AUXILIARES.....	83
1.5. INSTALACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	102
1.6. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA	103
1.7. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA	108
1.8. RIESGOS.....	108
1.9. PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES.....	110
1.10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	120
1.11. PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS	121
1.12. PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	122
1.13. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS	123
1.14. RIESGOS ESPECIALES SEGÚN RD 1627/1997	123
1.15. RIESGOS DERIVADOS DE LOS CONTAMINANTE PRESENTES EN OBRA SEGÚN RD 9/2005	123
PLIEGO DE CONDICIONES.....	124
2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	124
2.2. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR, DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	128
2.3. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	130
2.4. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	132
2.5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS	133
2.6. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS.....	134
2.7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	134
2.8. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.....	135
2.9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO	148
2.10. SERVICIOS DE PREVENCION Y PRIMEROS AUXILIOS.....	156
2.11. FORMACION	161
2.12. SERVICIO DE PREVENCION Y COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	162
2.13. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	162
2.14. PLAN O PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	163
2.15. SEGURIDAD SOCIAL	164
2.16. LIBRO DE INCIDENCIAS	165
2.17. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL.....	165
2.18. COMUNICACIÓN DE CENTRO DE APERTURA.....	166
2.19. RECURSO PREVENTIVO.....	166
2.20. CONTROL DE PRODUCTOS TOXICOS.....	167
2.21. DOCUMENTACION QUE DEBE ESTAR EN OBRA.....	167

MEMORIA

1.0. INTRODUCCION.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, forma parte integrante del Proyecto de Ejecución.

Básicamente la obra consiste en la ejecución de una nueva urbanización de una futura zona residencial, con sus correspondientes infraestructuras tanto existentes a modificar, como nuevas a ejecutar y existentes a mantener, por otro lado se modifica el trazado de la regata actual y se recogen las afecciones, modificaciones y nuevas ordenaciones sobre la actual avenida de Tolosa.

En general, se puede establecer que el presente Estudio de Seguridad y Salud cubre las actuaciones a desarrollar durante las obras, correspondientes al Proyecto de Ejecución. El fin último del presente Estudio es identificar los posibles riesgos derivados de las actuaciones a realizar en el emplazamiento de las citadas obras, para poder establecer medidas conducentes a eliminarlos o, cuando menos, a minimizarlos.

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE n. ° 256, de 25 de octubre), y por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción o de ingeniería civil, se elabora el presente estudio basado en el proyecto de ejecución.

Se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL con el objeto establecer, durante la realización de las obras que se describen en la memoria del proyecto, las medidas adecuadas para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, derivados de los trabajos de ejecución, reparación, conservación y mantenimiento, así como las preceptivas instalaciones de bienestar e higiene de los trabajadores.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir, y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Servirá este ESTUDIO para facilitar a las diversas EMPRESAS CONSTRUCTORAS, las directrices básicas, para que las mismas cumplan sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales. Su desarrollo, bajo el control del Coordinador en fase de ejecución, se realizará de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o a la Dirección Facultativa, según sea el caso, para su aprobación.

Si durante la ejecución de los trabajos, fuese necesario la realización de unidades de obra no contempladas en el Plan de Seguridad aprobado, deberá realizarse el correspondiente Anexo al P.S.S., el cual incluya las nuevas unidades de obra, y una vez presentado tendrá que ser aprobado, por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o a la Dirección Facultativa.

1.2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

1.2.1 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras quedan perfectamente explicadas en la correspondiente MEMORIA del proyecto.

Como consecuencia de lo anteriormente citado, las obras a realizar se pueden englobar en los siguientes capítulos:

- Demoliciones de pavimentos y cajeros
- Movimientos de tierras.
- Obras de fábrica en general y escolleras.
- Diversas infraestructuras de las distintas compañías suministradoras de servicios (Gas, Comunicaciones, Telefonía).
- Energía Eléctrica.
- Abastecimiento de agua potable.
- Saneamiento de pluviales superficiales.
- Saneamiento de pluviales y fecales. Colectores Principales
- Alumbrado.
- Pavimentaciones.
- Jardinería y Mobiliario Urbano.
- Señalización horizontal y vertical.
- Pasarelas
- Montaje y Desmontaje de pórticos
- Montaje y desmontaje de barrera
- Trabajos Nocturnos a Turnos

1.2.2 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Demoliciones de pavimentos y cajeros.

- Movimiento de tierras (Zanjas, Pozos, Entibaciones y Excavaciones en general)
- Obras de fábrica en general (incluidas cámaras in situ) y Escolleras
- Elementos prefabricados
- Colocación de infraestructuras (saneamientos) a grandes profundidades
- Arquetas y Pozos
- Firmes de viales (Paquete de firmes y Aglomerado asfáltico)
- Aceras (Bordillos, Cunetas, Badenes, Soleras y Pavimentos)
- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales (Saneamientos, Telefonía, Comunicaciones, etc.)
- Abastecimiento de agua
- Electricidad
- Gas
- Alumbrado público
- Jardinería
- Señalización Horizontal y Vertical
- Mobiliario urbano
- Pasarelas
- Montaje y Desmontaje de pórticos
- Montaje y desmontaje de barrera
- Trabajos Nocturnos a Turnos

1.2.3 RIESGOS, ACCION PREVENTIVA Y PROTECCIONES PERSONALES

1.2.3.1 En demoliciones de pavimentos y cajeos

a) Riesgos

- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.

- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.

b) Acción preventiva

Consiste en la demolición de calzadas, aceras, cierres, etc., incluso corte y eliminación de las redes de servicios existentes, utilizando los medios auxiliares necesarios para dejar el terreno libre de obstáculos, incluidos los trabajos de carga, transporte y vertido de los materiales sobrantes a vertedero.

El sistema de excavación a emplear será por medio de retroexcavadoras, provistas de martillo rompedor donde el terreno lo requiera. La carga del material sobrante sobre camiones se realizará también con las retroexcavadoras y palas cargadoras.

Se realizarán catas manuales para la localización de servicios, debiendo realizarse las excavaciones en el entorno de servicios de forma manual.

Trabajos y recomendaciones a tener en cuenta:

- Localizar y marcar el trazado y la altura de los servicios existente con los vigilantes de las compañías.
- Avisar a los respectivos responsables de los servicios afectados, caso de que quieran estar presentes cuando se produzcan cruzamientos o paralelismos con sus infraestructuras.
- Durante la excavación una persona estará dando indicaciones al maquinista de la situación de la canalización.
- Cuando falte aproximadamente 30 cm. hay que proceder a descubrirlo por medios manuales
- Mantenimiento de la limpieza de las zonas de trabajo

En el caso de líneas aéreas que no se pueda proceder a su desvío o al corte de tensión, según sea el caso, se procederá a instalar un pórtico de protección de altura inferior a la línea a proteger.

c) Protecciones individuales

Los trabajadores irán provistos de:

- Cascos de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Cinturones antivibratorios.
- Chaleco reflectante
- Mascarillas
- Gafas

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de mediacaña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Claxon y espejo retrovisor
- Topes
- Cabina antivuelco
- Pórticos

1.2.3.2 En movimiento de tierras

a) Riesgos

- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias líneas aéreas

- Interferencias con conducciones subterráneas
- Sobre esfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Problemas de circulación interna

b) Acción preventiva

La normativa que se aplica a la actividad que genéricamente se denomina movimiento de tierras está formada por el Anexo IV parte C apartados 7 y 9, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que lleva el título "movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles" y que efectúa un tratamiento genérico de los riesgos y medidas de prevención. A ello, hay que añadir la Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica que dedica los artículos 246 a 265 a los trabajos de excavación y a pozos, zanjas, galerías y similares y las normas técnicas de edificación, NTE-ADZ/1976, zanjas y pozos; NTE-ADV/1976, vaciados y NTE-CCT/1977, taludes.

b.1) Excavaciones a cielo abierto

Se trata de una excavación a cielo abierto que se efectúa con máquinas por lo que hay que considerar dos tipos de riesgos, unos originados por la propia excavación y sus elementos y otros generados por el movimiento de las máquinas.

- Antes de proceder a la excavación es necesario adoptar precauciones respecto a las características del terreno y a las instalaciones de distribución subterráneas. Por ello, previamente a iniciar cualquier actividad ha de hacerse un estudio en el que quede de manifiesto:
 - El talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, filtraciones y estratificaciones
 - La proximidad de edificaciones y la incidencia que en ellas pueda tener la excavación a efecto de aplicar los apeos pertinentes.
 - La proximidad de vías de comunicación y cruce de las mismas a distinto nivel de orden de realizar los apuntalamientos precisos, debido sobre todo a las vibraciones.
 - La localización de instalaciones subterráneas de agua, gas, electricidad, red de alcantarillado.
 - Nivel freático
- Se acotará la zona reservada al movimiento de tierras durante el tiempo de la excavación, señalizando mediante vallas y cintas de balizamiento.
- La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal que se eviten desprendimientos. En caso contrario se instalará la correspondiente entibación u otros procedimientos de contención.
- El terreno de la excavación ni otros materiales deben ser acumulados junto al borde del vaciado, sino a la distancia prudencial (como mínimo 2,00 metros) que fije la dirección técnica para evitar desprendimientos o corrimientos de tierras.
- El conjunto de la zona de excavación estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Está prohibido el descenso a las excavaciones o vaciados a través de la entibación o taludes

- Se adoptarán precauciones añadidas cuando la excavación es colindante a cimentaciones ya existentes, a vías o tránsito de vehículos, fijando los correspondientes testigos ante un probable movimiento de terreno y, en su caso, colocando los correspondientes apeos.
- Cuando el fondo de la excavación esté inundado o anegado se utilizarán medios de achique proporcionales.
- El raseo y refino de las paredes de la excavación se efectuará, a ser posible, diariamente de forma que se eviten derrumbamientos parciales.
- Los itinerarios de evacuación de los operarios, en caso de emergencia, se mantendrán libres de obstáculos.
- Mantener las vías de circulación interna en buenas condiciones de limpieza y accesibilidad
- Con respecto a la maquinaria empleada:
 - La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.
 - En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante el desvío de la línea o apantallamientos.
 - Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que conviene realizar tendidos aéreos.
 - Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:
 - Superior al 12% en los tramos rectos
 - Superior a 8% en los tramos curvos
 - El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 metros ensanchándose en las curvas.
 - Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
 - Vigilar que las sirenas de marcha atrás de los vehículos y maquinaria funcionan.
 - Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.
 - En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
 - Utilizar equipos de trabajo homologados y con marcado "CE", que disponga del manual de instrucciones y que se les realice el mantenimiento marcado en dicho manual.
- El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.
- Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación.
 - 3 metros los ligeros
 - 4 metros los pesados

b.2) Zanjas, pozos

La accidentalidad en trabajos en zanjas es muy importante en cuanto a la gravedad de las lesiones, que en muchos casos son mortales, sobre todo en desplomes o movimientos de tierras que atrapan al trabajador en el fondo de la zanja o pozo. *Se cumplirán las mismas medidas preventivas con respecto a la maquinaria empleada.*

Entre las medidas de prevención hay que distinguir las generales que no difieren sustancialmente de las previstas para los vaciados y aquellas otras que se refieren a las entibaciones.

Se deberá de cumplir lo establecido en la NTP 278

- Antes de proceder a la abertura de la zanja han de comprobarse las condiciones del terreno:
 - Talud natural
 - Capacidad portante
 - Nivel freático
 - Proximidad de construcciones
 - Focos de vibraciones y vías de circulación
 - Conducciones de agua, gas, alcantarillado
 - Incidencias de hielos, lluvias y cambios bruscos de temperatura
- Se acotará la zona de excavación de las zanjas y pozos siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos
- Han de extremarse las precauciones, en el caso de solicitaciones de edificios colindantes, de vías de circulación próximas y focos de vibraciones mediante colocación de apeos, apuntalamientos y por último testigos con el fin de asegurarse de la evolución de posibles grietas o desperfectos.
- Mantener la inclinación de seguridad del talud de la excavación
- En taludes pronunciados utilizar medios de protección colectivos
- En zanjas de más de 1,30 metros de profundidad descabezar la parte superior y utilizar entibaciones o realizar una prezanja.
- Se dispondrá de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales y tableros como equipo indispensable que se proporcionará a los trabajadores.
- Se dispondrá de bombas de achique
- Se emplearán los sistemas de entibación más adecuados a las características de las zanjas, pozos o galerías, que serán aprobados por la Dirección de Obra.
- Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a uno de los lados y a una distancia razonable (como mínimo 2,00 metros) de la coronación de los taludes en función de la profundidad de la zanja, para evitar desprendimientos de tierras.
- Se acotarán las distancias de seguridad entre los trabajadores cuando se trabaje manualmente.
- Cuando la excavación de la zanja se efectúe por medios mecánicos, habrá una perfecta sincronización entre los movimientos de las máquinas y los trabajos de entibado.
- Las zanjas estarán provistas de escaleras metálicas que rebasen 1 metro sobre el nivel superior del corte. Habrá una disponible por cada 30 metros o fracción.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.
- Cuando sea necesario atravesar una zanja se instalará una pasarela no inferior a 60 cm. de ancha, dotada de las pertinentes barandillas.
- Si en las proximidades de excavación o zanja hay circulación de personas y de vehículos:
 - Se instalarán barandillas resistentes de 100 cm. de altura mínima que evite la caída del personal
 - Se dispondrán de topes o barreras para evitar la caída de vehículos
 - Por la noche habrá una señalización de peligro con luces rojas cada 10 metros.

- En los periodos que no se trabaje las zanjas deben estar cubiertas con paneles o bastidores.
- Se comprobará diariamente que el cauce de la zanja está libre de agua sobretodo si ha llovido o si ha habido interrupciones en los trabajos.
- En el caso que sea necesaria la presencia de algún trabajador en el interior de la zanja, uno o varios trabajadores permanecerán fuera de la misma para ayudar en caso de emergencia y evacuación a quienes están en su interior.
- Cuando sea necesario el empleo de iluminación portátil, ésta será de material antideflagrante y se utilizarán transformadores de separación de circuitos cuando la tensión sea superior a 24 voltios.
- Los trabajadores irán provistos de las medidas de protección individual necesarios después de haber instalado las medidas de protección colectiva necesarias.

b.3) Entibaciones

Entibación es el revestimiento de una superficie que ofrece riesgos de desprendimiento por falta de estabilidad. Hay tres tipos de entibación: ligera que cubre menos del 50% de la superficie y que se utiliza en terrenos estables y sin solicitaciones, semicuajada que cubre más del 50% de la superficie y menos del 100% y se utiliza en zanjas de mediana profundidad y cuajada que cubre toda la superficie y que ofrece todo tipo de garantías.

Los sistemas más habituales de entibación y que siempre deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, son los siguientes: por paneles, por paneles con guías de deslizamiento e incluso con doble guía y entibación con tablestacas.

Que serán utilizadas cada una de ellas en función de la profundidad y anchura de la zanja, así como de las características del terreno.

Las condiciones que deben reunir las entibaciones son las siguientes:

- La entibación se realizará de arriba a abajo mediante plataformas suspendidas o mediante paneles especiales.
- En los cortes de profundidad mayor de 1,30 metros las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 20 cm. el nivel superficial del terreno y 75 cm. el borde superior de laderas.
- Las entibaciones se revisarán diariamente antes de iniciar la jornada de trabajo.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación.
- Se prohíbe el ascenso y descenso a través de los elementos de entibación.
- Después de cada achique de agua se revisarán las condiciones de la entibación.
- El desentibado se hará de abajo a arriba, siendo necesario adoptar las precauciones apropiadas para conservar la estabilidad de las paredes.
- En pozos y galerías las entibaciones se quitarán metódicamente a medida que se realizan los trabajos de revestimiento.

b.3.1) Entibación por paneles

Los paneles de blindaje tienen una longitud de 2,00 a 5,00 m. y una altura de 0,50 a 4,00 m. según sistemas y según sea el elemento de base o de extensión.

La unidad de entibación se compone de los paneles de blindaje y los codales. La unión entre sí de los paneles de blindaje para formar paneles de entibación de gran superficie se establece mediante zapatas de unión.

El panel en forma de cuchilla tiene especial ventaja para el método de descenso continuo y se monta como unidad de blindaje inferior.

Las unidades de entibación se van colocando una a continuación de la otra (sin unión entre ellas) a lo largo de la zanja.

En suelos de solidez temporal, el conjunto de blindaje de gran superficie, previamente ensamblado, se introduce en la zanja excavada con anterioridad. Si la solidez del subsuelo es inferior, la instalación se efectúa por el método de descenso continuo, y de manera sincronizada con la excavación.

Unos cascos protectores situados en el conjunto de entibación permiten aplicar la presión necesaria para el descenso.

Los apoyos de codal, de elasticidad omnidireccional, permiten tanto movimientos verticales como horizontales de la pared de paneles.

Durante el descenso continuo es posible añadir por arriba otros conjuntos de blindaje.

La extracción se efectúa paso a paso al mismo ritmo del rellenado y compactación por capas. El conjunto de blindaje puede ser extraído en su totalidad, o bien, según las circunstancias, desmontarse por escalones de entibación.

Mediante este sistema se pueden entibar zanjas de hasta 6 m. de profundidad y 5 m. de anchura.

b.3.2). Entibación por paneles con guía de deslizamiento

El sistema de entibación mediante la combinación de guías de deslizamiento y paneles, permite obtener una altura mayor de paso para tubos y una mayor estanqueidad al paso de agua, así como una gran estabilidad del conjunto, aún sometido a grandes presiones.

Este sistema consiste en unas guías verticales (que pueden ser simples, dobles o triples) unidas en parejas por los codales y por las cuales se deslizan las planchas de blindaje. Presentan un paramento interior plano que puede utilizarse como encofrado exterior de colectores, etc., hormigonados "in situ".

a) Con guía de deslizamiento simple

La instalación se efectúa introduciendo primero el marco formado por las 2 guías y los codales. A continuación, se introducen las planchas y seguidamente se encarrila en las mismas la otra pareja de carriles con sus correspondientes codales.

Si la zanja ha podido ser abierta previamente, este conjunto quedará ya instalado en la excavación.

Si no es así, se irá a continuación excavando e introduciendo el conjunto alternativamente, colocando a lo largo de la zanja los sucesivos carriles y codales.

Los paneles van en altura uno sobre otro, unidos entre sí mediante zapatas de encaje y bulones.

b). Con guía de deslizamiento doble

Se inicia la introducción del marco-guía, compuesto por las 2 guías y los codales. Se colocan los paneles en la guía interior, se encarrila el otro marco-guía sobre estos paneles y se va excavando e introduciendo el conjunto hasta que los paneles que van a constituir la parte superior de la entibación hayan entrado.

Estos paneles superiores van a quedar ahí, sobre la tierra y los siguientes paneles que vayan a ir hasta el fondo se introducen por la guía interior de forma que la excavación ahora se hará más estrecha formando una banqueta en la cual quedan apoyados los paneles superiores de la guía exterior.

Para la extracción ya no es necesario levantar todas las planchas (como en el caso de guías simples) sino que se enganchan y levantan primero únicamente las que van hasta el fondo por la guía interior, quedando sin mover las que van por la guía exterior hasta la superficie.

Este tipo de guía permite disponer de más espacio libre (sin codales) en el fondo de la zanja, empleándose para grandes obras.

c) Protecciones individuales

Los trabajadores irán provistos de:

- Cascos de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- chaleco reflectante
- Mascarilla
- Gafas

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.

- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Orden y limpieza
- Claxon y espejo retrovisor
- Topes de retroceso
- Cabina antivuelco
- Pórticos
- Entibación
- Escaleras
- Barandillas protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento

1.2.3.3 Obras de fábrica en general (incluidas cámaras "in situ") y Escolleras

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Sobre esfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Dermatitis por contacto de hormigón.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Quemaduras en soldadura oxicorte.

- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

b) Acción preventiva

b.1) Obras de fábrica de hormigón

Trabajos como el vertido del hormigón, el encofrado, el transporte y colocación de las armaduras de ferralla y el desencofrado generan diferentes tipos de riesgos.

b.1.1.) ENCOFRADO

- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia.
- Los paneles de encofrado se dotarán de elementos que posibiliten el montaje de plataformas con doble barandilla y rodapié para el vertido del hormigón para alturas mayor a 2,00 metros.
- No se podrá trabajar subido en el encofrado.
- El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes perfectamente acodalados.
- No se deben amontonar materiales sobre el encofrado
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos de encofrado.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- Las herramientas manuales como escofinas, formones, destornilladores deben transportarse en cajas o bolsas portaherramientas.
- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes aguados, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga.
- Cuando la grúa eleve los encofrados , el personal no estará bajo el radio de acción de la misma
- Todos los huecos estarán debidamente protegidos con doble barandilla y rodapié

b.1.2.) FERRALLA E INSTALACIÓN DE ARMADURAS

Efectuado el encofrado la siguiente secuencia de la obra es la colocación de las armaduras de ferralla.

- Las máquinas y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- En el transporte y en el izado de las armaduras se sujetarán por medio de 4 cadenas ahorcándolas con la ferralla. No sujetar nunca del alambre de atado de paquetes.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de la armadura objeto del transporte.
- Si en el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con mano sino con cuerdas o ganchos.
- Las herramientas manuales como alicates, tenazas, se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

- La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias (protegidas con barandillas), andamiadas torretas o cinturones de seguridad tipo arnés.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma

b.1.3.) HORMIGONADO

- Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto de acuífamiento de los puntales.
- Durante el vertido del hormigón se deberá vigilar el comportamiento de los encofrados
- Vertido directo mediante canaleta:
 - Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera.
 - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde del corte.
 - Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
 - Se instalarán barandillas sólidas en los cortes protegiendo el tajo, de la guía de la canaleta.
 - Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad.
 - Se habilitarán "puntos de emergencia "seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
 - La maniobra de vertido será dirigida por el capataz.
- En el hormigonado con tolva se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
 - Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento par su vertido, se prohíbe el movimiento pendular.
 - La tolva deberá poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón
 - La tolva estará suspendida, a través de gancho con pestillo de seguridad.
 - En la zona de vertido la tolva descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
 - Cuando la grúa eleve la tolva, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma
- Si el vertido se hace con carretillas, la superficie estará libre de obstáculos.
- En el hormigonado a través de bombeo se observará, las siguientes medidas de seguridad:
 - Antes de comenzar el hormigonado, se debe limpiar y lavar convenientemente el interior de los tubos., antes de bombear el hormigón se deberá enviar unas masas de mortero de dosificación débil que sirvan de engrase de la tubería.
 - Es muy conveniente reducir el número de codos de la tubería.
 - Si se produce un tapón, se eliminará la presión del aire.
 - La tubería de la bomba de hormigonado se situará sobre caballetes.
 - El montaje y desmontaje de la tubería de hormigonado se debe de realizar con las máximas precauciones.

- Cuando se tenga que utilizar la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo a modo de bozal.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza.
- Periódicamente se revisarán los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra

b.1.4.) DESENCOFRADO

- La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón esté fraguado.
- Ningún trabajador permanecerá debajo de la zona de caída del encofrado.
- Todas las maderas y puntales han de ser retirados de la obra y almacenados cuidadosamente.
- Previamente, las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- Se utilizarán cinturones de seguridad, si no se emplean otras medidas colectivas.

b.2.) Escolleras

- Previamente se marcarán con reglas la inclinación de las mismas
- En todo momento el maquinista estará auxiliado por un oficial, que le ayudará en el proceso de colocación de las piedras, indicándole la posición más idónea.
- La máquina tendrá acopladas unas pinzas, para sujeción de los bloques de piedra.
- Se construirán de abajo arriba y por tongadas horizontales
- El acopio de los bloques de piedra, no interferirá en el ámbito de ejecución de la escollera

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.

- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.4 Elementos prefabricados

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Golpes
- Atrapamiento por parte de las conducciones
- Posiciones de trabajo difíciles
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamiento y aplastamiento por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Dermatitis por contacto de hormigón
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Cuerpos extraños en los ojos.

b) Acción preventiva

Los trabajos a realizar, son principalmente la instalación en su posición final de los elementos prefabricados, suministrados a pie de obra, previa preparación del asiento y la excavación en general de la zona donde se pretenden instalar .

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas

- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.5. Colocación de infraestructuras (saneamientos) a grandes profundidades

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Golpes
- Atrapamiento por parte de las conducciones
- Posiciones de trabajo difíciles
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Dermatitis por contacto de hormigón
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

b) Medidas preventivas

Entre las medidas de prevención que hay que distinguir en estos trabajos que se ejecutan a grandes profundidades, *tendrán una especial importancia, todas las relativas a las zanjas que hemos citado anteriormente, así como a las diversas formas de entibación de las mismas.*

Dado que para poder colocar las tuberías necesitamos tener ejecutada la zanja debidamente entibada y en el fondo de la zanja colocado el hormigón de limpieza.

En relación con las entibaciones y en función de las profundidades y la clase de terreno, optaremos por la más adecuada y siempre con el visto bueno de la dirección facultativa, siempre se instalarán de arriba abajo y acompañando a la propia excavación de la zanja (bajo ningún concepto se procederá a excavar y luego colocar la entibación).

Como mínimo se colocarán entibaciones de panel, con guías o dobles guías (en este caso con doble panel), según profundidades y doble acodamiento tanto delantero como trasero, si las circunstancias lo requieren, se utilizarán tablestacas o máquinas hidráulicas de entibación con tablestacas, etc.

Se deberá tener gran cuidado en el izado y transporte de las tuberías (habitualmente de hormigón armado) y en la colocación y acoplamiento entre las mismas en el fondo de la zanja.

Una vez colocadas las tuberías, así como los pozos y arquetas, se procederá a rellenar las zanjas, este proceso se ejecutará a la vez que se van levantando las entibaciones.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Entibaciones especiales
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre
- Iluminación
- Bombas de achique

1.2.3.6.Arquetas y Pozos

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Golpes
- Atrapamiento por parte de las conducciones
- Posiciones de trabajo difíciles
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamiento y aplastamiento por partes móviles de maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Sepultamiento.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.

- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Dermatitis por contacto de hormigón
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.
- Cuerpos extraños en los ojos.

b) Acción preventiva

Los trabajos a realizar, son los mismos que en las obras de fábrica, pero a una escala menor (aunque en saneamientos profundos, suelen adquirir unas dimensiones considerables), tales como el vertido del hormigón, el encofrado, el transporte y colocación de las armaduras de ferralla y el desencofrado generan diferentes tipos de riesgos.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas

- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.7 Firmes de viales (Material granular y Aglomerado asfáltico)

a) Riesgos

- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Cortes y lesiones.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes pobres en oxígeno.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis
- Caídas al subir-bajar de la máquina
- Colisiones
- Atropello por maquinaria o vehículos
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos
- Quemaduras
- Trabajos a altas temperaturas

b) Acción preventiva

Estos trabajos hacen referencia al afirmado de los viales, que según la definición del proyecto se ejecutarán mediante capas de materiales granulares de diversas espesores y características o mediante suelos cementos, etc., y siempre acabado en aglomerado asfáltico en diversas capas.

En los trabajos de extendido de los materiales granulares, se tendrán en cuenta las recomendaciones citadas en el apartado de movimiento de tierras, en cuanto al extendido y la compactación.

En los trabajos de aglomerado, se deberán de tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Usar el mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos
- Usar guantes de neopreno en el empleo de aglomerado
- Evitar contactos con la máquinas extendedoras
- Limpieza y orden en la obra
- Las zonas de trabajo estarán balizadas
- En los trabajos de compactación extremar las precauciones
- Todo maquinista deberá inspeccionar visualmente el entorno de la máquina
- Cuando sea obligada la presencia de tráfico externo, se delimitarán las zonas de trabajo
- Planificación y orden de ejecución de los trabajos.
- Una vez terminados los trabajos la calzada deberá quedar limpia
- Se acotarán las distancias de seguridad entre operarios y máquinas
- Con condiciones climáticas adversa, se suspenderán los trabajos

Como medidas generales se pueden considerar las siguientes:

- No sobrecargar los vehículos
- Vigilar la señal acústica de marcha atrás
- Mantener las vías de circulación en buen estado
- Señalizar las zonas no transitables con vallas o cinta balizadora
- Conocimiento de distancia de seguridad a líneas aéreas.
- Señalización mediante gálibos de tendidos aéreos
- Mantenimiento de la maquinaria

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada (mandil, calzado, polainas y manguitos de goma) en los trabajos de aglomerado.
- Guantes de neopreno
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Gafas de protección
- Mascarillas especiales

d) Protecciones colectivas

- Vallas
- Balizamiento
- Iluminación
- Gálibos

1.2.3.8 Aceras (Bordillos, cunetas, soleras y baldosas)

a) Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques y golpes
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Colisiones y vuelcos
- Aplastamientos
- Salpicaduras
- Polvo
- Golpes contra objetos
- Vuelco de la maquinaria
- Heridas punzantes en pies y manos
- Dermatitis
- Afecciones al aparato respiratorio
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Heridas por máquinas cortadoras
- Iluminación inadecuada
- Derivación de corriente del vibrador

b) Acción preventiva

- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección de la disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Tener cuidado en el empleo de compactadoras mecánicas
- Señalizar las zonas recién hormigonadas
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Como medidas generales se pueden considerar las siguientes:

- No sobrecargar los vehículos

- Vigilar la señal acústica de marcha atrás
- Mantener las vías de circulación en buen estado
- Señalizar las zonas no transitables con vallas o cinta balizadora
- Mantenimiento de la maquinaria

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Protectores auditivos.

d) Protecciones colectivas

- Vallas
- Balizamiento
- Iluminación

1.2.3.9 Diversas conducciones de infraestructuras superficiales

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.
- Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno.
- Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.

- Trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Sobre esfuerzos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones y/o cortes en pies y manos.
- Derivados de medios auxiliares usados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

b) Acción preventiva

Estos trabajos hacen referencia a la colocación en zanjas de poca profundidad de diversas conducciones (con materiales, como PVC y TPT) con sus correspondientes arquetas, para que las diversas compañías puedan dar sus suministros, tales como energía eléctrica, comunicaciones, alumbrado, etc., así como saneamientos superficiales.

- Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora
- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Los tubos para las diversas conducciones, se acopiarán lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera
- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Mantener la zona de trabajo limpia de objetos y obstáculos
- Eliminar el riesgo de caída desde altura
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Instalar escaleras portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas
- El operario que pasa niveles, permanecerá dentro de la zanja el menor tiempo posible.

- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Equipo de iluminación autónoma
- Equipo de respiración autónoma
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.10 Abastecimiento de agua

a) Riesgos

- Desprendimientos
- Polvo
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Proyección de partículas
- Intoxicación por manipulación de minio
- Dermatitis
- Quemaduras por contacto

b) Acción preventiva

- Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora
- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Los tubos para el abastecimiento, se acopiarán lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera
- Extremar el cuidado en el manejo de cortadoras
- Mantener la zona de trabajo limpia de objetos y obstáculos
- Eliminar el riesgo de caída desde altura
- Queda prohibido el uso de la radial con la protección del disco quitada
- Realizar los trabajos de tal manera que no se esté mucho tiempo en la misma postura
- Revisar el estado de los cables de la radial
- Limpieza y orden en la obra
- Iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Queda prohibido el conexionado de cables eléctricos sin utilización de clavijas
- Los acopios nunca de obstaculizar los lugares de paso
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Instalar escaleras portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas

- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Cinturón de seguridad.
- Equipo de iluminación autónoma
- Equipo de respiración autónoma
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad

1.2.3.11 Electricidad

a) Riesgos

a.1) Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT.
- Arco eléctrico en AT y BT

- Caídas de personas
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Elementos candentes y quemaduras

a.2) Líneas Aéreas

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Caídas de objetos
- Desprendimientos
- Golpes y heridas
- Oculares, cuerpos extraños
- Riesgos a terceros
- Sobreesfuerzos
- Caídas desde altura
- Desprendimiento de carga
- Rotura de elementos de tracción
- Caídas de objetos
- Sobreesfuerzos
- Riesgos a terceros Eléctrico

a.3) Líneas Subterráneas

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Exposición al gas natural
- Caídas de objetos
- Desprendimientos
- Riesgos a terceros
- Sobreesfuerzos
- Caídas desde altura
- Vuelco de maquinaria
- Caídas desde altura
- Quemaduras

a.4) Centros de Transformación

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Desprendimiento de cargas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Oculares, cuerpos extraños
- Riesgos a terceros
- Caídas desde altura

b) Acción preventiva

Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora

b.1) Baja tensión

- Antes de iniciar los trabajos se procederá a identificar el conductor o instalación donde se tiene que efectuar el mismo
- En los trabajos que se efectúen sin tensión:
 - Será aislada la parte que se vaya a trabajar de cualquier alimentación mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.
 - Será bloqueado en posición de apertura, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados.
 - Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación.
 - No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existe peligro alguno
- Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlas estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en empleo del material de seguridad, equipos y herramientas
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que debe de soportar en función del cálculo realizado
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables)
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares de los peatones y de 5 m. en los de los vehículos, siempre que se pueda los cables irán enterrados.

b.2) Media Tensión

- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará la formación de las personas, según RD 614/2001
- Para los trabajos sin tensión se vigilará que se sigan los pasos indicados a continuación:

- Desconexión y descarga de los condensadores
 - Prevenir cualquier posible realimentación fortuita
 - Verificar la ausencia de tensión
 - Puesta a tierra y en cortocircuito
 - Proteger elementos próximos en tensión y establecer una señalización de la zona de trabajo
- En las tareas en que se trabaje con tensión, los pasos generales a realizar y verificar serán estos:
 - Mantener las distancias de seguridad en función de la tensión de la línea
 - Utilización de pantallas, cubiertas y caperuzas
 - Aislamiento de los equipos
 - Utilización de pértigas
 - Uso de elementos aislantes
 - Queda prohibido trabajar en condiciones adversas, lluvia, tormenta, vientos, nevadas.
 - Las zonas de trabajo estarán dotadas de equipos de extinción de incendios

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Instalar escaleras portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad, para riesgos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.

- chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Banquetas o alfombras aislantes
- Vainas o caperuzas aislantes
- Comprobadores o discriminadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Transformadores de seguridad
- Transformadores de separación de circuitos
- Extintor
- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.12 Gas

a) Riesgos

- Desprendimientos
- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Intoxicaciones

b) Acción preventiva

- Se cumplirá todo lo establecido en los correspondientes reglamentos de la compañía suministradora
- Las tuberías serán de polietileno.
- Las herramientas a utilizar por los instaladores estarán protegidas con material aislante, en caso de estar deteriorado el aislamiento, se retirará la herramienta.
- Las herramientas eléctricas tendrán toma de puesta a tierra
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva
- Los soldadores irán provistos de gafas, guantes y calzado adecuado

- La iluminación de los tajos será como mínimo de 100 lux, medidos a 2,00 metros del suelo.
- Limpieza y orden en los lugares de trabajo

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Instalar escaleras portátiles para el acceso a la zanjas
- Instalar pasarelas protegidas con barandillas para el paso horizontal
- Evitar la entrada de agua en las zanjas
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Los productos de la excavación se cargarán sobre camión, si no es posible se dejarán a una distancia superior a 2,00 metros.
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Vigilar que eslingas, cadenas y cables de amarre estén en buen estado
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Herramientas aislantes
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Extintor

- Escaleras
- Barandillas de protección
- Pasarelas
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.13 Alumbrado Público

a) Riesgos

- Golpes
- Heridas
- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Contacto eléctrico directo
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Elementos candentes y quemaduras
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Desprendimientos
- Oculares, cuerpos extraños
- Riesgos a terceros
- Sobreesfuerzos
- Desprendimiento de carga
- Rotura de elementos de tracción
- Riesgos a terceros Eléctrico
- Vuelco de maquinaria

b) Acción preventiva

- Estudiar el conexionado a infraestructuras existentes
- Replanteo de las bases de farola
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V
- Durante la colocación de los báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 metros.
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

- Se colocará un cable conductor de tierra conexionando todos los báculos

Podemos considerar una serie de medidas a tener en cuenta, en cuanto a la ejecución de las zanjas necesarias para la instalación de la presente infraestructura

- Orden y limpieza en el tajo
- Conocimiento del terreno y canalizaciones existentes
- Colocación de señalización
- Si se interfiere con canalizaciones existentes proceder a la excavación por medios manuales cuando quede 30 cm. para llegar a las canalizaciones.
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina
- Colocar tapas de madera en caso de no estar las tapas definitivas
- Si en alguna zona hay tránsito de peatones ajenos a la obra, se colocará una valla perimetral de 2,00 metros de altura, durante la ejecución en zonas estrechas, una persona dará paso a los peatones.
- Cerrar con vallas los huecos de zanjas y pozos
- Comprobar que la maquinaria tiene la señal de marcha atrás.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad, para riesgos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Comprobadores o discriminadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Transformadores de seguridad
- Transformadores de separación de circuitos
- Comprobadores de tensión
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Lámparas portátiles
- Extintor
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.2.3.14 Jardinería

a) Riesgos

- Desprendimientos
- Caídas de objetos
- Polvo
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Atropellos por maquinaria
- Vuelco de la maquinaria
- Alergias
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos
- Caídas desde el mismo nivel
- Caídas desde distinto nivel

b) Acción preventiva

- El acopio de materiales nunca obstaculizará el paso
- En taludes pronunciados medios de protección colectiva. Se retirarán las sobras de materiales, herramientas
- Circulación de máquinas por zonas de inclinación adecuada, las rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curva) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6,00 metros, al menos.
- En pendientes pronunciadas con riesgo de caída en altura disponer de arnés y líneas o anclajes de sujeción.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime al borde del talud.
- Mantenerse alejado del radio de acción de la máquina.
- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo.
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.

- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- chaleco reflectante
- Rodilleras
- Arnés

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.
- Arnés de seguridad

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Extintores
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento
- Eslingas, cadenas y cables de amarre
- Líneas de vida
- Topes

1.2.3.15 Señalización Horizontal y Vertical

a) Riesgos

- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Intoxicación por uso de pinturas
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Salpicaduras

b) Acción preventiva

b.1) Señalización Vertical

- El acopio de materiales nunca obstaculizará el paso
- Se retirarán las sobras de materiales, herramientas

- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

b.2) Señalización Horizontal

- Todo operario deberá utilizar los productos de acuerdo a las instrucciones del etiquetado
- Evitar el contacto de manos, pies y cualquier parte del cuerpo con pinturas, etc.
- Utilizar equipos de protección
- Los envases se mantendrán cerrados
- Se gestionará medioambientalmente con un gestor autorizado la retirada de los envases
- Se procurará pintar de espaldas al viento
- Está prohibido encender fuego, fumar, etc.
- Cuando se manejen pinturas, disolventes, etc., deberán lavarse las manos frecuentemente
- Todo maquinista deberá inspeccionar visualmente el entorno de la máquina
- Cuando sea obligada la presencia de tráfico externo, se delimitarán las zonas de trabajo
- Planificación y orden de ejecución de los trabajos.
- Una vez terminados los trabajos la calzada deberá quedar limpia
- Se acotarán las distancias de seguridad entre operarios y máquinas

b.3) Trabajos que invadan parte de la calzada

- Se colocarán las señales con el rotativo del vehículo y los destellantes de la señal del carro en funcionamiento.
- Las señales de carretera existentes que puedan confundir al conductor se taparán con bolsas de plástico negro.
- Se colocarán las señales empezando por la primera que se encuentran los usuarios en un mismo lado. Cuando se termine se realizará el otro lado.
- Las máquinas utilizadas para el trabajo deberán tener siempre funcionando el rotativo.
- Una vez colocadas las señales, se cerrará el paso en los dos sentidos y se pondrán conos para delimitar la zona de actuación de la maquinaria.
- La comunicación entre señalistas será siempre por Walki.
- El primero en para el tráfico es el que está colocado en el carril donde se encuentra la máquina. Dará paso al compañero indicándole el modelo y color del último vehículo en dejar pasar.
- En carreteras en que la intensidad del tráfico sea densa e igual en ambos sentidos se dará paso alternativamente cada tres minutos.
- Cuando se da paso, situarse en el arcén.
- Si se cae algún elemento de señalización, se avisará a la persona que hace las funciones de bandera para que la coloque inmediatamente.
- El señalista para parar a los vehículos deberá tener el disco en alto y haciendo movimiento de vaivén cuando el vehículo está alejado y mantener el disco quieto cuando se va acercando.

- El señalista para dar paso a los vehículos, si está en el carril que trabaja la máquina deberá mover el disco indicando que circulen por el otro carril.
- Una vez que los trabajos han terminado y la máquina se ha ido, el señalista que ha parado a varios vehículos quitará los conos, los banderas pasarán al otro carril y van tumbando las señales, que después recogen en orden inversa a su colocación.
- La recogida de señales se realizará con el rotativo del vehículo y los destellantes de la señal del carro funcionando.

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Rodilleras

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

1.2.3.16 Mobiliario urbano

a) Riesgos

- Caídas de objetos
- Atrapamiento de los dedos
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos
- Caídas desde el mismo nivel
- Golpes

- Atropellos por maquinaria

b) Acción preventiva

- El acopio de materiales nunca obstaculizará el paso
- Se retirarán las sobras de materiales, herramientas
- Limpieza y orden en los trabajos
- Replanteo
- Se acotará la zona de trabajo
- Se delimitará la zona de trabajo mediante vallas
- Durante la noche se balizará

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero o de goma.
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad.
- chaleco reflectante

Y si las condiciones lo requieren:

- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Gafas antipolvo o antiproyecciones.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Guantes impermeables.

d) Protecciones colectivas

- Señalización
- Escaleras
- Vallas
- Balizamiento

1.2.3.17 Pasarelas de Estructura Metálica e Instalación de Vanos Metálicos (fabricados en taller) y Herrería en General

1.2.3.17.1 Reglas de seguridad.

Antes de iniciar el montaje

a).- Estudio de las características de la estructura a montar: plan de montaje; plan de seguridad.

Documentación.

- Planos generales de estructura.
- Planos de montaje.

Fases de montaje.

- Estudio de fases de montaje.
- Planning de montaje.
- Planning de maquinaria.

Estudio de piezas.

- Estimación de pesos de piezas.
- Capacidad de carga de las grúas.
- Manipulación y enganche de piezas.
- Recorrido de grúas.

Equipo de Montaje.

- Jefe de montaje.
- Número de montadores.
- Número de soldadores.

Maquinaria de elevación.

- Grúas autoportantes.
- Grúas sobre camión.
- Carnet de gruista.

Otras máquinas

- Plataforma elevadora.
- Máquina de soldar.
- Soplete oxiacetilénico.
- Cortadora radial
- Atornilladora eléctrica.
- Taladro manual.

Herramientas.

- Llaves dinamométricas.

- Llaves inglesas.
- Mazos, martillos.
- Punzones.

Elementos de amarre.

- Eslingas, cadenas, cinchas.
- Ganchos, pestillos.
- Pinzas, mordazas.

b).- Estudio del estudio/plan de seguridad.

Plan de seguridad.

- Estudio del plan de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Plataformas telescópicas.
- Plataformas de tijera.
- Andamios.
- Escaleras.

Protecciones individuales.

- Cascos, guantes, caretas, polainas.
- Cinturones, gafas, botas, mandiles.

Señalización y balizado.

- Panel de señales.
- Señalización de zanjas y fosos.
- Balizamiento de zonas de trabajo.

Estado inicial del terreno. Instalación eléctrica.

Estado del terreno.

- Horizontalidad y compactación del suelo.
- Capacidad resistente del terreno
- Presencia de terraplenes.
- Presencia de zanjas y fosos.

Áreas de almacenamiento.

- Áreas de almacenamiento general.
- Áreas de almacenamiento local.

Orden y limpieza de la obra.

- Orden y limpieza: la primera y principal medida de seguridad.

Instalación eléctrica.

- Puesta a tierra.
- Protecciones diferenciales.
- Estado de cables.
- Estado de máquinas.

Verificación de maquinaria, útiles y herramientas

Grúa camión, grúa sobre camión.

- Capacidad de elevación.
- Estado de cables.
- Libro de mantenimiento.
- Ganchos con pestillo
- Gatos hidráulicos de apoyo.
- Carnet de gruista de los conductores.

Plataforma telescópica.

- Altura máxima de elevación.
- Libro de mantenimiento.
- Estado de la barquilla.
- Pruebas previas.
- Marcado CE.

Máquinas de soldar.

- Estado de conexiones.
- Puesta a tierra.
- Estado de pinzas.
- Estado de cables.
- Marcado CE.

Pequeña maquinaria.

- Estado de conservación.
- Estado de conexiones.
- Estado de cables.
- Marcado CE.

Herramientas manuales.

- Estado de conservación.
- Fijación de mangos.
- Homologación y marcado CE.

Eslingas, cadenas, cinchas.

- Verificación de capacidad resistente.
- Estado de conservación.

- Homologación y marcado CE.

Ganchos, pinzas, mordazas.

- Capacidad resistente.
- Pestillos en ganchos.
- Homologación y marcado CE.

Protecciones individuales.

- Homologación y marcado CE. Estado de conservación.

Descarga y almacenamiento de piezas.

Carga de piezas sobre camión.

- Calzos sobre cama del camión.
- Empaquetado de pieza pequeña.
- Calzos de separación entre piezas.
- Costales en laterales de la cama.
- Cadenas envolventes de carga.

Descarga de piezas.

- Calzos de madera sobre terreno.
- Existencia de pestillos en ganchos.
- Durmientes en patas de grúa camión.
- Gatos estabilizadores de la grúa.

Amarre previo de piezas.

- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Protecciones individuales, guantes, botas.
- Asegurarse de que los cables no patinen.
- Asegurarse de que los cables están tendidos por igual.

Izado de carga.

- Tomar precauciones para evitar la caída de la carga.
- Elevar la carga lentamente para que adquiera su posición de equilibrio.
- No sujetar nunca los cables en el momento de su puesta en tensión.

Izado de la carga.

- Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello y observar dónde está enganchada.

Almacenamiento de la carga.

- No apilar en altura.
- Altura máxima, aproximadamente 1,5 metros.

- Verificar la estabilidad de la carga apilada
- Apoyo sobre calzos de madera.

Izado y Transporte de piezas al punto de montaje.

Área de trabajo.

- Área de trabajo señalizada y despejada.
- Comprobar la resistencia del terreno.
- Guardar las distancias a terraplenes y zanjas.

Recorrido de la grúa.

- Elevar la carga a una altura suficiente para evitar obstáculos.
- Realizar el transporte a poca altura y velocidad moderada.
- Visibilidad total para el gruista.

Recorrido de la grúa.

- Acompañamiento del montador con conocimiento de señales.
- Por piezas de gran tamaño dirigir la carga con cuerdas o cables sostenida por operarios.

Recorrido de la grúa.

- Prohibir el paso a personas y máquinas debajo de las cargas suspendidas.
- No dejar la carga suspendida en un paso.
- Evitar golpes con otras piezas.

Presentación y Fijación de las piezas

Plataforma telescópica.

- Comprobación de la horizontalidad y resistencia del terreno.
- Área de trajo libre de obstáculos.
- Operario experto en la conducción y manejo de la maquinaria.

Presentación de piezas.

- Operarios con conocimiento de código de señales.
- Visión total del gruista del espacio de maniobra.
- Evitar atrapamiento de las manos.
- Utilización de equipos de protección individual: guantes, cascos, botas, etc.
- Comprobar distancia a líneas de alta tensión. Suspender los trabajos si la distancia es inferior a 6 metros.

Presentación de piezas.

- Utilizar el cinturón de seguridad.
- Amarrado a la barandilla de la barquilla en movimientos que entrañen peligro.
- Fijación de las llaves de apretar tornillos y pinzas de soldar para evitar caídas.
- Fijar a la vez los dos extremos de la pieza.

Fijación provisional...

- Nunca salir de la barquilla sin el cinturón de seguridad.
- Evitar realizar esfuerzos grandes.
- Establecer por el jefe de montaje fijaciones mínimas provisionales, para soportar esfuerzos de pesos propios y viento.

Fijación definitiva de las piezas.

Soldadura.

- Uso apropiado de escaleras de mano.
- Amarre con cinturón de seguridad.
- Utilización de equipos de protección individual: guantes, cascos, caretas, botas...

Soldadura.

- Puesta a tierra de la pieza a soldar.
- Comprobación del estado de las pinzas.
- Comprobación de cables y conexiones.

1.2.3.18 Trabajos en parte alta de Estructura Metálica (revestimientos de madera)

a) Riesgos.

Las principales situaciones de riesgo y los factores asociados a la realización de trabajos en la parte alta de las estructuras metálicas podrían agruparse en dos apartados:

Caídas de altura.

- Al subir o bajar mediante escaleras de mano portátiles o utilizando escalas fijas sin proteger o a través de las plataformas del terreno en ambos márgenes.
- Rotura o deslizamiento de la base al pasar el operario.
- Pisar en el vacío.
- Inclemencias meteorológicas (viento, lluvia, nieve, humedad,).

Caída de objetos o de parte de la cubierta sobre personas

- Por acumular cargas excesivas.
- Al pisar directamente sobre la superficie auxiliándose rompiéndose una parte de la misma.
- Por contactos eléctricos con conductores accesibles desde la cubierta.

b) Medidas de prevención y protección frente al riesgo de caídas a través de la estructura

Los trabajos sobre las partes altas de las estructuras son considerados por las disposiciones legales, según especifica el R.D. 1627/1997 de obras de construcción, como trabajos con riesgos especiales, motivados por factores como:

1. La altura .
2. La consistencia del mismo

3. El estado de sujeción o deslizamiento

Se debe realizar la gestión oportuna del riesgo laboral existente por el ámbito de actuación y la problemática de siniestralidad ligada a fallos de valoración o adopción de conductas imprudentes.

Se deben ejecutar las tareas en las partes altas de estructuras metálicas, bajo una planificación de actividades y la asignación de responsabilidades a los intervinientes conforme a su capacitación, todo ello se engloba en la aplicación de un estudio o plan de seguridad y salud, bajo el control de personal competente, y formado de forma específica.

Los riesgos existentes deben ser eliminados o minimizados por el establecimiento de medidas de seguridad con anticipación, contando con una organización cualificada, con personal experto y perfectamente protegido. Si no se dispone de estos requisitos es preferible contratar con empresas especializadas, con tecnología y recursos para asumir el trabajo de forma segura.

EN CASO DE RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA, SE UTILIZARÁN MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (REDES DE SEGURIDAD O BARANDILLAS DE PROTECCIÓN) Y TAMBIEN SE RECURRIRÁ AL ARNÉS DE SEGURIDAD ATADO A PUNTO FIABLE DE LA ESTRUCTURA.

c) Medidas organizativas.

Antes de efectuar cualquier trabajo, la empresa responsable de las obras deberá realizar un estudio previo sobre las condiciones de la misma (tipo, pendiente, medidas de protección existentes, etc.), diseñar el sistema de trabajo, medios de acceso seguros, equipos y utillajes, equipos de protección individual necesarios y forma de usarlos, etc.

Antes de realizar cualquier trabajo sobre una cubierta ligera hay que evaluar los riesgos de la misma teniendo en cuenta las características de los materiales, las medidas de protección o las condiciones climatológicas para diseñar un sistema de trabajo adecuado.

Para realizar este tipo de trabajos debe analizarse la posibilidad de utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para la naturaleza de las tareas (p.e. plataformas elevadoras móviles de personas); instalar protecciones colectivas (barandillas, plataformas rígidas situadas próximas a las zonas de caída, redes de seguridad) y, si ninguna de estas opciones es técnicamente posible, o como complemento, se utilizarán equipos de protección individual (arneses, mosquetones, líneas de vida, etc.).

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos debemos plantearnos cómo se va a acceder a la cubierta de forma que esta maniobra resulte completamente segura.

En función del tipo de trabajos que se estén realizando en la cubierta (ejecución, mantenimiento, reparación, etc.) pueden aplicarse las medidas preventivas de forma unitaria o en conjunto.

La instalación de protecciones colectivas (redes de seguridad, barandillas, pasarelas, cables guía, tele metálica,...) de forma permanente o eventual asegura al trabajador contra cualquier caída desde la cubierta, o por rotura de parte de ella, claraboyas o tragaluces.

d) Normas de actuación

- Nunca se debe pisar directamente. Para ello deben instalarse pasarelas de circulación, que reparten las cargas y garantizan la resistencia del conjunto, al estar apoyadas sobre elementos resistentes de la cubierta.

Si el acceso es frecuente debemos plantearnos la posibilidad de que las pasarelas de circulación puedan dejarse permanentemente sobre ella.

- El arnés asociado a algún dispositivo anti caída puede amarrarse directamente a un punto de anclaje o a una línea de vida unida a dos puntos sólidos de manera que el trabajador pueda desplazarse.
- No deben dejarse directamente objetos, herramientas o materiales para evitar su caída, tanto por deslizamiento sobre la misma, como por rotura de la cubierta.
- Si las condiciones climatológicas lo desaconsejan, deben suspenderse los trabajos. No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas son adversas. Como regla general no se trabajará si llueve o si la velocidad del viento es superior o igual a los 50 Km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la parte alta de la estructura metálica .
- Nunca deben realizarse en solitario trabajos sobre la parte alta de la estructura metálica.
- Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la cubierta, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía.
- Si a pesar de ello se deben realizar trabajos los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento. Para el caso de líneas de alta tensión se seguirá lo dispuesto en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

e) Protecciones Colectivas:

Accesos:

Mediante torres de andamio o accesos naturales laterales

Redes:

Siempre se deben de instalar redes de seguridad como protección colectiva, frente a la existencia del riesgo de caída de altura. La utilización eficaz de las redes implica:

- Instalarlas bajo la zona de trabajo y de circulación.
- Montarlas lo más cerca posible de la superficie de trabajo, para que en el caso de una caída eventual, el operario no pueda encontrar en su trayectoria ningún obstáculo de la estructura inferior; además la altura de caída se debe limitar a un máximo de 6 m.
- Por otro lado la superficie o zona de la cubierta que la red protege debe estar permanentemente acotada mientras duren todos los trabajos a fin y efecto de impedir que se pueda circular por zonas no protegidas.
- Su instalación la efectuarán equipos especializados.
- Controlar el estado de las redes en el tiempo ya que sus cualidades mecánicas se ven alteradas en particular por los rayos ultravioletas y la humedad. Su sustitución será imperativa periódicamente aconsejándose cada año o antes si se comprueba algún tipo de deterioro.

Barandillas en estructura metálicas:

La instalación de barandillas perimetrales debe cumplir las siguientes normas:

- Prever puntos de anclaje permanentes de los montantes soporte de las barandillas en el perímetro.
- Situar las barandillas de protección rígida en el perímetro del tejado a una altura que será función de la pendiente del tejado y de su geometría; en ningún caso será inferior a 1,00 m. y se complementará con un rodapié de 30 cm. De altura que impida la caída de objetos o materiales. La resistencia será de 150 Kg./ml.
- Estar instaladas permanentemente
- Estarán revestidas con red en todo su frente e incluso por la parte inferior en no menos de 50 cm.

Pasarelas:

Para no pisar directamente utilizan pasarelas de circulación entre la estructura y los trabajadores facilitando de esta forma la realización de trabajos sobre éstas. Se facilita su montaje si están diseñadas para ser ensambladas a medida que se avanza en los trabajos y ser desplazadas sin que en ningún caso el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta. Según la frecuencia de acceso las pasarelas deben dejarse permanentemente sobre ella y sobre todo nunca debe quedarse sólo un trabajador realizando las operaciones encomendadas.

Los materiales más utilizados en la fabricación de las pasarelas son el aluminio y la madera. El aluminio es un material muy apropiado para las pasarelas por ser ligero e inoxidable. La superficie debe ser antideslizante, flexible y con perforaciones para limitar la acción del viento. Los módulos deben tener unas perforaciones longitudinales que permitan el paso de las fijaciones. Sus características técnicas esenciales son las siguiente: anchura mínima: 0,5 m; longitud aproximada: 3m; espesor: 0,03 m; peso: 15 Kg. La pendiente máxima para instalar estos dispositivos es del 40% y la carga máxima de servicio, 100 kg. Por cada 2,25 m.

Cables:

La línea de vida fija debe ser un cable de acero inoxidable, instalado longitudinalmente sobre la cumbrera, con fijación en sus extremos y soportado a intervalos regulares por puntos de anclaje intermedios destinados a absorber los esfuerzos del cable. La unión entre la línea de vida y el arnés de seguridad se realiza mediante un carro especialmente diseñado para recorrer toda su longitud. El carro se desliza por el cable sin manipulación externa y en caso de caída del trabajador, se bloquea, eliminando así los riesgos de caída de altura y la aparición de oscilaciones muy peligrosas para el trabajador.

Los puntos de anclaje del cable deben tener una resistencia mínima a la ruptura de 1000 dan y estar distribuidos de tal forma que en caso de caída accidental no se derive un movimiento pendular que podría acarrear un riesgo complementario de golpearse contra algún obstáculo fijo o móvil situado sobre la cubierta. Asimismo el cable de vida deberá tener una resistencia de 3600 daN. La unión entre el carro y la cuerda de amarre del arnés que lleva el operario se efectúa a través de un dispositivo anti caídas de clase A, tipo 1.

Existen en el mercado líneas de vida provisionales. Normalmente están construidas en cinta plana de poliamida o de cable acerado que incorporan un sistema de tensado manual. Es necesario prestar especial atención a que los puntos de anclaje están en correctas condiciones y bien montados.

Los dispositivos anti caídas utilizados para realizar trabajos en cubiertas deben estar certificados, tanto los sistemas de anclaje, como la línea de vida. Estos dispositivos se emplean con arnés anti caídas y sus correspondientes accesorios (mosquetones, conectores y bloqueadores), también certificados.

Para trabajos localizados, el dispositivo anti caídas se sujeta a un punto concreto. Los trabajadores han de utilizar cuerdas de retención, deslizables sobre un cable fijador.

Para trabajos sobre una gran superficie, se utilizan dos dispositivos anti caídas con enrollador o líneas de vida fijas o provisionales sujetos a puntos de anclaje situados en ambos extremos de la cumbrera o que se desplacen por cables dispuestos perimetralmente.

Todos estos sistemas de fijación deben cumplir con los requisitos de la norma UNE EN 795 sobre: Protección de caídas en altura. Dispositivos de anclaje.

f) Protecciones individuales:

Para los trabajos en altura, y siempre que no sea posible instalar protecciones colectivas que ofrezcan completa seguridad frente a tal peligro, se deberán utilizar por parte de los trabajadores, equipos individuales de protección constituidos por "cinturones de seguridad de suspensión" compuestos por arnés regulables asociados a algún tipo de dispositivo anti caídas. La extremidad del cable o de los dispositivos anti caídas deben estar fijados en un punto de anclaje frontal o dorsal del arnés en función del trabajo a efectuar.

Para el acceso a cubiertas utilizando escaleras de longitud superior a 7m. Se utilizan dispositivos anti caídas clase A de los tipos 1 y 2 pues permiten una libertad de movimientos permitiendo descansar en cualquier momento y son aconsejables en accesos a cubiertas mediante escaleras fijas verticales, por otro lado está previsto que el acceso a las cubiertas se pueda realizar mediante Torres de Andamio, tal como se describen en el apartado de Medios Auxiliares.

Existen diversos tipos y sistemas de instalación de puntos de anclaje para cinturones de seguridad y sujeción de pasarelas (por ej. Ganchos, anillas, etc.).

Los ganchos (topes de servicio) se instalan sobre la vertiente del tejado debiéndose distribuir estratégicamente para permitir la instalación de pasarelas de forma permanente y segura y a su vez, en caso necesario, el anclaje de los arneses.

Las anillas de seguridad usualmente de hierro galvanizado se instalan estratégicamente sobre la cubierta. El arnés puede amarrarse directamente a las anillas o a una cuerda unida a dos anillas idóneamente elegidas, de forma que permita desplazarse por toda su longitud.

Los trabajadores han de utilizar calzado con suela antideslizante para disminuir el número de incidencias en cubiertas inclinadas o con escasa adherencia.

1.2.3.19 Montaje, Desmontaje y retirada de Pórticos y Banderolas

a) Descripción

Los pórticos consisten en dos perfiles verticales sobre los que apoya uno horizontal, unido a ellos mediante tornillos, que, a su vez, soporta otros perfiles que sujetan un cartel de lamas de aluminio que lleva una leyenda.

Las patas del pórtico están sujetas, por unos tornillos, a unas cimentaciones armadas, con unas placas de anclaje preparadas, que se acoplan perfectamente a la base de estos perfiles. Las dimensiones del pórtico son suficientes para salvar en altura el gálibo máximo permitido a los vehículos, y en anchura la suficiente para salvar toda la calzada, arceles, carriles y distancias de seguridad a los bordes de la calzada.

Montaje: Para el montaje de pórticos de señalización, se realizará la correspondiente cimentación. Los pasos a seguir y los riesgos correspondientes así como las medidas preventivas a tomar vienen definidos en la ficha sobre cimentaciones incluida en esta Memoria.

Una vez fabricado el pórtico se procede a su montaje, en el suelo, uniendo patas y largueros mediante tornillos, y al montaje del cartel completo también atornillando. La estructura completa se procederá a colocar con grúas de gran tonelaje, hasta su fijación en las zapatas con los tornillos y espárragos de las placas de anclaje de las zapatas.

Si se pretende montar un cartel sobre un pórtico ya existente, el sistema preferente será montarlo completo en el suelo, con los perfiles preparados para un rápido atornillado al larguero del pórtico, subiendo el cartel con grúas, y a los trabajadores con cestas. Si el montaje del cartel se realiza desde arriba del pórtico, los operarios estarán subidos en cestas o apoyados en el mismo larguero.

Desmontaje: Si el desmontaje de los pórticos es de la estructura completa, se procederá a soportar con una o dos grúas de gran tonelaje la estructura, y, posteriormente se procederá a retirar los tornillos que soportan las patas de la estructura. (Si no es posible desaflojar los tornillos, se procederá a cortar los espárragos con un soplete).

Una vez quitados éstos, se procederá a trasladar, con las grúas el pórtico al lateral, y se procederá a desmontarlo completamente en el suelo, desatornillando los tornillos que unen las barras verticales y las horizontales.

Si se pretende aprovechar la estructura, se procederá a ir eliminando lama a lama, subiendo personal especializado al pórtico que realice esta operación, apoyándose en la barra horizontal, y en la cesta de la grúa. También se puede realizar esta operación sujetando el cartel, entero, con una grúa, soltando los perfiles que sujetan las lamas a la estructura, unidos con tornillos, y bajando el cartel completo para desmontarlo en el suelo, siendo éste el sistema preferente para esta operación.

Retirada:

Todos los elementos de la estructura inservibles o que no se vayan a reutilizar se colocarán mediante la grúa en un lugar próximo a la zona de las obras que no molesten o interfieran al personal y maquinaria que se encuentra trabajando. La Dirección de obra decidirá qué hacer con los restos de la estructura o cartel, si transportarlos en camiones nada más desmontarlos o que permanezcan en el lugar donde han sido depositados hasta su retirada por quien tenga competencias para ello según la Dirección de obra. En este último caso, si los restos van a permanecer un tiempo largo hasta su retirada y con el tráfico abierto, estos elementos deberán estar colocados en una zona que no pueda producir ninguna interferencia a la circulación de vehículos.

b)Relación de maquinaria y medios auxiliares:

- Camión transporte.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Máquinas portátiles.
- Soldadura oxiacetilénica, oxicorte.
- Escaleras de mano
- Plataforma elevadora de personas (camión cesta)

c)Identificación de los riesgos evitables:

Caída personas a distinto nivel

- Caída personas al mismo nivel
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos
- Proyección de partículas.
- Contactos con sustancias peligrosas.

d)Medidas preventivas:

- Durante la realización de los trabajos respetar siempre el Reglamento General de Circulación.
- Todos los trabajadores deben disponer de vestuario de alta visibilidad con elementos retroreflectantes.
- En la medida de lo posible, en pórticos y banderolas, se intentará montar y desmontar el cartel en el suelo. En su defecto, se colocará una línea de vida para arnés anticaídas, colocándolo tal que no sea necesario desengancharse para moverse en cualquier dirección.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos, mediante las correctas maniobras del gruista, en caso de que no tenga visibilidad de toda la zona de carga y descarga, se dispondrá de un señalista para hacer las indicaciones.

- Para una correcta colocación de los pórticos y mantener la seguridad se nombrará un señalista, con la suficiente formación.
- Se retirará lo antes posible los materiales de desecho, herramientas etc., que no se vayan a utilizar, con el fin de eliminar estorbos y despejar las zonas de trabajo. Estos materiales se acopiarán en los sitios adecuados para ello. Para prevenir las pisadas sobre objetos se dotará al personal de las protecciones adecuadas, botas de seguridad y guantes de cuero.
- Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos. • En cuanto a los equipos de protección individual que deben utilizarse según el tipo de trabajo a realizar, serán aquellos que protegen las manos y los pies de los trabajadores.
- Las grúas serán de suficiente tonelaje para soportar todos los movimientos que puedan realizarse, incluso si éstas son mayores de lo esperado por acción del viento. Trabajarán siempre con los gatos apoyados en el suelo.
- Para la manipulación de elementos metálicos, los trabajadores usarán obligatoriamente calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.
- Se evitará la permanencia de trabajadores en las inmediaciones de estas grúas, limitando el personal de trabajo al estrictamente necesario para atornillar las patas del pórtico o dirigir con cuerdas las operaciones.
- Suspende los trabajos cuando existan condiciones climáticas adversas que disminuyan la visibilidad.
- Evitar contactos con el hormigón, utilizando equipos de protección adecuados, como mínimo calzado de seguridad y guantes.
- Evitar las salpicaduras realizando un adecuado trasiego del hormigón.
- Cuidar la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier ingesta

e) Equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes de protección contra productos químicos.
- Casco de protección. Material de protección colectiva:
- Señalización de tráfico

1.2.3.20 Desmontaje y Montaje de Barreras de Seguridad

a) Descripción:

Desmontaje de la barrera Una vez señalizada la obra y realizado el corte de carril, la operación consiste en el desmontaje de los tornillos que sujetan la barrera bionda (los tramos pesan unos 50 kg, con una chapa de 3,0 mm de espesor) y cortar el perfil con soplete.

Montaje de la barrera

Extendido de material: previo corte de carril se colocan en el suelo cada una de las bandas, descargándolas con camión grúa de forma que en esta operación no se invada nunca la zona de la calzada abierta al tráfico. Posteriormente se procederá a la alineación de barrera en el suelo, colocando las bandas una a continuación de otra describiendo en el suelo el trazado que luego seguirá la barrera sobre los postes. Para marcar el trazado, colocadas las bandas en el suelo, se perfilará su posición mediante una maza.

Colocación de postes de sustentación: la colocación de los postes se realizará mediante hincado, con la máquina hincapostes clavando los postes en los puntos que se han replanteado previamente, de acuerdo a lo que se exija en el proyecto.

Instalación de la barrera: una vez clavado el poste, tres operarios procederán a colocar el tramo de barrera sobre el poste, fijándolo a éste, que a su vez quedará también fijado sobre el tramo anterior de barrera, mediante la tornillería correspondiente.

Nivelación de la barrera: una vez instalada la tornillería, se procede a la nivelación de la barrera ajustando la tornillería o nivelando mediante maza para ajustar definitivamente el perfil de las bandas a su ubicación definitiva.

Se aprovechará el corte de carril para realizar la colocación de los elementos de balizamiento de la nueva barrera tales como captafaros e hitos de borde de calzada.

La maquinaria prevista es una máquina hidráulica automática para el hincado de postes.

Colocación de sistema de protección para motoristas Una vez colocada la barrera, con herramientas manuales se colocará el sistema de protección para motoristas.

b) Relación de maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales.
- Maquinas portátiles.
- Radial.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Máquina hinca perfiles.
- Camión grúa.
- Compresor.

c) Identificación de los riesgos:

- Caída personas al mismo nivel
- Caída por manipulación de objetos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Atrapamientos por objetos
- Sobreesfuerzos
- Incendios
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Exposición a temperaturas extremas
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos

d) Medidas preventivas:

- Durante el desmontaje de la bionda la posición de todos los trabajadores debe ser interior, pues en ocasiones ha sido forzada durante el montaje, y al soltar la tornillería puede desprenderse de forma inesperada. Esta circunstancia es especialmente peligrosa en las curvas.
- En estos trabajos existirá un Encargado de Seguridad y Salud en el tajo de obra y la presencia de "Recurso Preventivo" por considerarse riesgo especial de presencia de tráfico en la zona de trabajo.
- La perfilera será acopiada de forma prevista y en lugares predeterminados.
- Dichos perfiles se acopiarán sobre durmientes de madera y en capas dispuestas de forma perpendicular con respecto a la anterior.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del gruista así como dispositivos de seguridad. Se utilizará un señalista en operaciones de manejo de grúa en casos de falta de visibilidad del gruista.
- Si fuera necesario guiar el material se usarán cuerdas guía, nunca las manos.
- Los operarios encargados de bajar manualmente la barrera del camión estarán formados en trabajos de manipulación manual de cargas.
- Los trabajadores estarán formados sobre el uso adecuado de herramientas con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Se utilizarán guantes de protección contra agresiones mecánicas, y botas de seguridad con puntera de acero, en todos los trabajos en que el hierro o la chapa sean materiales habituales.
- Se señalizará la obra mediante señalización de seguridad y de tráfico. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones y se dará formación a los empleados.
- Se mantendrán todos los sistemas de seguridad existentes en la máquina, así como carcasas protectoras, aislantes eléctricos, y demás. Se prohíbe la manipulación de alguno de ellos.
- Se retirará lo antes posible los materiales de desecho, herramientas etc., que no se vayan a utilizar, con el fin de eliminar estorbos y despejar las zonas de trabajo. Estos materiales se acopiarán en los sitios adecuados para ello. Para prevenir las pisadas sobre objetos se dotará al personal de las protecciones adecuadas, botas de seguridad y guantes de cuero.
- Para los trabajos con utilización de la máquina hincaperfiles o del compresor, se dotará al personal de cascos antirruído, y de cinturones lumbares, en el caso del compresor.
- Se revisará toda la maquinaria, antes de su utilización, todos los accesorios, correas, hidráulicos, gomas, tubos, elementos eléctricos, etc. Se seguirá, para ello, las medidas preventivas de cada máquina.

- En la manipulación de objetos y transporte de barreras, postes, cajas de herramientas, etc., se seguirán las recomendaciones del manual de manipulación de cargas, resumido en el siguiente apartado.
- Disponer de extintores contra incendios en las proximidades del lugar donde se esté realizando el trabajo.
- Los trabajadores que componen el equipo deben ser especialistas y conocedores de los procedimientos de trabajo.

e)Material de protección colectiva:

- Vehículo de señalización.
- Bastidor móvil.
- Señales de peligro, señales de reglamentación y prioridad, señales de indicación y señales manuales.
- Elementos de balizamiento, luminosos y defensa

f)Equipos de protección individual:

- Gafas de montura integral o pantallas faciales.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad

- Protectores auditivos (orejera)
- Vestuario de alta visibilidad.

1.2.3.21 Trabajos Nocturnos a Turnos

a)Descripción:

Dentro de la evaluación llevada a cabo se han considerado como posibles causas de riesgo:

- o Alteraciones físicas: Debidas a desequilibrios en los ritmos circadianos al cambiar los ciclos de sueño/vigilia.
- o Alteraciones del sueño. Es debido a que no se respetan los tiempos normales de descanso, así como sus horas adecuadas, impidiendo la recuperación física y mental del trabajador, pudiendo causar fatiga crónica.
- o Alteraciones de la vida social. Referido a la dificultad que encuentra el trabajador a turnos para realizar actividades cotidianas y relaciones diarias, debido a la falta de coincidencia con los demás.
- o Incidencia en la actividad profesional. El trabajo a turnos conlleva, de forma general, a un menor rendimiento y calidad en el trabajo, especialmente entre la 3 y 6 de la madrugada. Así mismo, el cambio de turno conlleva una falta de comunicación que puede ser causa de errores, incidentes o accidentes.

Tras el estudio de cada una de las posibles causas en los puestos de trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1.-Se ha comprobado que existen trabajos a turnos con sistema discontinuo, semi-continuo y continuo.

o Discontinuo: Existen dos turnos, uno de mañana y uno de tarde. El sistema se interrumpe por la noche y el fin de semana.

o Semi-continuo: Existen tres turnos, mañana, tarde y noche. La interrupción es semanal, generalmente los fines de semana.

o Continuo: El trabajo se realiza de forma ininterrumpida durante todo el día y todos los de la semana, pudiendo existir rotaciones entre los distintos turnos.

2.-Se ha expresado por parte de los trabajadores que en general, los turnos son establecidos por la empresa determinando también los equipos, además se observa que los equipos rotan variando los integrantes de cada equipo. Estos factores vienen paliados por:

o Existir calendarios que se exponen con antelación, permitiendo a los trabajadores organizar su actividad extralaboral

o No se mantiene la continuidad en los turnos de noche, excepto los casos de adscripción voluntaria de los trabajadores.

3.-Vigilancia de la salud. Se han contemplado este factor en las evaluaciones del estado de salud de los trabajadores para comprobar su idoneidad a los puestos. La vigilancia de la Salud está siendo realizada por una entidad acreditada como Servicio de Prevención Ajeno.

b)Relación de riesgos no evitables:

- Fatiga crónica.
- Factores psicosociales.
- Alteraciones psicofísicas.

c)Medidas preventivas:

- Dar prioridad en la asignación de los turnos a los trabajadores que se ofrezcan voluntariamente, y favorecer la permutación de turnos entre los trabajadores.
- Planificar y consultar con los trabajadores la composición de los equipos de trabajo y los turnos, así mismo, intentar que los equipos estén formados por miembros estables.
- Se deberá establecer un sistema de vigilancia médica para prevenir situaciones irreversibles.
- Dar prioridad en la asignación de los turnos a los trabajadores que se ofrezcan voluntariamente, y favorecer la permutación de turnos entre los trabajadores.
- Si los trabajadores están adscritos al turno de noche de forma continua, ofrecerles la posibilidad de pasar a un trabajo de horario diurno antes de los 15 años de servicio.
- Evitar el trabajo de noche en solitario, buscando fórmulas que permitan que los trabadores estén en contacto con otro personal.

1.3. MAQUINARIA DE OBRA.

1.3.1. PALA CARGADORA

a) Riesgos

- Atropello de personas
- Vuelco de la máquina
- Choque con otras máquinas
- Atrapamiento
- Caída y proyección del material excavado
- Caída de personas desde la cabina
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- No deberá trabajar, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación eliminando éstos con el brazo de la máquina.
- Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo, mediante el riego periódico de las mismas.
- El peso de material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo de peso considerado como seguro para el vehículo.
- El desplazamiento de la pala cargadora en pendientes, con la cuchara llena, se realizará con la misma a ras de suelo.
- Salvo en alguna emergencia, no se empleará el propio cucharón para frenar.
- La pala cargadora con ruedas, deberá ser dotada de cadenas, acopladas a los neumáticos, en terrenos fangosos o deslizantes. Se evitarán los frenazos bruscos.
- No se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.
- La pendiente máxima a superar con tren de rodaje de orugas es del 50%. Con tren de rodaje de neumáticos: el 30% en terreno seco y el 20% en terreno húmedo.
- Durante los períodos de parada, la cuchara estará apoyada en el suelo; la transmisión en punto muerto; el motor parado y la llave quitada; el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
- Si fuera preciso realizar reparaciones en la cuchara, con la misma elevada del suelo, se colocarán topes para evitar caídas imprevistas.
- Se prohíbe el abandono o el estacionamiento de la máquina en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en lugar de acopio de materiales.
- Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Deberá limitarse la presencia de personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo

- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.2. EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA

a) Riesgos

- Atropello de personas
- Vuelco de la máquina
- Choque con otras máquinas
- Atrapamiento
- Caída y proyección del material excavado
- Caída de personas desde la cabina

b) Normas de seguridad

- Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilización del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estos calces no son necesarios.
- En la apertura de zanjas, existirá la debida sincronización entre la excavación y el proceso de entibación si éste es necesario. De ese modo se impedirá un posible derrumbamiento y corrimiento de las tierras con el consiguiente riesgo de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.
- Si el tren de rodadura, son neumáticos éstos estarán inflado con la presión adecuada.
- Deberán extremarse las precauciones en la proximidad de tuberías subterráneas de gas, líneas eléctricas, fosas o terrenos elevados cuyas paredes estén apuntaladas. Deberá apartarse la máquina de la cercanía de estos terrenos, una vez finalizada la jornada laboral.
- El trabajo en pendiente es particularmente peligroso.
- Por lo que deberá nivelarse la zona de trabajo, siempre que sea posible. Si ha de trabajarse en pendiente, las maniobras se realizarán con mayor cuidado y lentitud, evitándose la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
- Se evitará elevar o girar bruscamente la máquina o frenar de repente. Estas acciones ejercen una sobrecarga adicional en los elementos de la máquina y pueden desestabilizar el conjunto.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE"

1.3.3. CAMION BASCULANTE

a) Riesgos

- Vuelcos al circular por las rampas.
- Golpes.
- Atrapamientos

- Cortes golpes
- Caídas
- Proyecciones
- Quemaduras
- Exposición al ruido
- Choques o colisiones.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Atropellos y aprisionamientos de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Aplastamiento
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones

b) Normas de seguridad

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- Respetará todas las Normas del Código de Circulación
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas del solar lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Deberá respetar en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, no se acercará a los mismos menos de un metro, garantizando esta distancia mediante topes. Incluso ello previa autorización del responsable de la obra.
- Ningún vehículo podrá iniciar su paso por la rampa, mientras otro vehículo circule por ella.
- En la entrada/salida de la obra, siempre tendrán preferencia los vehículos cargados.
- Si el camión dispone de visera, el conductor podrá permanecer en la cabina mientras se procede a la carga. Si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de ser accionado el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, éste deberá estar totalmente parado.
- Está totalmente prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina
- Mirar siempre en el sentido de la marcha

- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Antes de bajar del camión, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando se pare el motor
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Realizar las operaciones de mantenimiento
- Si se trabaja en zona urbana o carretera deberá ponerse el rotativo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.4. DUMPER

Se trata aquí del pequeño "Dumper" con capacidad de 500 a 1.500 litros, utilizado usualmente en el interior de las obras.

a) Riesgos

- Vuelco
- Golpes
- Caída a distinto nivel
- Atropellos
- Colisiones
- Atrapamientos.
- Aplastamiento
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Respetar la carga máxima
- Queda prohibido circular por pendientes o rampas superiores al 20%, en terreno húmedo y al 30% en terrenos secos.
- Se prohíbe circular sobre los taludes.
- En el vertido de tierras u otro material, junto a zanjas o taludes, deberá colocarse un tope que impida al Dumper avanzar a menos de 1 m. de separación del borde.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.
- Las cargas no deberán dificultar la visión del conductor.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además, se calzarán las ruedas.
- Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.
- El Dumper debe estar dotado de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor, así como de cinturón de seguridad que amarre a éste al propio vehículo.

- El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.
- Los Dumper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.5 EXTENDEDORAS

a) Riesgos.

- Atropello de personas.
- Choque con otras máquinas.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad.

- No se deberá trabajar, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación.
- Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.
- No se usará la cuchilla para frenar.
- No se transportará pasajeros.
- La pendiente máxima a superar con tren de rodaje de neumáticos, el 30% en terreno seco y el 20% en terreno húmedo.
- Durante los tiempos de parada, la cuchilla estará apoyada en el suelo; la transmisión en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.
- Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de materiales.
- Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Deberá limitarse la presencia de personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.6 RODILLOS

a) Riesgos.

- Atropello personas.
- Choque con otras máquinas.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad.

- No se trabajará, en ninguna circunstancia, en zonas cercanas a excavaciones.
- Se reducirá el riesgo de polvo, por lo tanto la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.
- No se transportarán pasajeros.
- Durante los tiempos de parada, la transmisión estará en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.
- Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de los materiales.
- Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.
- Deberá limitarse la presencia del personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.7. HORMIGONERA

a) Riesgos

- Electrocuación por defecto de la puesta a tierra
- Caída de la carga
- Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Se ubicará en zonas próximas al medio de elevación.
- La conexión de la hormigonera a la red se realizará utilizando los reglamentarios cables, clavijas etc., teniendo un interruptor diferencial independiente.
- La hormigonera estará conectada a tierra
- Se colocará la carcasa protectora de la hormigonera
- Se colocará tapa a la caja de conexiones eléctricas del motor de la hormigonera.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.8 SIERRA CIRCULAR

a) Riesgos

- Electrocuciiones
- Atrapamientos
- Golpes y cortes.
- Caídas de la maquinaria.
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Medidas de seguridad

- La conexión de esta máquina a la red se realizará de tal forma que siempre esté conectada a tierra
- Se utilizarán los reglamentarios cables, enchufes, empalme, clavijas, teniendo un interruptor diferencial exclusivo.
- En todo momento y en evitación de atrapamientos y proyección de partículas, se instalará un protector.
- El interruptor de puesta en marcha estará en perfecto estado.
- La caja de conexiones eléctricas deberá tener su correspondiente tapa atornillada.
- Se deberá usar la tornillería adecuada para la sujeción de la tapa o mesa de la sierra circular de forma que se suprima el movimiento de la misma respecto de su estructura y por lo tanto, la posibilidad de contacto entre el disco dentado y las paredes de la ranura, evitando por lo tanto la rotura y proyección de partículas metálicas o dientes de disco.
- El disco de corte estará afilado.
- Las correas, transmisiones, poleas y partes móviles, estarán protegidas.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.9 VIBRADOR

a) Riesgos

- Derivación de corriente eléctrica
- Dermatitis por contacto y manipulación de cementos.
- Caídas
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposiciones ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- La conexión de la máquina a la red se realizará de tal forma que siempre esté conectada a tierra.
- Se utilizarán los cables reglamentarios de alimentación y clavijas.
- Se manejará con guantes y botas de goma.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío, ni se moverán realizando el tiro mediante el cable de alimentación.
- Se mantendrán en correcto estado el interruptor y la caja de conexiones con su tapa.
- Se mantendrá especial atención en el vibrado de zonas cercanas a huecos utilizando el cinturón de seguridad si fuese preciso.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.10 SIERRA CIRCULAR CARPINTERO

Mantendrá las mismas constantes de la sierra circular de encofrar y además se observará especial atención en el depósito de viruta y polvo de madera junto a las conexiones eléctricas.

1.3.11 SIERRA DISCO ABRASIVO PORTATIL

a) Riesgos

- Electrocutaciones
- Cortes
- Atrapamientos.
- Intoxicación por polvo.
- Dispersión de elementos cortados
- Aplastamiento
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación, interconectores y clavijas.
- Cerciorarse del correcto estado del doble aislamiento de la máquina.
- Utilizar discos abrasivos de diámetro acorde con las revoluciones de la máquina.
- No utilizar nunca la máquina sin defensa, ni gafas de seguridad.
- Si el tipo de material a cortar produce polvo, deberán utilizar mascarilla Anti polvo.
- La fijación de los discos abrasivos a la máquina debe realizarse con bridas por lo menos de 1/3 del diámetro del disco.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.12 TALADRO PORTATIL

a) Riesgos

- Electrocutaciones
- Golpes y heridas
- Dispersión de partículas
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Medidas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación, interconectores y clavijas
- Cerciorarse del correcto estado del doble aislamiento de la máquina.
- Utilizar brocas adecuadas al trabajo que se realiza.
- Utilizar gafas de seguridad para realizar taladros.
- Las llaves del mandril y el mismo mandril, deben de estar en correcto estado.
- No utilizar brocas a velocidades superiores a la capacidad nominal de la máquina.
- No utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

1.3.13 GRUPO SOLDADURA

a) Riesgos

- Electrocutaciones
- Quemaduras

- Cortes

b) Medidas de seguridad

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación y clavijas de conexión.
- Conectar a tierra la carcasa del grupo.
- No existirán bornas de tensión desprotegidos y accesibles.
- Es imprescindible utilizar las correspondientes y reglamentarias prendas de seguridad en función del tipo de soldadura, tipo de electrodo y plataforma de trabajo auxiliar sobre la que se trabaje.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- El estado del grupo será óptimo.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.14 BOMBA HORMIGONADO CAMIONES

Se mantendrá todo lo indicado en CAMION HORMIGONERA, así como las normas de Seguridad de ANEHOP para el bombeo de hormigón en cuanto a:

- Preparación para la circulación en carretera.
- Manejo de bombas con pluma, en obra.
- Tuberías y mangueras.
- Precauciones generales

1.3.15 CAMION HORMIGONERA

a) Riesgos

- Vuelcos
- Golpes
- Choques y colisiones
- Atropellos y aprisionamiento de personas
- Nivel auditivo

b) Normas de seguridad

- Todas las dispuestas en la "*prevención de riesgos del Camión Basculante*"
- Uso de cascos de protección auditiva
- Calzo de las ruedas en pendientes.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.16 GRUA AUTOPROPULSADA

a) Riesgos.

- Rotura de maquinaria.
- Electrocuación.
- Caídas en altura de personas o útiles.
- Golpes y aplastamientos.
- Ruina de la máquina.
- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Caída de la carga elevada.
- Quemaduras en el mantenimiento.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad.

- Las rampas de acceso a las zonas de trabajo no superarán el 20 %.
- Todos los trabajos estarán condicionados por la carga máxima.
- Estará dotada de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde el cuadro de maniobra y serán realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas. Se recomendable la colocación, si se prevén fuertes vientos, de un anemómetro con señal acústica para los 60 Km. /h., y corte de la corriente para los 80 Km. /h.
- Se levantará una sola carga a la vez.
- La carga deberá de estar estabilizada antes de izarla.
- El encargado comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Se utilizarán tablonces de 9 cm. de espesor para ser utilizados como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
- Antes de poner en servicio la máquina se deberá de comprobar todos los sistemas de frenado.
- Antes de abandonar la grúa se deberá de comprobar que: Están puestos los frenos de rotación y tracción; Está puesto el trinquete de seguridad del tambor de la pluma; Motor desembragado; Todas las palancas en punto muerto.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, se deberá pedir auxilio con la bocina y se deberá esperar a recibir instrucciones, no se debe de abandonar la cabina hasta que haya cesado en contacto eléctrico, no permitir que nadie toque la grúa, en el caso de que se incendie abandonarla con un salto.
- Deberá tener al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- Las maniobras de carga o descarga estarán guiadas por un especialista, en el caso de que el gruista no tenga en todo momento a la vista la carga izada.

- Se prohíbe balancear las cargas.
- Se prohíbe transportar personal en la grúa.
- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar cargas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5,00 metros en torno a la grúa.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.17 EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

a) Riesgos.

- Atropello de personas.
- Choque con otras máquinas.
- Caída de personas desde la máquina.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento.
- Los derivados de los trabajos realizados a altas temperaturas (suelo, caliente, radiación solar y vapor)
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes

b) Normas de seguridad.

- No se permite la presencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos estarán señalizados por bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o par seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de posibles caídas, formadas por pasamanos de 100 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.

- Deberá limitarse la presencia de personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
- PELIGRO SUSTANCIAS CALIENTES
- NO TOCAR ALTAS TEMPERATURAS
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.18 PEQUEÑAS COMPACTADORAS

a) Riesgos

- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos

b) Medidas de seguridad

- Antes de poner la máquina en funcionamiento, comprobar que todas las tapas y carcasas están colocadas debidamente.
- Avanzar con el pisón de frente.
- Regar la zona a aplanar o usar mascarilla de filtro mecánico.
- Utilizar tapones antirruídos y calzado de puntera.
- La posición de guía puede hacer inclinar la espalda al operario, por ello será preciso usar faja elástica o cinturón antivibratorios
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE"

1.3.19 COMPRESOR NEUMATICO

a) Riesgos

- Atrapamientos.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caídas del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.

- Explosión e incendio.
- Ruido.

b) Normas de seguridad

- Las tapas del compresor deben de mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento
- Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben de hacer con el motor parado.
- Si se usan en local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación.
- La lanza se debe de calzar de forma segura.
- El compresor se debe de situar en terreno horizontal.
- Se deben de proteger las mangueras que surten el aire contar posibles daños.
- Se debe de cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles.
- La ubicación del compresor se realizará a una distancia no inferior a 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión se realizará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Los compresores a utilizar serán silenciosos, si es posible.
- Toda persona que trabaje en un radio de 4 metros alrededor del compresor deberá usar obligatoriamente los protectores auditivos.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.20 MARTILLO NEUMATICO

a) Riesgos

- Vibraciones en miembros y en órganos internos.
- Ruido puntual y ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con energía eléctrica (Líneas subterráneas)
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto o terreno, que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinarias del entorno.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Norma de seguridad

- Se acordonará la zona bajo los tajos de los martillos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajando por dos cuadrillas que se turnarán cada hora.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a examen médico mensual.
- Para su uso será obligatorio, las protecciones auditivas, las gafas antiproyecciones, las mascarillas de respiración, muñequeras bien ajustadas y faja elástica.
- No se deberá dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo asegurarse que esta perfectamente amarrado el puntero.
- Si el puntero está gastado o deteriorado, se debe de sustituir con la mayor brevedad.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito a presión.
- Comprobar que las conexiones de la manguera están correctamente instaladas.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Trabajar sobre plataformas de ayuda para evitar caídas.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE "

1.3.21 CORTADORA DE DISCO

a) Riesgos

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco
- Cortes y amputaciones
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Normas de seguridad

- Carcasa protectora del disco.
- Resguardos adecuados en todos los elementos móviles de la máquina.
- Se deberán de usar gafas con lentes de seguridad.
- Deberán de estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con un filtro adecuado al tipo de polvo.
- Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, par encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.
- Evitar recalentar los discos.

- Para cambiar el disco desconectar la máquina.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE "

1.3.22 COMPRESORES

- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza y manipulación los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios.
- Nunca se engrasará, limpiarán, etc. elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y en general, todos los medios que puedan engancharse.
- El engrase debe realizarse con precaución, y que un exceso de grasa o aceite puede ser, por causa de la temperatura, capaz de provocar su inflamación, pudiendo ser origen de una explosión.
- El filtro del aire debe de limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe de realizarse con frecuencia.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben de quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos, los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que puedan dar lugar y reducirlos al mínimo.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura mínima de 2,50 metros, deberán de estar protegidas, estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrases, etc.
- Estarán dotados de toma de tierra en el caso de motores eléctricos y de cadenas en el caso de motores de gasolina, para evitar la acumulación de corriente estática.
- Si el motor está provisto de batería, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
- El personal que manipule batería deberá de utilizar gafas protectoras.
- En la proximidad de la batería se prohíbe fumar, hacer fuego, etc.
- Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- Siempre que sea posible se emplearán batería blindada que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

1.3.23 FRATASADORA

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel

- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos eléctricos
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos

b) Normas de seguridad

- Esta herramienta se utiliza para operaciones de alisado de pavimentos de hormigón, pavimentos continuos, etc.
- El personal encargado de las fratasadoras será especialista en su manejo.
- Si en la zona a trabajar existieran huecos o riesgos de caída de altura, se protegerán con tapas o barandillas en previsión de accidentes.
- Las fratasadoras dispondrán de aro o carcasa de protección de las aspas antichoque o anti atrapamientos de los pies
- Los combustibles se verterán en el depósito mediante embutidos para evitar derrames.
- Mientras se esté repostando se prohíbe expresamente fumar.
- Los recipientes de combustible llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible.
- Si fuesen de accionamiento eléctrico, estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra a través del cuadro general. El mango del manillar estará recubierto de material aislante y el interruptor de accionamiento ubicado bajo el mango.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

1.3.24 ROTAFLEX

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.

b) Normas de seguridad

- Utilizar el rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.
- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

- Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser del tipo "hombre muerto", de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".

1.3.25 HERRAMIENTAS ELECTRICAS

- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 30 mA de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgado agarradas del cable.
- Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta de marcha involuntaria.

1.3.26 HERRAMIENTAS DE MANO

- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.
- No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.27 BULDOZER

a) *Riesgos*

- Atropellos, vuelcos y colisiones.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajo en ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Riesgos eléctricos.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Exposición a vibraciones
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) *Normas básicas de seguridad*

- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- Para tener la mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.
- Comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles en el caso de existir algún peligro.
- No empujará materiales con la hoja desde una posición más elevada, si hay peligro de que pueda rodar alguna piedra y pueda afectar al personal.
- Si es preciso atravesar algún obstáculo, se hará siguiendo una trayectoria que forme poco ángulo con el obstáculo, para evitar cabeceos y golpes en el suelo.
- Se pondrá el mayor cuidado en los bordes superiores de los taludes, ya que el paso de la máquina y las vibraciones que transmite al terreno son causa de hundimientos. El peligro disminuye aproximándose en ángulo recto al borde del talud.
- Si la máquina comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja al suelo.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE"

1.3.28 CAMION GRUA

a) *Riesgos*

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Caídas al subir o al bajar.
- Cortes
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Otros.

b) Normas de seguridad

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Asegurarse de que el camión está estabilizado antes de levantar la carga, colocar los gatos estabilizadores, totalmente extendidos.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la pluma antes de iniciar ningún desplazamiento, situarlo en posición de viaje
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km. /h.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE", siempre que se baje del vehículo
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina
- Mirar siempre en el sentido de la marcha
- Antes de bajar del camión, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando se pare el motor.
- Llevar siempre en la cabina el manual de instrucciones, botiquín y extintor
- Realizar las operaciones de mantenimiento
- Si se trabaja en zona urbana o carretera deberá ponerse el rotativo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE"

1.3.29 MANIPULADORA TELESCOPICA

a) Riesgos

- Vuelco de la carretilla.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Otros.
- Aplastamiento
- Cortes y Golpes
- Exposición ambientes pulvígenos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras

b) Norma de seguridad

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica relevante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- Deberán tenerse en cuentas las siguientes prescripciones:
 - Las maniobras serán dirigidas por un especialista.
 - Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
 - El operario tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
 - Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
 - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
 - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
 - Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
 - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km. /h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
- Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
- Se evitará pasar el brazo de la manipuladora por encima del personal.
- No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir

instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.

- No se intentará abandonar la cabina, aunque el contacto haya acabado, y no permitir de ninguna manera que nadie toque el camión, ya que puede estar cargado de electricidad.
- Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la manipuladora.
- No se permitirá que nadie suba encima de la carga o se cuelgue de la manipuladora.
- Limpiar el barro de los zapatos antes de subir a la cabina, ya que le pueden resbalar los pedales de maniobra.
- Mantener en todo momento la vista en la carga. Si se ha de mirar a algún otro lugar parar la maniobra.
- No se intentará sobrepasar la carga máxima de la manipuladora.
- Se levantará una sola carga cada vez.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida.
- No se permitirá que hayan operarios bajo las cargas suspendidas, pueden tener accidentes.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que las respeten el resto de personal.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
- No se permitirá que el resto de personal suba a la cabina de la manipuladora y maneje los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
- No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
- Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.
- Usar las protecciones individuales con marcado CE, siempre que se baje del vehículo
- Utilizar equipos de trabajo con marcado " CE "

1.3.30 MOTOSIERRA

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Ruidos y vibraciones
- Golpes
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas duras
- Sobreesfuerzos

b) Normas de seguridad

- Utilizar tapones
- Durante las operaciones de corte y en especial si se está observando esta operación, es obligatorio el uso de caretas contra impactos
- En el camino entre árbol y otro, llevar la motosierra con el motor parado. Cuando se cierra el corte, apagar la motosierra y utilizar medios auxiliares para retirarla.
- No realizar tareas de mantenimiento con la máquina caliente
- No verter gasolina sobre el motor.
- Antes de comenzar a aserrar, asentar bien los pies.
- Usar las protecciones individuales con marcado "CE".
- Utilizar equipos de trabajo con marcado "CE".

1.3.31 EQUIPO DE PROYECCION DE PINTURA (Airless)

a)Relación de riesgos evitables:

Cortes / Golpes con objetos.

- Proyección de partículas.
- Contacto con sustancias peligrosas.
- Exposición a sustancias peligrosas.
- Contactos eléctricos.
- Explosión.
- Incendio.

Relación de riesgos no evitables:

- Sobreesfuerzos

b)Medidas preventivas:

- Comprobar previamente el correcto acoplamiento de las mangueras a la bomba a presión.
- Inspeccionar periódicamente las mangueras comprobando posibles desgastes, grietas o conexiones incorrectas, sustituir inmediatamente las mangueras que presentes defectos.
- Seguir el mantenimiento que marca el fabricante, revisando los filtros y las válvulas de seguridad de la bomba de presión.
- Realizar la limpieza de la cuba y conductos en los lugares fijados, según la sustancia y tipo de tratamiento que necesite.
- Vigilar el llenado del depósito para evitar un llenado excesivo o derrames durante el transporte.
- En caso de tener que manipular manualmente cargas demasiado pesadas, se solicitará ayuda.
- Todas las partes metálicas de la máquina dispondrán de una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Revisar el buen estado de los elementos de la instalación eléctrica (conductores, conexiones, clavijas, etc.)

- Prohibir en la zona de trabajo: fumar, realizar trabajos de soldadura, trabajos que genere chispas o llamas, y en general cualquier fuente de calor.
- Disponer de extintores portátiles contra incendio adecuados a las características de los productos y a la carga de fuego previsible, teniendo en cuenta la normativa de aplicación.
- Manipular las sustancias según las fichas de seguridad de las mismas, los trabajadores deben conocer y seguir estas instrucciones.
- No comer, beber ni fumar durante la manipulación. Tras la manipulación, cuidar la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier ingesta.
- Situarse de espaldas al viento, para evitar mojarse o mojar a otras personas u otras exposiciones accidentales.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios según lo especificado en las fichas de seguridad.

c) Equipos de protección individual:

- Mascara completa.
- Filtro combinado (AXP3 ó ABEK2P3)
- Guantes de protección contra productos químicos.
- Calzado de seguridad.

1.4. MEDIOS AUXILIARES

1.4.1 PLATAFORMA ELEVADORA MOVIL DE PERSONAL

a) Riesgos

- Atropellos
- Golpes.
- Choques con otros vehículos.
- Vuelco de la plataforma.
- Caída a distinto nivel
- Aplastamiento.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Incendio.
- Explosión.
- Vuelco de la plataforma.
- Caída a distinto nivel.
- Efecto vela.
- Riesgos derivados de realizar movimientos bruscos.
- Riesgos derivados de máquina fuera de control.
- Atrapamiento.
- Desplome de la plataforma.

- Choques contra objetos fijos.

b) Normas de seguridad

- Informarse cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (zanjas, etc.), del estado del entorno de trabajo (pendientes, hielo, etc.) y de la realización simultánea de otros trabajos.
- Para poder acceder a una vía pública, las PEMP que no estén matriculadas deberán disponer de una autorización específica previa de la administración donde se indiquen los límites de movilidad de la misma.
- Situar, en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos.
- Verificar la posible existencia de líneas eléctricas, ya sean aéreas o de fachada, y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas (desviación, protección, señalización, etc.).
- Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3 metros para tensiones hasta 66 Kv, un mínimo de 5 metros para tensiones entre 66 kv y 220 kv y el menos 7 metros para tensiones de 380 kv.
- No utilizar nunca la PEMP en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- No utilizar la plataforma bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, etc.) o con velocidades del viento superiores a 55 km/ h.
- No añadir elementos sobre la plataforma que puedan aumentar la resistencia a la fuerza del viento (carteles, lonas, etc.).
- Verificar que la plataforma no posea daños estructurales evidentes.
- En caso de que disponga de estabilizadores, comprobar que se encuentran en buen estado y funcionan correctamente.
- Verificar que se dispone de protección lateral en todo el perímetro de la plataforma, especialmente en la puerta de acceso.
- Comprobar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Verificar que la batería se encuentre cargada adecuadamente.
- Comprobar que los dispositivos luminosos y/o acústicos de limitación de carga e inclinación máxima funcionan correctamente.
- Mantener la plataforma y la escalera de acceso limpia, seca y libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente.
- Asegurar que las placas de información y advertencia dispuestas sobre la plataforma permanezcan limpias y en buen estado.
- Antes de arrancar el motor comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la plataforma.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la plataforma.
- Desde el cuadro de control del chasis, realizar una prueba de funcionamiento para comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los mandos de parada de emergencia y de bajada de emergencia de la plataforma.
- Comprobar que no se producen ruidos o vibraciones extrañas.

- El cuadro de control del chasis sólo se debe utilizar en las operaciones de puesta en marcha y parada, en las pruebas de funcionamiento y en casos de emergencia. No emplearlo nunca durante las operaciones rutinarias con la plataforma.
- La plataforma deberá estar situada siempre en la posición más baja posible, tanto para acceder como para descender de la máquina.
- No subir o bajar de la plataforma cuando esté elevada empleando escaleras, tabloneros o cualquier otro sistema de acceso.
- Subir y bajar de la plataforma de forma frontal empleando los peldaños y asideros dispuestos en la plataforma. No saltar de la máquina excepto en caso de emergencia.
- Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su desplazamiento.
- Seguir siempre con la vista la trayectoria de la plataforma.
- Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio suficiente y que no haya zanjas, huecos, obstáculos, etc.
- Circular por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos.
- Adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno.
- Respetar siempre las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra.
- Mantener siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras máquinas. Extremar la precaución en cruces con poca visibilidad.
- No trabajar cerca de bordes de excavaciones, taludes, zanjas, desniveles, bordillos o superficies irregulares. Mantener siempre una distancia de seguridad a los bordes.
- Cuando sea necesario subir o bajar bordillos, se deberán proveer rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso de la PEMP. Desplazarse de forma frontal hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros.
- Al circular sobre terrenos en pendiente hacerlo siempre hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros o de movimientos bruscos.
- No operar nunca en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante. Atención La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.
- En cualquier caso, no resulta aconsejable rebasar pendientes superiores al 30%.
- No circular nunca en dirección transversal a la pendiente.
- Situar la plataforma en el punto concreto donde se vaya a realizar la tarea, comprobando que la superficie esté limpia y seca y sea firme y horizontal.
- Solamente se podrá trabajar con la PEMP sobre superficies inclinadas cuando disponga de estabilizadores.
- En caso de disponer de estabilizadores, apoyarlos totalmente en el suelo hasta nivelar la plataforma. No emplear la PEMP en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante. En cualquier caso, no resulta aconsejable superar una pendiente del 18%.
- Bloquear los controles de traslación de la PEMP.
- Aunque algunos fabricantes han diseñado las PEMP dotándolas de la opción de traslación con la plataforma elevada, es recomendable mover siempre la máquina con la plataforma en su posición más baja.
- Esta opción solamente será válida para desplazamientos cortos en el lugar de la tarea. Nunca se deberá circular largas distancias con la plataforma elevada.

- Seguir con la vista el recorrido de la plataforma. Antes de elevarla o desplazarla, comprobar que no se pueda chocar contra obstáculos fijos o móviles.
- No permitir la presencia de otros trabajadores en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma.
- Desplazar la plataforma suavemente, evitando la realización de movimientos bruscos. Extremar la precaución al mover la plataforma en las proximidades de objetos fijos.
- No arrojar objetos desde la plataforma y viceversa.
- Los operarios que estén trabajando desde la PEMP deberán mantener el cuerpo dentro de la plataforma con los dos pies apoyados sobre la superficie.
- No trabajar sobre andamios de borriqueta, escaleras manuales o elementos similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
- No sentarse o subirse sobre la barandilla.
- No salir o acceder de la plataforma cuando ésta permanezca elevada.
- Conocer el diagrama de estabilidad de la PEMP. La PEMP será estable siempre que no se encuentre desnivelada, sobrecargada o posicionada por encima de los valores máximos indicados por el fabricante en el diagrama de estabilidad.
- Tanto el equipo como los operarios se deben distribuir de la mejor manera posible en la plataforma. Evitar la acumulación de carga en puntos concretos.
- En caso de sobrecargar la plataforma, el limitador de carga bloqueará el funcionamiento de la máquina. Para poder restablecer la marcha, será necesario ir disminuyendo el peso de la plataforma hasta que la máquina funcione perfectamente.
- Asegurar los equipos cargados en la plataforma cuando éstos se puedan desplazar o superen la altura de la barandilla. No dejarlos apoyados sobre la barandilla.
- Evitar que los equipos situados sobre la plataforma puedan sobresalir lateralmente.
- No sujetar la plataforma a estructuras fijas mediante cuerdas, alambres o similares.
- En caso de utilizar equipos de protección individual contra caídas de altura, éstos se deberán fijar al punto de enganche que haya dispuesto el fabricante en la plataforma.
- No se deberán anclar los cinturones de seguridad o arneses a una estructura fija.
- Estacionar la PEMP sobre una superficie resistente y lo más nivelada posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas.
- En caso de estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas.
- Como norma general, no se debe estacionar la máquina a menos de 3m del borde de excavaciones o similares.
- No abandonar la plataforma mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Recoger y descender la plataforma hasta su posición más baja.
- Además, en plataformas articuladas provistas de un sistema de giro de la estructura extensible alrededor de un eje vertical, se deberá colocar dicha estructura con su eje longitudinal en el sentido de marcha.
- Detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Retirar la llave de contacto para evitar la utilización por personal no autorizado.
- Cubrir, en caso necesario, los controles de la plataforma para evitar su deterioro.
- No inflar las ruedas por encima de la presión indicada por el fabricante. Durante el inflado de las ruedas, permanecer apartado del punto de conexión. Un reventón de la manguera o de la boquilla puede producir un efecto látigo de la misma.

- Antes de proceder a cargar la batería se deberá parar el motor, accionar el freno de estacionamiento y desconectar la batería.
- No sustituir la batería por una nueva ni rellenarla con agua destilada o desmineralizada.
- No emplear cerillas o encendedores para comprobar el nivel de electrolito de la batería.
- No fumar durante el proceso de carga de la batería.
- Evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- Se debe disponer de extintor de incendios cerca de la zona de carga de baterías.
- Antes de conectar el cable de la batería a la toma de corriente, verificar que la tensión y frecuencia coinciden con la indicada en la placa de características de la máquina.
- La conexión se debe realizar mediante conductores estancos de intemperie. No realizar conexiones directas hilo-enchufe. No sobrecargar el enchufe empleando adaptadores.
- Cuando se empleen alargaderas, comprobar que sean de la sección adecuada.
- Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.
- Proteger el cable cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.
- Una vez finalizada la carga de la batería, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente y recogerlo en el compartimiento dispuesto en la máquina. No tirar del cable.

c) Protecciones individuales

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arnese
- Puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

1.4.2 ANDAMIOS TUBULARES

Deberá cumplir la norma HD 1000/CEE y las normas UNE EN 12810 y 12811, así como el RD 2177/2006.

a) Riesgos

Se producen básicamente tres tipos de siniestros:

a.1) Colapso del propio andamio.

- Deficiencias en los apoyos.
- Deficiencias en los amarres.
- Sobrecargas inadecuadas.
- Inobservancia de las verificaciones periódicas de mantenimiento del andamiaje.

a.2) Por riesgos para los usuarios y montadores

- Montaje realizado por personal no especializado.
- Escasa o nula utilización de las protecciones.
- No disponer de accesos fáciles y seguros.
- No utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Ausencia de barandillas.
- Distancia excesiva entre andamios y paramentos.

a.3.) Por riesgos para el personal circulante

- Deficiente apoyo a nivel de suelo.
- Deficiente arriostramiento.
- Empleo de plataformas no solidarias con la andamiada.
- Insuficiencia de puntos de anclaje.
- Plataformas y materiales instalados en la andamiada.
- Carencia o deficiente instalación de pantallas convectoras.
- Deficiente mantenimiento durante la ejecución de los trabajos.

b) Medidas preventivas

El montaje, desmontaje y modificaciones se realizará por personal especializado.

b.1) Proceso de montaje de un andamio

a.- Replanteo.

b.- Apoyo de la andamiada.

c.- Montaje primeros tramos y marquesinas donde hiciera falta.

d.- Montaje de niveles de trabajo.

- Colocación de marcos-pórticos.
- Colocación de barandillas posteriores y laterales así como zócalos y cuando la distancia sea superior a 30 cm. frontales.
- Colocación de marcos de montajes, barandilla de seguridad como elementos de protección colectiva, previos al acceso a los tramos a instalar, se instalará un tramo suplementario de 1,50 m. en la zona de las plataformas con escalera-trampilla.
- Colocación plataformas, con trampilla-escalera.

e.- Amarres: 1/12 m2 con malla y 1/24 m2 sin malla.

- Todos los pies derechos o marcos estarán amarrados al paramento en la coronación de las andamiadas.

f.- Montaje del resto

g.- Se tendrá en cuenta el R.D. 1627/97 Anexo IV parte C)

i.- Anclajes en función de los diversos factores y tipos de anclajes estos se especificarán en el proyecto de instalación.

j.- Pantallas, formadas por redes de seguridad o mallas mosquiteras.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (diagonales y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según modelos comercializados.

Diariamente y antes de acometer los trabajos se realizará una inspección ocular de los distintos elementos del andamio que puedan originar accidentes (amarres, apoyos, sustitución de piezas deformadas, dañadas u oxidadas, ajuste de abrazaderas, fijaciones de redes, etc.).

Las trampillas de acceso de las escaleras del andamio permanecerán cerradas, abriéndose sólo cuando sea necesario para el paso de los operarios, cerrándose después.

Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales, "torretas de madera" y asimilables.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas.

Las piezas que sirven como coronación del andamio se fijarán debidamente para evitar que sean susceptibles de ser movidas o desprendidas por el viento.

Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando en prevención de accidentes por caída de objetos.

Las plataformas se cargarán, únicamente, con los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de fuertes vientos en prevención de caídas.

En andamios que por el tipo de obra o elemento en el que se trabaja existe el riesgo de caída al vacío del operario, este llevará cinturón de seguridad, sujeto a una línea de vida independiente del andamio.

b.2) Medidas técnicas

El andamio cumplirá la norma UNE. 76-502-90 (H.D. 1.000, clase 3).

Los arriostramientos del andamio a los paramentos verticales se realizarán cada 12 m² de dos maneras combinadas:

- Tacos a elementos resistentes con una resistencia de 300 Kg. A tracción.
- Amarre a huecos de fachada mediante husillos y/o puntales metálicos en huecos de fachada y/o balcones o terrazas, en ambos casos con tacos de madera contrachapada en sus apoyos.
- El amarre del andamio al husillo o puntal se realizará en sus extremos, nunca en su parte central.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto; estos husillos tendrán al descubierto menos de 2/3 de su longitud.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre durmientes de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre firmes de dudosa consolidación como ocurre en las zonas de apoyo directo sobre el terreno; en los demás casos se colocará bajo las plazas de apoyo de las bases de los andamios un taco de dimensiones mínimas 12,5 x 12,5 cms.

La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. Del paramento vertical en el que se trabaja. Si la fachada es irregular, se utilizarán plataformas voladas que cubran el hueco existente.

Se protegerá del riesgo de caída desde altura (o al vacío), de los operarios sobre los andamios tubulares, tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo.

Líneas de vida. Cuando las características lo requieran y previo montaje del andamio se instalarán líneas de vida.

Valoración mediante nota de cálculo en caso de gran complejidad del andamio.

c) Protecciones individuales

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arnese
- Líneas de vida o puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

d) Protecciones colectivas.

- Plataformas de 60 cm.
- Barandilla de 1m listón intermedio y rodapié.
- Redes de cubrición.

1.4.3 ESCALERA DE MANO

Utilizar las escaleras de mano siguiendo siempre las indicaciones y limitaciones del fabricante. No se emplearán escaleras de más de cinco metros de longitud cuya resistencia en esté garantizada y está prohibido el uso de escalera de mano de construcción improvisada.

Considerar siempre el trabajo que hay que hacer antes de utilizar una escalera. Cuando haya que acceder con frecuencia a un lugar determinado, es mejor emplear una escala o escalera fija. Para trabajos que precisen esfuerzos y el uso de las dos manos, o que deban realizarse en condiciones climáticas desfavorables (viento, visibilidad reducida, vibraciones, etc.) deben sustituirse las escaleras por andamios, plataformas móviles o plataformas motorizadas.

Asegurar la estabilidad de la escalera antes de usarla. La base deberá quedar sólidamente asentada y no se colocará sobre elementos inestables o móviles como cajas, bidones, etc.. En el caso de las escaleras simples, si es necesario la parte superior se sujetará al lugar sobre el que se apoya. Para ello, en primera instancia un operario sujetará la escalera por abajo mientras el segundo procede a subir por ella para atarla arriba.

Emplear zapatas, abrazaderas o ganchos que aumenten la estabilidad de la escalera en función del tipo de suelo o de la operación que deba realizarse. En superficies muy lisas se recurrirá zapatas antideslizantes y si el suelo está inclinado, e usarán zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Colocará la escalera formando un ángulo aproximado de 75 grado con la horizontal, una inclinación más vertical puede favorecer que la escalera bascule hacia atrás. Tampoco se utilizarán horizontalmente a modo de escalera. En lugares elevados, los largueros sobrepasarán al menos un metro los puntos superiores de apoyo. Igualmente, hay que inspeccionar los lugares de apoyo par evitar contactos con cables eléctricos. , etc.

Asegurarse, antes de acceder a la escalera, de que tanto los peldaños como el calzado estén e limpios de grasas o sustancias deslizantes.

Ascender, descender y trabajar de frente a la escalera. Si se realizan trabajos a más de 3,5 m. de altura que requieren esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, la ley obliga a utilizar cinturón de seguridad; sin embargo, es aconsejable que a partir de 2,00 m. también de use.

Está prohibido el transporte y manipulación de cargas, por o desde escaleras, cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad de la persona que trabaja (se recomienda cargas inferiores a 25 Kg.). No se debe subir por encima del tercer peldaño contando desde arriba.

Poner una bolsa sujeta a la escalera, o colgada del hombro de la persona que use la escalera, las herramientas o materiales que se necesiten para trabajar, nunca se deben dejar sobre los peldaños.

Impedir el paso de personas por debajo de una escalera. Igualmente, no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente y no se moverá la escalera cuando alguien esté trabajando sobre ella. En

las que son de tijera, hay que mantener completamente extendido el tensor de seguridad, no pasar de un lado a otro por la parte superior y tampoco trabajar a "caballo" sobre ella.

Revisar las escaleras periódicamente y también siempre antes de su utilización. Deben de estar limpias de grasas o cualquier sustancia deslizante. También hay que comprobar el buen estado de los peldaños, largueros, zapatas, abrazaderas, etc. Si se encuentra algún defecto de seguridad, se pondrán las escaleras fuera de servicio y se colocará un letrero de prohibición de uso hasta que sean reparadas. Está prohibida la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

b) Normas básicas de seguridad.

b.1) Escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados en los largueros.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto.

b.2) Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserve de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

b.3) Escaleras de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura. Poseerán hacia la mitad de su altura, de un cable de acero de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas, para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales, o sobre superficies provisionalmente horizontales.

b.4) Escaleras de mano independientemente del material que las constituya

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se usarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5m de largo, de cuya resistencia no se tengan garantías. Se prohíbe el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo con abrazaderas o dispositivos equivalentes.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal. Si se usan para acceder a lugares elevados, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m por encima de ésta.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

1.4.4 PLATAFORMA DE TRABAJO

a) *Riesgos*

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

b) *Normas básicas de seguridad*

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 100 cm. de altura cuando esté situada a más de 2 m. de altura. Por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Deberán de ser antideslizantes

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje.

c) *Protecciones individuales*

- Casco reglamentario.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arneses
- Líneas de vida o puntos de anclaje
- Cinturón de seguridad-Clase C.
- Traje de agua.

1.4.5 CABLES, ESLINGAS Y ESTROBOS

Es el elemento fundamental en el movimiento de las cargas.

La frecuencia en su uso suele producir accidentes en obra por rotura o desenganche.

Estos accidentes, de forma general, suelen ser consecuencia de:

- Mala ejecución de las eslingas.
- Capacidad de carga de las eslingas. El cable ha de tener capacidad de carga suficiente; cuanto mayor sea el ángulo formado por los ramales, menor será la capacidad de carga de la eslinga. No debe trabajarse con un ángulo mayor que el recto.
- Composición del cable. Deben ser lo más flexibles posible
- La elección del cable es correcta si tiene la composición y capacidad de carga adecuada para la actividad en la que se piensa emplear y carece de defectos apreciables.
- Los cables de alma metálica no deben usarse en eslingas, puesto que su poca flexibilidad, puede hacer que parta aún ante cargas bastante inferiores a las habituales.
- Es necesario revisar los cables frecuentemente, atendiendo en especial a; alambres rotos, alambres desgastados, oxidaciones y deformaciones.
- Uso incorrecto de las eslingas. Debe prestarse atención al correcto asentamiento de las eslingas. Ha de evitarse el cruce de eslingas. Ha de asegurarse la resistencia de los puntos de enganche. Han de elegirse adecuadamente los terminales (anillas, grilletes, ganchos) conforme al uso que se les va a dar.
- Conservación de las eslingas. No deben dejarse a la intemperie ni tiradas. Su mejor posición en el almacenamiento es colgada.

a) Riesgos

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga o derrame durante el transporte.
- Golpes y aplastamientos por la carga durante su transporte aéreo.
- Caídas a otro nivel y al vacío.
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Los propios del lugar de ubicación, carga y descarga, según las necesidades reales.

b) Normas básicas de seguridad

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero) Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter, nunca de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

- Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.
- Las eslingas y estrobos serán observados con detenimiento y periódicamente con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc. Que hagan necesaria la sustitución, retirando del servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- Las horquillas de las grapas se colocarán invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.
- Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará de inmediato. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios así como un desgaste considerable.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.
- Arnés de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

1.4.6 GANCHOS SUSPENSION DE CARGAS

a) Riesgos

- Caídas de carga por rotura.

b) Normas básicas de seguridad

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas, para ello se les dotará de pestillo de seguridad.

El factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar, cumplirá como mínimo el Art. 107 de la vigente O.G.S.H.T.

Son cuatro las causas que pueden motivar el fallo de este elemento:

- 1.- Exceso de carga; no debe sobrepasarse la carga máxima de utilización.
- 2.- Deformación del gancho; no deben usarse ganchos viejos ni enderezarse.
- 3.- Fallos del material en el gancho.
- 4.- Desenganche de la carga por falta de pestillo

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- El gancho de sujeción se comprobarán periódicamente.

1.4.7 ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL

Consisten en una o varias bandas textiles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

a) Riesgos

- Caídas de carga por rotura.

b) Normas básicas de seguridad

Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.

- Fecha de fabricación.

Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.

d) Protecciones colectivas

- Se evitará transportar la carga por encima de personas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Las bandas se comprobarán periódicamente.

1.4.8 GRUPO ELECTROGENO PORTATIL

Utilizado para obtener electricidad en aquellas obras en las cuales no se pueda acceder al tendido eléctrico comercial.

a) Riesgos

- Explosiones e incendios.
- Quemaduras.

- Contacto eléctrico.

b) Normas básicas de seguridad

Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar expuesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica de puesta a tierra no superior a 20 w.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- El grupo alimentará a un cuadro general que, además del utillaje de uso y protección de la instalación, dispondrá de:
 - Sistema para puesta a tierra general de las masas, de instalación independiente eléctricamente de las anteriores.
 - Sistema de protección diferencial de sensibilidad acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, siendo la sensibilidad mínima 300 mA ($I_{\Delta n} \leq 300$ mA).

A la puesta a tierra general se conectarán las masas de la maquinaria eléctrica de la instalación.

Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc. Deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad dieléctricos
- Ropa de trabajo.
- Guantes para electricidad
- Botas de seguridad. dieléctricas

d) Protecciones colectivas

- Toma de tierra

1.4.9 OXICORTE

Esta técnica se utiliza para cortar metales basándose en la oxidación provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de oxicorte está compuesto de:

- Dos botellas de gases.
- Mano reductora para ambas botellas.
- Mangueras o canalizaciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.

a) Riesgos

- Explosiones e incendios.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Quemaduras.
- Radiaciones.
- Caída de botellas.

b) Normas básicas de seguridad

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.
- Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Mantener las botellas en posición vertical y sujeta por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40 cm. y el grifo hacia arriba.
- Si las botellas han estado almacenadas en posición horizontal, antes de su uso deberán permanecer verticalmente un mínimo de 12 horas.
- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.
- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.

- Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.
- La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldador
- Ropa de trabajo adecuada ignífuga (Mandil, Polainas, etc.).
- Guantes para soldadura
- Botas de seguridad para soldadura

d) Protecciones colectivas

- Válvulas antirretroceso.

1.4.10. SOLDADURA ELECTRICA

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

b) Normas básicas de seguridad

- Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
- Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.
- Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los porta electrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
- Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
- Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.

- Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.
- No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.
- No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.
- Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
- Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldador
- Ropa de trabajo adecuada ignífuga (Mandil, Polainas, etc.).
- Guantes para soldadura
- Botas de seguridad para soldadura

d) Protecciones colectivas

- Válvulas antirretroceso
- Puesta a tierra.

1.5. INSTALACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

a) Descripción de los trabajos

Se refiere a las operaciones necesarias para la colocación y retirada de la señalización fija de obra. Agrupa todos los trabajos siguientes:

- Instalación de la señales de obras necesaria.
- Tapado de la señalización existente no coherente con la de obras
- Retirada de la señalización de obra
- Destapado de la señalización existente en la calzada

b) Normas y medidas preventivas

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el mismo orden en que se lo va a encontrar el usuario de la carretera. Si toda la señalización no se puede repartir en un solo viaje, se irán depositando fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Todas las señales y balizas deben de quedar visibles y colocadas en el orden y a la distancia indicada en la Norma de Carreteras 8.3-IC. Las señales se colocarán en el mismo orden en el que se las vaya a encontrar el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

En caso de que se mantenga la vigencia o se realicen trabajos en horario nocturno, se instalará la señalización luminosa preceptiva, y con las características indicadas en la Norma 8.3-IC.

Una vez instalada la señalización, se procederá al tapado de la existente que no resulte coherente con la de colocada por la incidencia de las obras.

Para la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación y, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén. Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Uso obligatorio de prendas de alta visibilidad, con bandas retrorreflectantes en caso de trabajos nocturnos. En horario diurno, se suspenderán los trabajos cuando las condiciones de visibilidad se vean disminuidas como consecuencia de nieblas o lluvia intensa.

Las señales y paneles serán manipuladas conjuntamente por 2 operarios y no deberán ser lastrada con piedras o elementos que puedan salir proyectados en caso de impacto. Para ello se emplearán pies o zapatas diseñadas para este fin o sacos de arena o gravillín.

c) Riesgos existentes

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Cortes en la manipulación de las señales
- Sobreesfuerzos

d) Protecciones colectivas

- La proporcionada por la disposición de los vehículos propios.
- Señalización óptica en vehículos.

e) Protecciones personales

- Ropa de trabajo en colores de alta visibilidad
- chaleco reflectante
- Guantes de cuero o con protección anticorte en la palma de la mano
- Botas de seguridad

1.6. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

La compañía suministradora montará la red hasta el cuadro general pie de la valla (Centro de trabajo). La red interna la montará el Contratista general de la obra cumpliendo el R. D. 842 de 2 de Agosto de 2002 y sus Instrucciones técnicas complementarias. BT 01 a BT51.

Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias

Todos los conjuntos de aparataje empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4

En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

a) Riesgos

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Caídas
- Electrocutaciones
- Heridas punzantes
- Contactos eléctricos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Usar equipos inadecuados o deteriorados

b) Normas básicas de seguridad

b.1) Contadores de energía. Caja general. Acometida

Las compañías suministradoras exigen que el cuadro temporal de obra, deba ser normalizado para la ubicación de los contadores de energía, especificando que si la potencia es superior a 15 Kw., deberá contar con contador de energía reactiva, siendo obligatoria siempre la utilización del contador de activa.

La acometida normalmente se realizará con red trenzada de baja tensión, siendo conductores aislados de tensión nominal 1.000 voltios, designación 0,6/1 kv.

Se debe respetar la altura mínima al suelo de 2,5 m en zonas peatonales y de cinco metros donde exista tráfico rodado y en recorridos por debajo de esa altura, se asegurará protección mecánica con un grado de protección IP.55.7.

El grado de protección será tipo intemperie IP.55.

Tanto el contador como la caja general se instalarán adosados al vallado por su lado interior y dotado de cierre con candado cuya llave estará en posesión de la persona asignada.

b.2) Cuadro general eléctrico

Se dispondrá junto a la caja general de protección dentro del armario

El cuadro general contendrá como mínimo las siguientes prestaciones:

- Interruptor de corriente general
- Interruptor diferencial de 300 mA, para circuito de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA. para circuito de alumbrado

El cuadro general de mando y protección tipo intemperie y de montaje provisional debe tener las medidas necesarias para albergar todos los elementos de mando y protección. Debe ser estanco con un grado mínimo de protección IP 55 contra chorro de agua y polvo.

El cuadro general estará conectado a tierra mediante cable y pica de cobre. Los elementos que se instalen adosados a la superficie del cuadro; tomas de corriente, mando de accionamiento, etc., tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Los cuadros secundarios de distribución serán de la misma naturaleza que el cuadro general y si se instalan en interiores o locales secos su grado de protección será de IP 54.

Todos los cuadros secundarios estarán conectados a tierra a través del cuadro general.

Las tomas de corriente en general serán de tipo industrial y adecuado al uso de la intemperie.

La calibración de la toma de corriente, protecciones magneto térmica y diferencial, así como la sección de los conductores dependerán de la potencia de los receptores, y nunca serán accesibles sin el empleo de útiles especiales, y herramienta adecuada. Se colocará un interruptor al comienzo de cada circuito.

Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).

b.3) Puesta a tierra

La sensibilidad del interruptor diferencial será de 300 mA, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica deberán estar conectadas a tierra.

Los conductores para la puesta a tierra irán directamente desde la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, tal y como determina la ITC del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, serán:

1. Punto de puesta a tierra: constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
2. Se dispondrán del número suficiente convenientemente distribuidos.
3. Línea de enlace a tierra: conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con una sección mínima de 35 mm² de cobre.

Electrodo: es la masa metálica permanente en buen contacto con el terreno. La resistencia a tierra de un electrodo dependerá de las dimensiones de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece.

Los valores de resistencia de tierra deberán ser tales que cualquier masa no pueda dar lugar a tensión de contacto superior a 50 V en emplazamientos secos y 24 V en emplazamientos húmedos.

Para conseguir estos valores de tensión, la intensidad de defecto deberá ser regulada o controlada mediante un interruptor diferencial que sea capaz de desconectar el circuito defectuoso.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

b.4) Conductores

Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000V de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables, especialmente el neutro y el de protección.

El cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas de la obra cumplirá como mínimo los siguientes puntos:

- No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.
- Así mismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

- Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.
- En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, no se permitirá la unión por simple retorcimiento entre los conductores se deberán utilizar bornes de conexión montados individualmente o formando bloques mediante regletas. Las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
- Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

b.5) Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante (caucho o plástico).
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 voltios, o bien, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones, no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.
- Conexión no desmontable.
- Casquillo inaccesible montado sobre soporte aislante.
- Carcasa resistente sobre soporte aislante.
- Plafón estanco resistente a los choques térmicos.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).

b.6) Alumbrado

En las zonas de paso se dispondrá de iluminación fija suficiente con un nivel mínimo de 50 lux.

En zonas de trabajo el nivel de iluminación estará comprendido entre 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales requeridas

c) Protecciones individuales

- Cascos de seguridad, para riesgos eléctricos

- Ropa de trabajo adecuada a cada situación.
- Guantes aislantes
- Guantes anticorte.
- Botas o calzado de seguridad. aislantes
- chaleco reflectante
- Traje de agua (impermeable).
- Botas de goma de media caña.
- Arnés de seguridad
- Banqueta maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.7. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA.

1.7.1 PRESUPUESTO

El presupuesto de **EJECUCION MATERIAL** del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de TOCHENTA Y SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS (**86.141,67.- €**).

1.7.2 PLAZO DE EJECUCION

Se prevé la ejecución del Proyecto en un plazo de **DIECIOCHO MESES**

1.7.3 MANO DE OBRA

Se prevé una media **QUINCE** obreros

1.8. RIESGOS.

1.8.1 RIESGOS PROFESIONALES

Los riesgos profesionales que se prevén en cada una de las fases de la ejecución, capítulos o partidas, se han detallado en los "Listados de riesgos más frecuentes", en los apartados que se consignan seguidamente:

- Demoliciones de pavimentos y cajeros.
- Movimiento de tierras (Zanjas, Pozos, Entibaciones y Excavaciones en general)
- Obras de fábrica en general (incluidas cámaras in situ) y Escolleras
- Elementos prefabricados
- Colocación de infraestructuras (saneamientos) a grandes profundidades

- Arquetas y Pozos
- Firmes de viales (Paquete de firmes y Aglomerado asfáltico)
- Aceras (Bordillos, Cunetas, Badenes, Soleras y Pavimentos)
- Diversas conducciones de infraestructuras superficiales (Saneamientos, Telefonía, Comunicaciones, etc.)
- Abastecimiento de agua
- Electricidad
- Gas
- Alumbrado público
- Jardinería
- Señalización Horizontal y Vertical
- Mobiliario urbano
- Pasarelas
- Montaje y Desmontaje de pórticos
- Montaje y desmontaje de barrera
- Trabajos Nocturnos a Turnos

A estos riesgos profesionales derivados del propio trabajo, así como del paso y movimientos en la propia obra, hay que agregar los riesgos producidos por los agentes atmosféricos y los riesgos de incendios.

1.8.2 RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden ser los producidos por el enlace con los viales de acceso, dándose lugar a riesgos derivados por la entrada y salida de camiones de obra, así como de los vehículos de los trabajadores y visitantes, por otro lado señalar que también se interviene en la Avenida Tolosa.

Se dispondrá de la señalización necesaria, indicativa de la entrada y salida de camiones cumpliendo la Norma de Carreteras 8.3-IC

Existen otros tipos de riesgos derivados, en cuanto al tráfico rodado, por la presencia de otras actividades en el ámbito próximo de la obra o en el mismo, y que desarrollan sus correspondientes trabajos.

Por otro lado, dado el carácter urbano de la obra, el tráfico peatonal será importante principalmente en las zonas perimetrales de la obra.

Se dispondrá de la señalización necesaria, indicativa de la entrada y salida de camiones.

En caso necesario se colocarán señalistas cada vez que un vehículo salga o entre a la obra.

Se colocará la señalización reglamentaria necesaria en el momento de ejecutar conexiones de las canalizaciones existentes

En general se colocarán carteles informativos y prohibitivos suficientes durante la ejecución de las obras

1.8.3 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFERICOS

En condiciones meteorológicas adversas, se paralizarán los trabajos, ante la posibilidad de posibles afecciones principalmente al personal destinado en obra, así como a maquinaria u otros elementos ajenos a la propia obra

1.8.4 RIESGO POR INCENDIO

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y de CO2 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Los extintores deberán ser revisados anualmente.

Además de los medios citados anteriormente, se deberá de disponer de otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común.

Estas medidas se consideran imprescindibles para que el personal extinga en una fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

1.9.1 PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se tratan de materias o sustancias peligrosas.

La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y escombros.

La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

1.9.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Un Elemento de Protección Individual es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Sólo deben usarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. A la hora de elegir un EPI es necesario evaluar primeramente el riesgo, si existen otros medios para disminuir o eliminar el riesgo, y en el caso de que sea necesario utilizarlo, se debe tener presente que zonas del cuerpo quedan sometidas a los riesgos residuales y de que naturaleza son. Una vez realizada esta evaluación, es necesario comparar las necesidades con las características de los EPI disponibles en el mercado. Todos los EPI homologados deben poseer el "marcado CE".

Se tendrán en cuenta los riesgos derivados de la utilización de los elementos de protección individual.

Los medios de protección personal a prever:

Existe un medio de protección individual muy específico y singular, que debemos de destacar siempre que fuera necesaria su presencia, que son los arneses con sus correspondientes sistemas anticaída y sus líneas de vida

1.9.2.1 Arnese y sistemas anticaída

a) Arnés

Los arneses de seguridad y sistemas anticaída asociados han de ser usados en multitud de ocasiones, es un elemento de protección obligatoria a partir de una altura superior a 2 metros.

Arnés Podemos distinguir dos tipos: en primer lugar, el arnés únicamente anticaída (EN 361), especialmente dirigido para trabajos en los que no se tiene que estar en suspensión. Puede tener

anclaje dorsal y esternal. Este último muchas veces se desprecia siendo en ocasiones muy útil. En segundo lugar, el arnés de asiento, pensado principalmente para trabajo en suspensión (EN 831-EN 361-EN358). El cinturón (EN-358) por sí solo no debe utilizarse jamás para detener una caída.

- Modulador. Aparato especialmente diseñado para regular la longitud de cuerda. De gran importancia para lograr evitar la caída en vez de detenerla, muy útil para trabajos en el borde de estructuras.
- Combinado doble. Elemento con dos puntos de anclaje que permite mantenerse siempre anclado. Especialmente indicado para el montaje de cimbras y andamios.
- Dispositivos retráctiles. Funcionan como el cinturón de seguridad de un coche, dando cinta o cable al alejarnos y bloqueándose en caso de caída (EN-360).
- Absorbedores de energía. Elementos especialmente diseñados para parar una caída al disminuir la fuerza de frenado que recibe el cuerpo. (EN-355).
- Líneas de anclaje flexibles. Formadas por un cable o una cuerda a la que se une un dispositivo que acompaña los movimientos verticales de un operario. Muy útiles como sistema anticaída de seguridad para proteger escalas verticales (acceso a pórticos de señalización, subida a torres de iluminación), andamios colgantes... La línea de anclaje se considera rígida cuando el elemento guía es un raíl o un cable de 8 mm. o más, anclado en sus dos extremos.

b) Puntos de anclaje

En muchas ocasiones se equipa al trabajador con un arnés y un elemento de unión (no siempre idóneo), pero de nada sirve esto si no definimos un punto fiable al que se pueda anclar. Estos puntos junto con las líneas de anclaje flexibles o rígidas son elementos que no sólo deberían utilizarse en la construcción de la infraestructura, sino que tendrían que quedar fijos para los trabajos de mantenimiento.

La norma (EN795) desarrolla los dispositivos de anclaje y habla de 5 tipos distintos que repasaremos someramente para ver su aplicación en este tipo de construcciones.

- Clase A. Anclajes estructurales, especialmente diseñados para quedarse permanentemente en la estructura de la construcción. Indicados para cuando necesitamos un anclaje en un punto determinado. Para su certificación se someten a una prueba de carga para verificar su solidez. Muy utilizados en presas, puentes, etc. Si se tienen que realizar trabajos en suspensión (trabajos verticales) lo más aconsejable suele ser instalar estos sistemas
- Clase B. Anclajes transportables. Sin ninguna duda los más útiles tanto para la construcción de la infraestructura como para su mantenimiento. Son una gran gama de dispositivos, muy distintos entre sí, que habitualmente se unen a elementos estructurales y se convierten así en un punto de anclaje. Podemos citar las cintas de anclaje, muy indicadas para realizar un punto de anclaje rápido rodeando un punto estructural. La mayoría de las líneas de anclaje flexibles horizontales transportables se acogen a la clase B.
- Clase C. Líneas de anclaje flexibles horizontales (línea de Vida). Dispositivo de anclaje formado habitualmente por un cable que se dispone en posición horizontal al que unimos,

bien directamente o a través de un punto de anclaje móvil, el elemento de unión al que está anclado el arnés. Estas líneas de anclaje no pueden separarse más de 15 grados de la horizontal y deben ir acompañadas de un estudio que nos dé, entre otros datos, las fuerzas que se producen en los extremos (el fabricante incluye a veces absorbedores de energía para disminuir este esfuerzo), y si es necesario utilizar un punto de anclaje móvil y con qué elementos de unión nos podemos anclar a es. Existen líneas de anclaje fijas especialmente estudiadas para quedarse instaladas en la construcción y otras pensadas como anclaje ocasional, las llamadas transportables. Las líneas de anclaje fijas están especialmente indicadas para mantenimientos. Su utilización puede abarcar desde el trabajo en coronaciones de presa, hasta el mantenimiento de carteles en carretera. Algunas líneas de anclaje transportables del mercado se certifican de tipo C.

- Clase D. Dispositivos con las mismas características de la Clase C pero formados en vez de por cable por un perfil rígido que no se desvía de la horizontal más de 15 grados.
- Clase E. Elementos de contrapeso que formarán un punto de anclaje. Muy útiles en la construcción en la que disponemos de maquinaria para mover estos contrapesos.

Especial atención debemos prestar a las líneas de anclaje horizontales transportables. Son líneas de utilización ocasional que en el desarrollo de la construcción se muestran muy útiles. Se debe prestar especial atención a los puntos de anclaje y su resistencia necesaria, marcada por el fabricante, así como la distancia máxima entre los soportes que hacen de puntos de apoyo y el elemento de unión compatible. Existen soportes especialmente diseñados para colocarlos de una forma rápida. Estas líneas de anclaje pueden ser de cuerda, cable o cinta.

c) Líneas de vida.

Debido a la temporalidad de la propia situación, estos sistemas están compuestos por una serie de materiales muy ligados al sector de los trabajos en altura.

La normativa que los regula es el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura, BOE número 274 de 13 de noviembre.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, de deberán utilizar y conectar con cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- De acuerdo con las disposiciones del artículo 5, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada en particular a:
 1. Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras
 2. Los sistemas de sujeción.
 3. Los sistemas anticaída.
 4. Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y seguridad.
 5. Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
 6. Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
 7. Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
 8. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda siempre que se justifiquen las razones técnicas que motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

1.9.2.2 Medios de protección personal

El resto de los medios de protección personal hace referencia al equipamiento del personal, siendo un listado del citado equipamiento el siguiente:

- Casco de seguridad. Obligatorio su uso en toda la obra y para todo tipo de trabajo
- Gafas antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Gafas oxicorte.
- Mascarilla con filtro mecánico
- Filtro para mascarilla.
- Ropa de trabajo: Para todo tipo de trabajo.
- Guantes de seguridad anticorte: Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes para soldador.
- Mandil para soldador.
- Manguitos.
- Pantalla soldadura manual.

- Polainas de cuero para soldador.
- Guantes aislantes baja tensión: Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos ó máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Botas de protección baja tensión.
- Traje impermeable: Para días de lluvia y cuando puedan entrar en contacto con aguas contaminadas.
- Guantes de goma.
- Rodilleras
- Guantes de látex.
- Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada. Se utilizarán en días de lluvia en trabajos en zonas húmedas o con barro. También se utilizarán cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en dedos de los pies.
- Bota de lona o cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.
- Protectores auditivos tipo casco o tapones. Para trabajos en los que el nivel de ruido pueda afectar a los trabajadores.
- Cinturón de seguridad sujeción.
- Cinturón antivibratorios.
- Chaleco reflectante.
- Herramientas aislantes

1.9.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

1.9.3.1 Señalización general.

- Señales de tráfico (stop en salida de vehículos, entrada y salida de vehículos, etc.).
- Señales de seguridad (prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, obligado el uso de casco, etc.).
- Señales informativas (localización del botiquín, máquinas pesadas en movimiento, etc.).
- Cintas de balizamiento.
- Jalones de señalización.

1.9.3.2 De operación de obra relativas a excavación.

- Información sobre instalaciones posibles existentes.
- Condiciones del suelo y alteraciones posibles previas a la excavación.
- Verificar equipos de protección previa a la excavación.
- Durante la excavación, observar de continuo:
 - Condiciones seguras de estabilidad de los taludes principales, condiciones óptimas de entibaciones y tablestacados, apuntalamientos, etc.
 - Achique de aguas.

- No se dejarán al final de la jornada zonas sin entibar que deban estarlo.
- Prevención de pequeños desprendimientos.
- En los bordes de las zanjas no se dejará el material excavado.

1.9.3.3 De operaciones de obra generales.

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Plataformas y pasarelas.
- Regado de pistas en el caso de polvo excesivo.
- Línea de vida para el arnés de seguridad.
- Anclajes de línea de vida.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas de anti-retroceso en mangueras.
- Mallazo resistente en huecos horizontales.
- Limpieza de las zonas de trabajo.
- Zonas de tránsito libres.
- Operaciones de carga-descarga de materiales bajo supervisión de persona instruida.
- Máquinas eléctricas con tomas a tierra o doble aislamiento.
- Maquinaria provista de dispositivo sonoro y luz blanca de marcha atrás.
- Cabinas con protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Vallado de cierre.
- Barandilla de protección.
- Plataformas de paso.
- Tapas para pequeños huecos.
- Mano de obra de especialista.
- Mano de obra de brigada de seguridad.
- Semáforos.
- Redes.
- Escaleras de mano.

1.9.3.4 De operaciones en energía eléctrica.

- Banquetas o alfombras aislantes
- Vainas o caperuzas aislantes
- Comprobadores o discriminadores de tensión
- Herramientas aislantes

- Material de señalización
- Lámparas portátiles
- Transformadores de seguridad
- Transformadores de separación de circuitos
- Extintor
- Escaleras
- Eslingas, cadenas y cables de amarre

1.9.4. FORMACION

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que los mismos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Se deberá nombrar el Recurso Preventivo de todas las empresas que actúen como contratadas

1.9.5 VIAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán de permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D.185/1997.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, no deberán estar obstruidas por ningún objeto.

1.9.6 EXPOSICION A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos.

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas par prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

1.9.7 ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones de los puestos de trabajo deberán de calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y el material necesario.

1.9.8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

a) Primeros auxilios

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

b) Maletín de botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el Pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

c) Medicina preventiva.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

d) Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares. En su defecto se realizará mediante el servicio de emergencias del Gobierno Vasco SOS DEIAK a través del teléfono de emergencias 112.

e) Lugares de asistencia médica más próximos

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAN SEBASTIAN

Begiristain Doktoera Pasealekua, 109,

20014 Donostia, Gipuzkoa

f) Accidente Grave .BOMBEROS Y POLICIA

LLAMAR AL 112, COMUNICANDO LA UBICACIÓN EXACTA DONDE SE ENCUENTRA EL ACCIDENTADO Y EL CAMINO MAS FAVORABLE A SEGUIR

1.9.9. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que generan en otro lugar, existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible, puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo equivalente de de 6 Kg., en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y CO2 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Además de los medios descritos anteriormente, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.9.10. PLAN DE EMERGENCIA

En caso de producirse una situación de emergencia en la obra, todo el personal deberá:

- Para los trabajos dejándolos en condiciones de seguridad
- Desconectar los equipos que estén utilizando
- Abandonar la zona dirigiéndose a un lugar seguro fuera del recinto afectado, comprobando que no queda nadie
- Transmitir la alarma

1.10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra sin interferir en la circulación de los vehículos.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

El suministro de agua se obtendrá realizando una toma desde la red general de abastecimiento más cercana. El vertido de aguas sucias se realizará sobre la red general de saneamiento más próxima, a donde se encuentren las casetas de obra o en su defecto se instalarán inodoros químicos.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón o similar capaz de soportar su peso. El Pliego de Condiciones, los planos y las mediciones, aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos. Se deberán retirar al finalizar las obras.

Superficie de vestuario aseo: 2 m² por trabajador.

Superficie de comedor:	2 m ² por trabajador.
Nº de inodoros:	1 ud por cada 25 trabajadores.
Nº de lavabos:	1 ud por cada 10 trabajadores.
Nº de duchas:	1 ud por cada 10 trabajadores

Los vestuarios serán dotados de taquillas individuales para cada trabajador y bancos y el comedor de mesa, bancos, hornillo y todos los elementos necesarios que cubran las necesidades de los trabajadores.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes ó antisépticos con la frecuencia necesaria.

1.11. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS

1.10.1 RUIDOS

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido superen lo establecido en el R.D. 1316/1989 de 27/10/1989 (sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido), se dotará a los operarios de protectores auditivos homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima del 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos. Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente), ó 140 dBA de nivel pico, será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

1.11.2 POLVO

Cuando la concentración media ponderada en el tiempo o el valor máximo de corta duración supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes protecciones respiratorias.

El valor límite de exposición laboral VLA ED para las partículas (insolubles) no clasificadas de otra forma, (ver Norma UNE EN 481) es el siguiente:

- Fracción inhalable. Se establece un VLA-ED de 10 mg/m³.
- Fracción respirable. Se establece un VLA-ED de 3 mg/m³.

Los valores anteriores son para la materia particulada que no contenga amianto y menos de un 1% de sílice cristalina.

Además en el caso que el polvo cause molestias en los ojos se dotará a los trabajadores de la protección para los ojos adecuada.

Sin embargo, se ha de primar el uso de técnicas preventivas y de protección colectiva. Se evitará el movimiento de tierras en días con viento elevado, se tratará de mojar las zonas de actuación, se limitará el número de trabajadores en estas zonas, etc. En el caso que aplicando todas las medidas posibles no se solucione el problema, se emplearán las medidas de protección personal.

1.11.3 ILUMINACION

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre, de noche, o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá de una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

- Lugares de paso. 50 lux
- Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no es esencial. 100 lux
- Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, entre 100 y 500 lux

1.12. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente (Norma de Carreteras 8.3-IC), el enlace con las carreteras y sus posibles afecciones a las mismas, así como a los diversos accesos peatonales, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que requiera cada caso.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

En todo caso se colocarán los cerramientos necesarios (vallado) a lo largo de las distintas unidades de la actuación.

Se habilitarán accesos y recorridos alternativos tanto para los peatones como para los vehículos, según se considere necesario y en función de las distintas unidades de obra, debiendo estar perfectamente balizados, iluminados y señalizados, tal como indica la normativa.

Los diversos tajos que se vayan ejecutando a lo largo de la obra, deberán de ser durante su ejecución totalmente estancos a las personas y a los vehículos que no fueren de la propia obra.

Dado el carácter urbano de la obra, cada vez que se vean interrumpidos o alterados los diversos accesos peatonales, tanto para posibles viandantes, como para aquellos usuarios que pretendan acceder a los distintos comercios o servicios en general, así como para el personal que quiera acceder a los diversos portales, se instalarán unas plataformas de paso (metálicas, que servirán para poder salvar la unidad de obra que ocasiona la molestia en cuestión, estando instalada la plataforma, según se establece en la normativa vigente.

Los recorridos alternativos tanto para vehículos como para los peatones, deberán estar indicados mediante señales bien visibles y correctamente instaladas, deberán estar balizados, mediante balizas luminosas, tanto en el caso de peatones como de vehículos, en cada caso se utilizará las que señala la normativa y por otra parte se iluminará correctamente cada una de los recorridos, mediante farolas de pie con su correspondiente luminaria.

Se colocarán señales de seguridad y obligación, prohibición y advertencia en las zonas de la obra en que sea necesario.

1.13. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS

Todas las interferencias que se produzcan durante la ejecución de la obra se comunicarán al Ayuntamiento, así como a la empresa responsable del servicio afectado.

Se trabajará en función de acuerdos previos con las distintas empresas que pudieran estar afectadas.

1.14. RIESGOS ESPECIALES SEGÚN RD 1627/1997

Si durante la ejecución de las obras, se detectarán la presencia de tuberías de fibrocemento deberá establecerse el correspondiente Plan de Desamiantado, así como el visto bueno de las autoridades competentes en esta materia, siguiendo los criterios del apartado de Riesgos especiales definido en el RD 1627/1997. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos supongan un riesgo de especial gravedad o por los que la vigilancia específica de la salud de los trabajos sea legalmente exigible.

1.15. RIESGOS DERIVADOS DE LOS CONTAMINANTE PRESENTES EN OBRA SEGÚN RD 9/2005

Se deberán tener en cuenta los diferentes aspectos de riesgo derivados de los contaminantes presentes y la forma de minimizarlos, según los diferentes apartados referidos en el RD 9/2005 y en especial los anexos V y A.

PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo se elabora para las obras definidas en la Memoria del Proyecto.

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo a los que les son aplicables este Pliego de Condiciones son: Pliego de Condiciones Particulares, Memoria, Presupuesto, Planos. Todos ellos se consideran documentos contractuales para la ejecución de la obra.

Todos los documentos que integran este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo son compatibles entre sí, se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable que debe llevarse a la práctica mediante su adaptación al correspondiente Plan de Seguridad.

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en los siguientes textos legales:

2.1.1. NORMATIVA SUPRANACIONAL

- DIRECTIVA 89/391/ CEE
- DIRECTIVA 92/57/CEE DEL CONSEJO, de 24 de junio de 1992, RELATIVA A LAS DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION TEMPORALES O MOVILES
- OTRAS DIRECTIVAS
 - 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales
 - 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos
 - 89/654/CEE Lugares de Trabajo
 - 92/91/CEE Seguridad y Salud en Industrias Extractivas por Sondeos
 - 92/104/CEE Sobre Seguridad y Salud en Minas y Canteras
 - 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - 89/655/CEE Utilización de Equipos de Trabajo
 - 95/63/CE Primera Modificación de 89/655/CEE
 - 2001/45/CE Segunda modificación de 89/655/CEE
 - 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD)
 - 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI)
 - 98/24/CE Riesgos por Agentes Químicos
 - 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de exposición
 - 90/394/CEE Exposición a Agentes Cancerígenos
 - 97/42/CE Primera modificación de 90/394/CEE
 - 19/38/CE Segunda modificación de 90/394/CEE
 - 83/83CEE Riesgos por exposición al amianto

- 91/382/CEE Primera modificación de 83/477/CEE
- 2003/18/CE Segunda modificación de 83/477/CEE
- 2000/54/CE Exposición a Agentes Biológicos
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas
- 1999/92/CE Trabajos en atmósferas explosivas (ATEX)
- 92/85/CEE Seg. y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el trabajo
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo
- 2002/15/CE Ord.del tiempo de trabajo en transporte por carretera
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones)
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido)
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesionales

2.1.2. NORMATIVA NACIONAL

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 31/1995
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE
- Fue aprobada por Orden Ministerial, el 9 de marzo de 1971. Su contenido inicial constaba de tres títulos. Sin embargo, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ha derogado dos de ellos: el primero y el tercero. De esta manera solamente queda en vigor el Título II de la Ordenanza.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- REAL DECRETO 773/97 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- REAL DECRETO 1215/97 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO
- REAL DECRETO 1627/1997 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

ÚLTIMAS REFORMAS EN MATERIA PREVENTIVA: LEY 54/2003

Modificaciones que se introducen en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

- Artículo primero. Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículo segundo. Integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa.
- Artículo tercero. Coordinación de actividades empresariales.
- Artículo cuarto. Organización de recursos para las actividades preventivas.
- Artículo quinto. Competencias del Comité de Seguridad y Salud.
- Artículo sexto. Reforzamiento de la vigilancia y del control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Artículo séptimo. Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción.
- Artículo octavo. Habilitación de funcionarios públicos.

Modificaciones que se introducen en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, texto refundido aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto

- Artículo noveno. Sujetos responsables y concepto de infracción.
- Artículo décimo. Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Artículo decimoprimer. Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Artículo decimosegundo. Infracciones de las empresas usuarias.
- Artículo decimotercero. Criterios de graduación de las sanciones.
- Artículo decimocuarto. Responsabilidad empresarial.
- Artículo decimoquinto. Infracciones por obstrucción.
- Artículo decimosexto. Notificación de apertura de vía penal.
- Artículo decimoséptimo. Contenido de las actas.
- Disposición adicional única. Fundamento constitucional.
- Disposición transitoria única. Documentación del plan de prevención de riesgos laborales.
- Disposición final única. Entrada en vigor.

ULTIMAS REFORMAS EN MATERIA PREVENTIVA:- R. D. 171/2004

- CAPÍTULO I: Disposiciones generales
- Artículo 1. Objeto del real decreto.
- Artículo 2. Definiciones.
- Artículo 3. Objetivos de la coordinación.

- CAPÍTULO II Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo
- Artículo 4. Deber de cooperación.
- Artículo 5. Medios de coordinación de los empresarios concurrentes.

- CAPÍTULO III Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo del que un empresario es titular
- Artículo 6. Medidas que debe adoptar el empresario titular.
- Artículo 7. Información del empresario titular.
- Artículo 8. Instrucciones del empresario titular.
- Artículo 9. Medidas que deben adoptar los empresarios concurrentes.

- CAPÍTULO IV Concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo cuando existe un empresario principal
- Artículo 10. Deber de vigilancia del empresario principal.

- CAPÍTULO V Medios de coordinación

- Artículo 11. Relación no exhaustiva de medios de coordinación.
- Artículo 12. Determinación de los medios de coordinación.
- Artículo 13. Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
- Artículo 14. Funciones de la persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

- CAPÍTULO VI Derechos de los representantes de los trabajadores
- Artículo 15. Delegados de prevención.
- Artículo 16. Comités de seguridad y salud.

- Disposición adicional primera. Aplicación del real decreto en las obras de construcción.
- Disposición final primera. Habilitación competencial.
- Disposición final segunda. Entrada en vigor.

- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 60, 10 marzo 2004

- R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - Artículo 2. Modifica el RD 1627/97, y se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/97. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

- Ley 32/2006, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción, así como el R.D. 1109/2007 que desarrolla la Ley y sus correcciones de fecha 12 de septiembre de 2007.

- Real Decreto 1109/2007, relativo al registro de empresas acreditadas que deberá existir en cada Comunidad Autónoma

- REAL DECRETO 337/2010, que modifica decretos anteriores, desaparece el "aviso previo".

OTRAS NORMAS APLICABLES

- El Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

REGLAMENTOS DE DESARROLLO DE LA LPRL .

- Organizativos.
- Generales
- Actividades específicas
- Equipos específicos

2.2. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR, DIRECCIÓN FACULTATIVA Y DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.2.1. PROMOTOR

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa o del Coordinador, las partidas incluidas en el documento "*Presupuesto*" del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa o al Coordinador, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

2.2.2 DIRECCION FACULTATIVA

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad en caso de no existir Coordinador, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.2.3. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un

coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la figura de un coordinador, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa.

Ha de ser Técnico competente.

Se integra en la dirección facultativa.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Tendrá en su poder el Libro de Incidencias (Art. 13 del RD 1627/97).

Remitirá a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en un plazo de 24 horas una copia de las anotaciones efectuadas en el Libro de Incidencias.

Notificará las anotaciones en el Libro de Incidencias al Contratista afectado y a los representantes de este.

Advertirá al Contratista de los incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, dejando constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias.

Se entiende que estas labores han de ser una tarea a pié de obra, con presencia activa y dedicación, para lo cual el Coordinador dispondrá de los medios y el tiempo necesario para realizar dichas funciones.

2.3. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las empresas constructoras deberán causar alta en el Registro de Empresas Acreditadas que deberá existir en cada Comunidad Autónoma, según dispone el RD 1109/2007

Se aplicará la Ley 32/2006, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.

En los artículos 7, 11, 15 y 16 del R.D. 1627/1997, se indican las obligaciones de los contratistas, salvo el 7, el resto se aplicarán también a los subcontratistas.

Art. 11 del R.D. 1627/1997.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la ley de prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el Art. 7.
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los contratistas o subcontratistas serán responsables de la ejecución directa de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el Plan de Seguridad y Salud, en los términos del Apdo. 2 del Art. 42 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

La empresa constructora redactará un Plan de Seguridad y Salud, previamente al inicio de las obras y contará con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La empresa constructora se obliga a cumplir las directrices, los medios y la planificación de obra contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, en el que se fijarán las directrices, medios y planificación y organización de obra coherentes con el estudio y con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

Se obliga a cumplir las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se derivan de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Conforme a los Arts. 30 Y 31 de la Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995, así como a la orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero, la empresa constructora designará de entre el personal de su centro de trabajo al menos un trabajador para ocuparse de la prevención constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

En empresas de menos de seis trabajadores el empresario podrá asumir personalmente estas labores, siempre que se desarrolle su actividad de manera habitual en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del Apdo. 1 del Art. 6 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Si el empresario no concierta el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la propia empresa, deberá someter sus sistemas de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que determinen mediante reglamento.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los Art. 18 y 23 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

El Art. 29 de la Ley de prevención de riesgos laborales regula la obligación de los trabajadores en relación con la prevención de riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de prevención de riesgos laborales.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán de las garantías recogidas para los representantes de los trabajadores en el estatuto de los trabajadores.

Esta última garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa lo constituya.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el Art. 16 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

En cuanto al control de las subcontratas, por parte de la empresa principal, esta deberá garantizar que las subcontratas cumplen los siguientes requisitos:

- Relación de empleados para la realización de trabajos
- Declaración de estar al día en el pago de cotizaciones a la seguridad social de los empleados identificados en el punto anterior.
- Fotocopia de los TC de los empleados citados anteriormente
- Compromiso de comunicar los accidentes e incidentes sufridos en la obra, así como facilitar las conclusiones de la investigación de los accidentes e incidentes
- Compromiso de cumplir con la norma en prevención de riesgos laborales (adhesión al Plan de seguridad y Salud de contratista principal)
- Riesgos a los que se exponen sus operarios debido a la actividad que desarrollan y medidas de seguridad que deben adoptar (Evaluación de Riesgos de los puestos de trabajo que no vengán contemplados en el P.S.S.)

Dado que en la construcción es frecuente encontrarse con varios niveles de subcontratación, lo definido anteriormente será la base para el control del conjunto de las subcontratas, independientemente de quien sea la empresa que las ha contratado.

2.4. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la

aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causan de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.

Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajador

2.5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D.1627/1997.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el ANEXO IV del R.D. 1627/1997.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.6. PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y de salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13 del R.D. 1627/1997 y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer de la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2.7. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

2.7.1 INFORMACION A LOS TRABAJADORES

En cumplimiento del deber de protección, el contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales, mediante charlas de seguridad.

Se prestará especial atención a informar a los trabajadores sobre las sustancias o residuos que puedan encontrar y a informarles que la autoridad en seguridad de la obra (coordinador de seguridad o Dirección Facultativa en su defecto) debe estar siempre al corriente sobre los materiales que están siendo excavados.

2.7.2 CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y la participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberán desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 R.D. 1627/1997, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

2.8. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.

2.8.1 NORMAS PARA LA OBRA

Serán de obligado cumplimiento las normas básicas de prevención que figuran en el capítulo de Memoria, en todos sus apartados además de lo establecido en el presente Pliego de Condiciones.

A modo general se extrapolan las siguientes anotaciones:

- El uso del casco y chaleco reflectante dentro del recinto de la Obra será de uso obligatorio.
- Cuando hubiese zonas con obstáculos ó con dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso, limpias de obstáculos y claramente visibles (señalizadas si es preciso).
- En los trabajos con riesgo de altura sin protección, será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, amarrado a elementos fijos y resistentes, de modo que la caída libre no exceda de 1,00 metro.
- En los tajos donde se desarrolle un trabajo en distintos niveles y superpuestos, se protegerá a los trabajadores de niveles inferiores con pantallas, redes, viseras u otros elementos que protejan de la caída libre de objetos.

- No se inutilizarán nunca los dispositivos de Seguridad e Higiene.
- Las reparaciones mecánicas y/o eléctricas las realizarán siempre personas especializadas.
- Las máquinas serán manejadas siempre por personas especializadas.
- Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la Obra con antelación suficiente al momento en que sea necesario su uso. La planificación de obra servirá para conocer el momento de inicio de los diferentes tajos y la protección necesaria a utilizar en cada uno de ellos.
- Los elementos de protección se colocarán siempre antes de que exista riesgo. Si es necesario retirar la protección para realizar alguna tarea específica, se repondrá en su sitio inmediatamente, una vez terminada la misma.
- Todos los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función. Aquellos elementos que en las revisiones se vean dañados de tal forma que no puedan cumplir su cometido serán:
 - Inutilizados para su servicio, si no tienen arreglo, y reemplazados por otros en perfecto estado.
 - Si tienen arreglo, se repararán siempre por personas competentes, de forma que se garantice que cumplen su cometido.

Los puestos de trabajo que requieran especiales condiciones físicas, psíquicas o profesionales se cubrirán solamente por aquellos trabajadores que las reúnan.

Se procurará tener en cuenta las circunstancias personales del momento para la ejecución de trabajos con riesgos graves.

Se informará a los operarios de los riesgos de su trabajo, así como de la finalidad y el manejo de los elementos de protección que han de utilizar.

Los partes de accidente se harán llegar a los Organismos Oficiales pertinentes. Independientemente se mandarán a los Delegados de Prevención.

Si se produjera un accidente grave o mortal, se acompañará al informe un croquis detallado del lugar, posición del trabajador, etc.

Se exigirá con la mayor firmeza y rigor el cumplimiento de Normas.

2.8.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los medios de protección se ajustarán a las disposiciones legales y normas de aplicación

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca supondrá un riesgo en sí mismo.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97.

Llegando la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

2.8.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección individual estará certificado (marca CE), según establece la norma española que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (RD 1407/1992), y se ajustará a lo establecido en el Reglamento relativo a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (RD 773/1997).

Los EPI deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Antes de elegir un EPI habrán de:

- Conocer si las normas o reglamentos les obligan a ello.
- Estudiar las posibilidades de adoptar métodos, medidas y/o procedimientos de organización del trabajo y/o implantar medidas de protección colectiva, para evitar los riesgos o limitar suficientemente éstos, o cuando menos, sus efectos sobre el trabajador.
- A continuación, es necesario efectuar una apreciación del equipo que se necesita, definiendo las características necesarias para que respondan, de la manera más eficaz, a los riesgos evaluados, protegiendo adecuadamente las partes del cuerpo expuestas a ellos.
- Todo lo anterior ha de compararse con las características de los EPI que estén disponibles en el mercado y que cumplan todas las disposiciones de la Unión Europea acerca de las características más esenciales (marcado "CE").
- Los EPI escogidos deben responder a los aspectos siguientes:
 - Eficacia frente a los riesgos de lo que es necesario protegerse sin introducir riesgos adicionales. Esta eficacia ha de mantenerse pese a las condiciones que existan en el lugar de trabajo.
 - Adecuarse al usuario o portador, teniendo en cuenta sus exigencias de salud y ergonómicas. El uso de un EPI, salvo razones justificadas, ha de ser personal.
 - Si se precisa el uso simultáneo de varios EPI, éstos, sin merma alguna de su eficacia, habrán de ser compatibles.
- En cuanto al tiempo que hay que llevar el EPI, se deberá fijar en función de:
 - La gravedad del riesgo.

- Frecuencia de la exposición.
- Características del puesto.
- Las prestaciones del propio EPI.
- Para obtener una eficacia práctica en el uso del EPI, se precisará informar al trabajador acerca del uso correcto del EPI y, para algunos EPI, complementarse con un periodo de formación y/ entrenamiento.
- Por su parte, los trabajadores y/o sus representantes, además de recibir información y formación, de ser consultados y de participar conforme a los aspectos señalados en los Artículos 10, 11 y 12 de la Directiva Marco (89/391/CEE) respecto a las cuestiones allí detalladas, deberán:
 - Ser informados de todas las medidas que se adopten, en lo relativo a la seguridad y la salud de los trabajadores, cuando utilizan EPI en el trabajo.
 - Poder disponer, en las empresas y/o en los establecimientos, de la información sobre cada EPI que se utilice y que sea necesaria para conocer la adecuación del EPI a las disposiciones comunitarias, a los riesgos y a las condiciones del lugar de trabajo, así como su adecuación al portador o su compatibilidad (en caso de uso de varios EPI).
 - Utilizar el EPI para los usos previstos y conforme al manual de instrucciones; deberá ser comprensible para los trabajadores.

Se listan los equipos con su norma europea y su correspondencia nacional:

CEN/TC158	PROTECCIÓN DE LA CABEZA	
EN 397:95	Cascos de protección para la industria	UNEEN 397:95
CEN/TC159	PROTECCIÓN AUDITIVA	
EN 352:93	Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.	UNE EN352:94
CEN/TC85	PROTECCION DE LOS OJOS	
EN 166:95	Protección individual de los ojos. Especif.	UNEEN 166:96
EN 169:92	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.	UNEEN 169:93
CEN/TC160	PROTECCIÓN CONTRA CAIDAS DE ALTURA	
EN 341:92	Equipos de protección individual contra caída de altura. Dispositivos de descenso.	UNEEN 341:97
EN 353:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaída deslizantes.	UNEEN 353:93
EN 354:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.	UNEEN 354:93
EN 355:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.	UNEEN 355:93
EN 358:92	Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción.	UNEEN 358:93
EN 360:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaída. Retractiles.	UNEEN 360:93
EN 361:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaída.	UNEEN 361:93
EN 362:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.	UNEEN 362:93
EN 363:92	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaída.	UNEEN 363:93

CEN/TC161	PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.	
EN 344:92	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad de protección y de trabajo de uso profesional.	ENEEN 344 + ERRATUM
EN 344-2:96	Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.	UNE EN 344-2:96
EN 345:92	Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.	UNE EN 345:93
EN 345-2:96	Calzado de seguridad de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 345-2:96
EN 346:92	Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.	UNE EN 346:93
EN 346-2:96	Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 346-2:96
EN 347:92	Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.	UNE EN 347:93
EN 347-2:96	Calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.	UNE EN 347-2:96
CEN/TC162	ROPAS DE PROTECCIÓN	
EN 388:94	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.	UNE EN 388:95
EN 420:94	Requisitos generales para guantes.	UNE EN 420:95
EN 340:93	Ropas de protección y requisitos generales.	UNE EN 340:94
EN 470-1:95	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.	UNE EN 388:95

Las protecciones del aparato respiratorio frente a partículas cumplirán las normas UNE EN 133 y 134. Las mascarillas auto filtrantes serán de acuerdo con la norma UNE EN 149 y los filtros mecánicos contra partículas con adaptador facial con la UNE EN 143.

Las normas técnicas aplicables a los equipos de protección individual en electricidad, serán las siguientes.

UNE-EN-50237 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos.

UNE-EN 50321 Calzado aislante de la electricidad para uso en instalaciones de baja tensión.

UNE-EN 50286 Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.

UNE-EN 60895 Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800KV de tensión nominal en corriente alterna

UNE-EN 60903 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

UNE-EN 60984 Manguitos de material aislante para trabajos en tensión

Se tendrán en cuenta las posteriores modificaciones a estas normas.

2.8.3.1 Control de calidad

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-05-74.) (BOE 29-05-74) (B.O.E. 12-06-97), disponer del marcado CE y de la declaración de conformidad y usarse en las condiciones establecidas por el fabricante.

2.8.3.2 medición y abono.

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (Uds.). Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

Todas las prendas o equipos de protección individual, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

2.8.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud:

- Generales relacionadas con los lugares de trabajo en las obras.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Se entiende como Protecciones Colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivas).

2.8.4.1 Condiciones Generales.

El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

Las Protecciones Colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Todos los equipos de protección colectiva, así como los elementos de señalización tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término, o si así se especifican en su apartado correspondiente dentro de esta "pliego de condiciones técnicas y particulares del Estudio de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera. Deberán ser examinadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar su calidad.

Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente en la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

En el momento de realizar la reposición, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDA LA INICIACIÓN DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELMINA.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

El contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.

El uso de un elemento o equipo de protección colectiva deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

La Ley 31/95 antepone el uso de los equipos de protección colectiva frente a la protección individual para defenderse de idéntico riesgo, por lo tanto no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por equipos de protección individual, salvo que técnicamente sea recomendable.

El contratista adjudicatario en calidad de contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud, durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y a la Dirección Facultativa.

2.8.4.2 Control de Calidad

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

2.8.4.3 Medición y Abono.

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Mano de obra y maquinaria por horas (h).
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m²).
- Barandillas, por metro lineal (ml).
- Otros elementos, tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, válvulas, porta botellas, señales, carteles, etc., por unidad (Ud.).
- Balizamiento, topes y vallas, por unidades (Ud.) o metros lineales (ml), según el caso.
- Pórticos limitadores de gálibo, por unidades (Ud.).

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Todos los elementos de protección colectiva y señalización, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

2.8.4.4 Vigilancia en su mantenimiento

Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento, esta tarea la llevará a cabo el Delegado de prevención, apartado "d", Art. 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con la periodicidad orientativa que se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. SEMANALMENTE.
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc., SEMANALMENTE.
- Inst. provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. SEMANALMENTE.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. MENSUALMENTE.
- Limpieza De dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc., DIARIAMENTE.

2.8.4.5 Relación de protecciones

2.8.4.5.1 Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de un dintel debidamente señalizado.

2.8.4.5.2 Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos de acero.

Dispondrán de las patas adecuadas para el mantenimiento de la verticalidad.

2.8.4.5.3 Topes de desplazamiento de vehículos

Podrán ser realizados a base de un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

2.8.4.5.4 Interruptores diferenciales y tomas de tierra

Esta instalación, cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" RD 842/2002

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

2.8.4.5.5 Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo y estarán señalizados con la señal normalizada en el RD 485/97 sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y salud en el trabajo.

Normativa de aplicación:

- CTE
- RD 312/2005.

- RD 2267/2004.

2.8.4.5.6. Barandillas de protección

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo e caída de personas u objetos a distinto nivel y no se emplee otro medio adecuado de protección

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Dispondrán de un listón superior a una altura de 100 cm., listón intermedio y rodapié.

Las más indicadas son las de tipo sargenta o con elementos metálicos de sujeción vertical.

Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 cm. sobre el nivel del piso y del contacto con éste.

Las barandillas resistirán una carga de 150 Kg. /ml.

2.8.4.5.7 Redes protectoras

Serán de tejido textil, poliéster o poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. La luz máxima de la malla será de 80 Mm. y el diámetro mínimo del cordón de la red será de 4 Mm. La cuerda perimetral del módulo de la red no será de un diámetro inferior a 15 Mm.

2.8.4.5.8 Anclajes sujeción cinturón de seguridad

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

2.8.4.5.9 Cables de sujeción

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Deberán de estar sujetos de manera fiable a un punto fijo.

2.8.4.5.10 Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

2.8.4.5.11 Cinta de balizamiento

Será reflectante y se colocará sobre soportes.

2.8.4.5.12 Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el Art. 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-375, BOE 7-VII-1976), y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-1-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1987, BOE 18-IX-1987).

2.8.4.5.13 Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, del 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (BOE 23-4-97).

Una señal jamás sustituye a una protección colectiva, por lo que solo se admite su instalación mientras se monta, cambia de posición, se desmonta o mantiene la citada protección.

2.8.4.5.14 Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501. Señalización de Seguridad en los lugares de Trabajo.

2.8.4.5.15 Brigada de seguridad

Se deberá contar con una brigada de reposiciones, que dependiendo del volumen de obra la integrarán una o varias personas, que bajo el mando del vigilante de seguridad se ocupará de mantener las protecciones en buen estado.

Esta brigada puede estar formada por parte del personal habitual de obra, pero que tendrá una dedicación establecida, a definir en cada caso, para su labor de reposición.

2.8.4.5.16 Escalera de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud superará en 1 m el apoyo superior.

2.8.4.5.17 Plataforma de trabajo y de seguridad

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. de suelo estarán dotadas de barandillas rígidas de 100 cm. de altura con listón intermedio y rodapié. A poder ser se tratarán de elementos metálicos con resistencia garantizada por ensayos.

Para la ejecución de tableros se colocará en su borde una plataforma votada capaz de retener la posible caída de personas y materiales, a menos que la protección se haga con redes.

2.8.4.5.18 Huecos pequeños en obras de fábrica

Serán protegidos en su totalidad con tablonos clavados.

2.8.4.5.19 Andamios

Serán metálicos y modulares, se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de cargas.

Cumplirán la norma HD 1004/CE

2.8.4.5.20 Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

2.8.4.5.21 Protección de huecos con mallazo

Se utilizará mallazo de 15/15/12, con un solape de 50 cm. en todo su perímetro, se anclará al forjado mediante tablas superpuestas al mallazo y clavadas con puntas de acero.

2.8.4.5.22 Valla de cerramiento

Tendrá 2,00 metros de altura, será autoportante y trasladable, los soportes serán de hormigón con los huecos del diámetro necesario para el anclaje de las patas, la valla será un mallazo con un paso inferior a 10 x 10 cm., totalmente galvanizada al igual que los soportes.

2.8.4.5.23 Plataformas de paso

Serán prefabricadas metálicas y galvanizadas, el pavimento será antideslizante y tendrá una anchura libre de 1,50 metros, estando apoyadas sobre perfilera metálica.

2.8.4.5.24 Maquinaria y equipos de trabajo

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, que incluso en determinados casos deberá presentar documentación acreditativa. Se mantendrá en buen uso, para lo que se someterá a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizará hasta su reparación.

En general todos los equipos de trabajo deberán cumplir los requisitos mínimos de Seguridad contemplados en el R.D. 1215 de 1997, y en caso contrario deberán ser adecuados al mismo.

2.8.4.5.25 Porta botellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carros porta botellas.

2.8.4.5.26 Válvulas antirretroceso

Los equipos de oxiacetileno llevarán cuatro válvulas antirretroceso: una a la salida de la mano reductores en cada bombona y otros dos a la entrada del soplete.

2.8.4.5.27 Lámparas portátiles de iluminación

Las portátiles de iluminación eléctrica estarán formadas por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que requiera cada caso.
- Tomas de corriente por clavija macho estanca de intemperie.
- Se conectarán a tomas de corriente expresos instalados en los cuadros.

La alimentación eléctrica de iluminación ó de suministro ó de máquinas de herramientas que deban utilizarse en lugares de alta humedad se realizará a 24 V, utilizando un transformador de seguridad.

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conectadores ó empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes.

2.8.4.5.28 Señalista

Deberá contarse con una o varias personas, según las necesidades, encargados de la señalización activa de la obra, de controlar el tráfico tanto de vehículos de obra como de terceros vehículos, tendente a evitar riesgos derivados de actuaciones en vías de tráfico.

Los operarios deben utilizar ropa de color amarillo o naranja con elementos reflectantes, no sólo nocturnamente sino también en horario diurno y recibir previamente instrucciones claras y concretas.

2.9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos de trabajo a utilizar en la obra, tendrán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles, por aplicación de la legislación vigente.

Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la Obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos de trabajo que no cumplan la condición anterior.

Se prohíbe el montaje de medios, máquinas y equipos de trabajo parcialmente, omitiendo el uso de alguno ó varios de sus componentes.

En todo momento, el uso, montaje y conservación de medio, máquinas y equipos de trabajo, se hará siguiendo estrictamente las condiciones del fabricante.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la reglamentación correspondiente.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

2.9.1. MAQUINAS EN GENERAL

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación. Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR". La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, " será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control. Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, se tomarán las medidas pertinentes para respetar en todo momento las distancias de seguridad, tanto en baja como en alta tensión.

2.9.2. MAQUINAS DE ELEVACION

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruistas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruistas, se suplirán mediante operarios que utilizando la señalización de ademanes reglamentaria suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliariamente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana. Se procederá a la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletos, canjilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por la reglamentación correspondiente.

2.9.3. MAQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha.

No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

2.9.3.1. Terrenos y señalización

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante de la máquina.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesaria la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.

2.9.3.2. Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina y luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

2.9.3.3. Trabajos cercanos a máquina en funcionamiento.

Las medidas a adoptar son:

- Quedarse fuera de la zona de la acción de la máquina.
- Ponerse en el campo visual del operador.
- Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
- Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

2.9.3.4. Carga de material sobre camiones

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

2.9.3.5. Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:

- Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la conducción para evitar deterioros.
- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.
- En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las autoridades, bomberos, etc. Si se trata de conducciones eléctricas, avisar a la Compañía Eléctrica.

2.9.3.6. Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

- a) Nivel del depósito del fluido hidráulico.
- b) Nivel de aceite en el cárter del motor.
- c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
- d) Control del estado del filtro de aire.
- e) Estado y presión de los neumáticos.
- f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

2.9.4. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

2.9.5. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñado.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

2.9.6. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACION DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación, sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es largo, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los mismos.

2.9.7. NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

El listado de los previstos para esta obra son lo siguientes:

- Plataforma elevadora móvil de personal
- Andamios Tubulares
- Escalera de Mano
- Plataformas de trabajo
- Cables, eslingas y estrobos
- Ganchos de suspensión de cargas
- Grupo electrógeno portátil
- Oxicorte
- Soldadura eléctrica

2.10. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Se definen como servicios de prevención a aquellos servicios, que dispondrá la empresa constructora, en materia de asesoramiento en Seguridad y Salud y servicio médico, tanto para la prevención de accidentes como para la prestación de auxilio en caso de producirse el accidente.

Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de

Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

2.10.1. SERVICIO TECNICO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad y Salud por parte de un servicio propio o mancomunado.

2.10.2. SERVICIO MEDICO

Las empresas implicadas dispondrán de Servicio Médico de Empresa propio ó mancomunado.

Reconocimientos:

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa certificado del último reconocimiento médico efectuado por el personal adscrito a la obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera, antes del inicio de la obra y, en cualquier caso, antes del acceso a obra de cualquier trabajador.

El Contratista presentará igualmente a la Dirección Facultativa certificado del último reconocimiento médico del personal de nueva adscripción a la obra en el transcurso de esta. Todo personal de nuevo ingreso en la empresa del Contratista, o en las subcontratas si las hubiera, aun siendo eventual, pasará reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo.

La Dirección Facultativa podrá recusar a aquel personal que a su juicio no reúna las condiciones de idoneidad suficientes y podrá exigir un reconocimiento médico específico a todo o parte del personal.

Queda expresamente prohibido el acceso a la obra de cualquier trabajador o empleado sobre el que la Dirección Facultativa no disponga de certificado médico aceptado o de cualquier trabajador que haya sido recusado. El Contratista quedará obligado por esta prohibición, respondiendo, aunque se trate de personal de subcontratas o incluso de personal afecto a operaciones de suministros, transporte, mantenimiento u otras.

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa, en el plazo máximo de dos meses de la finalización de sus trabajos en obra, certificado de reconocimiento médico efectuado, con posterioridad a dichos trabajos, por el personal adscrito a la obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera.

Condiciones ambientales higiénicas.

Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de la salud, baja y alta durante la obra.

Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

2.10.3. PRIMEROS AUXILIOS Y BOTIQUINES

Deberán colocarse varios botiquines dotados de todos los productos establecidos por las normas de sanidad correspondientes, así como por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, en lugares estratégicos de la obra, para la atención de heridas. Según las indicaciones del R.D. 486/1997, Anexo VI.

Se preverá un circuito de emergencia por donde pudiera acceder un servicio de ambulancia al punto del accidente.

Tanto en la sala de curas como en todos los botiquines o casetas de obra, se dispondrán en lugar visible de todos los teléfonos de interés, tales como ambulancias, centros de atención, servicio de prevención, bomberos, policías y taxis.

Deberá existir siempre en todas las obras alguien con formación adecuada en la prestación de primeros auxilios.

El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia
- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua y hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuillas desechables
- Agujas para inyectables desechables
- Termómetro clínico
- Pinzas
- Tijeras

Medición y abono.

La medición de los servicios de prevención y primeros auxilios se realizará por unidades (ud).

La medición de las reuniones del Comité de Seguridad e higiene se realizará por unidades (ud).

La medición de dedicación de personal propio será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

2.10.4. NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

2.10.4.1 Normas de emergencia.

Los materiales y equipos definidos para emergencias estarán disponibles y no serán utilizados en trabajos rutinarios. Los capataces y encargados conocerán su localización y tendrán acceso a ellas en las condiciones que se determinen.

2.10.4.2 Accidente menor.

Se interrumpirá la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero.

Se avisará al encargado de obra y al coordinador de seguridad y salud y efectuará los primeros auxilios.

Si fuera necesario, trasladar al accidentado al centro hospitalario indicado.

Se realizará la declaración de accidente, remitiendo una copia a la dirección facultativa.

2.10.4.3 Accidente mayor.

Mismo procedimiento que en el caso del accidente menor, además se comunicará a los servicios de socorro la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

Se informará inmediatamente a la mutua patronal, dirección facultativa y autoridades pertinentes, además de contactar con el servicio de prevención contratado.

Consignas específicas para distintos casos de accidente:

- Si el accidentado no está en peligro, se le cubre, tranquiliza y se le atiende en el mismo lugar del accidente.
- Si el accidentado está en peligro, se le traslada con el máximo cuidado evitando siempre mover la columna vertebral.

2.10.4.4 Asfixia o electrocución.

- Detener la causa que lo genera, sin exponerse uno mismo.
- Avisar a los efectivos de seguridad.
- Si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad.

- Si no respira, realizar la respiración artificial.

2.10.4.5 Quemaduras.

- En todos los casos, lavar abundantemente con agua del grifo.
- Si la quemadura es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa y mojar abundantemente con agua fría.
- Si ha sido producida por productos químicos, levantar la ropa con un chorro de agua y lavar abundantemente con agua durante al menos. Quince minutos.
- Si la quemadura se puede extender, no tocarla. Si la hinchazón es profunda, desinfectarla, sin frotar, con un antiséptico y recubrir con gasas.

2.10.4.6 Heridas y cortes.

- Si son superficiales, desinfectar con productos antisépticos y recubrir con una protección adhesiva.
- Importante, recubrir la herida con compresas y, si sangra abundantemente, presionar con la mano o con una banda bien ajustada sin interrumpir la circulación de la sangre.
- En todo caso los trabajadores tendrán conocimiento por escrito de cómo actuar en caso de emergencia o de detección del riesgo.

2.10.4.7 Partes de accidente.

Respetándose cualquier modelo normalizado utilizado por el contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos). Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
 - ¿Cómo se hubiera podido evitar?
 - Órdenes emitidas para ejecutar.

Los partes de accidente se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su determinación, y se complementarán con las observaciones hechas por el delegado o el encargado de seguridad u entidades equivalentes y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

2.10.4.8 Índices de control.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abcisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos con el índice correspondiente.

2.10.4.9 Índice de incidencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

I.I. = n° de accidentes con baja x 100/ n° de trabajadores.

2.10.4.10 Índice de frecuencia.

Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

I.F. = n° de accidentes con baja x 1.000.000/ n° de horas trabajadas.

2.10.4.11 Índice de gravedad.

Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

I.G. = n° de jornadas perdidas por accidente con baja x 1.000/ n° de horas trabajadas.

2.10.4.12 Duración media de incapacidad.

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

D.M.I. = n° de jornadas perdidas por accidente con baja/ n° de accidentes con baja.

2.11. FORMACION

Se define como formación, en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y dotarle de los conocimientos necesarios para desarrollar su trabajo cumpliendo en todo el momento con la Normativa Vigente, tanto en la correcta utilización de los equipos de protección personal como de las medidas de protección colectiva.

2.11.1. FORMACION EN EJECUCION DE LAS OBRAS

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudieran entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuará haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se puedan presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos pueda producir, ajustando la charla en cada momento, a la fase de la obra que se esté ejecutando.

Se distinguirán dos fases:

- Fase de formación.
- Fase de capacitación.

2.11.2. MEDICION Y ABONO

La medición de la formación se realizará por horas (h).

La medición de dedicación de personal propio será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes al presupuesto.

2.12. SERVICIO DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Cuando por parte de la Empresa constructora no se hubieran designado los servicios de prevención que determina el artículo 30 de L. 31/1.995, se consignará en el LIBRO de INCIDENCIAS la anomalía.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, según lo disponga al respecto el Convenio Colectivo Provincial.

2.13. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Módulos dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magneto térmicos y diferencial de 30 mA. ; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Comedor: Los pisos, paredes y techos serán lisos y de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. La altura mínima será de 2,60 m.

Estarán provistos de mesas, asientos agua potable y fregaderos para limpieza y hornillos calienta comidas. Se colocará un recipiente para recogida de basuras.

Vestuario y Aseo. Tendrán una superficie mínima de 2 m² por trabajador y la altura mínima será de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 operarios y un inodoro y un espejo por cada 25. Las duchas deberán tener agua fría y caliente, para lo cual se montará un termo de 50 l.

Estas instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene para lo cual se empleará un peón en la dedicación que se estime necesaria.

MEDICION Y ABONO.

La medición de las instalaciones de higiene y bienestar, así como los equipos que éstas contengan, se realizará de la forma siguiente:

- Mano de obra para limpieza y conservación de las instalaciones, por horas (h).
- Alquileres de barracones para sus distintos usos, por meses (mes).
- Equipos y elementos necesarios, contenidos en los barracones y que forman parte de las instalaciones por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del presupuesto.

2.14. PLAN O PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Cada contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución. Será aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra (cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, sus funciones anteriores serán asumidas por la dirección facultativa). En obras de las Administraciones Públicas la aprobación corresponde a los órganos rectores de la Administración que haya adjudicado la obra, previo informe del coordinador.

En el plan se incluirán, si las hubiera, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista pueda estimar aportando la justificación técnica y la valoración económica. Las medidas no supondrán una disminución de los niveles de protección previstas en el estudio y su valoración económica no podrá implicar disminución del importe total.

Está prevista la posible modificación del plan por el contratista aun cuando se haya iniciado el proceso de construcción; tal modificación depende del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan sobrevenir.

La modificación del plan debe aprobarse por el coordinador de la ejecución de la obra y, caso de su no existencia, por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición de quien ostente alguna responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales y particularmente de la Dirección Facultativa.

Deberán de estar en la obra a disposición permanente del personal autorizado para su consulta u observación.

El contenido del Plan o planes se identifica con el instrumento básico de ordenación de las actividades de evaluación de riesgos y planificación del capítulo II (R.D. 39/1997)

La comunicación de apertura de centro de trabajo a la autoridad laboral competente, por parte del contratista, deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

2.15. SEGURIDAD SOCIAL

El Contratista, y a través de él las subcontratas, si las hubiera, entregará a la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra, original (a devolver) de los documentos TC1 y TC2 de los dos últimos meses debidamente diligenciados. Asimismo, entregará datos y documento acreditativo de la entidad que cubre las contingencias de accidentes y enfermedades profesionales.

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa, antes del inicio de la obra, relación sencilla de trabajadores y empleados adscritos a obra, de su empresa y de las subcontratas si las hubiera, que incluya: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio, número de Seguridad Social y número de Documento Nacional de Identidad.

El Contratista, y a través de él las subcontratas si las hubiera, entregará mensualmente a la Dirección Facultativa, durante el transcurso de la obra, copia de los abonos a la Seguridad Social que incluya relación nominal en la que figuren los nombres de los trabajadores adscritos a la obra y cotizaciones (TC2) o, en su caso, copia del alta individual en la Seguridad Social (A2) para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.

Queda expresamente prohibido el acceso a la obra de cualquier trabajador o empleado sobre el que la Dirección Facultativa no disponga de la información indicada en los puntos anteriores. El Contratista quedará obligado por esta prohibición, respondiendo, aunque se trate de personal de subcontratas o incluso de personal afecto a operaciones de suministros, transporte, mantenimiento u otras.

2.16. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. Cuando se trata de obras de las Administraciones públicas, el libro es facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en el caso que no sea necesaria esta figura, de la dirección facultativa

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en seguridad y salud en la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a:

- Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.
- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

2.17. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Sin perjuicio o contradicción con otros seguros exigidos o exigibles así como con lo dispuesto en las disposiciones vigentes que sean de aplicación, la Propiedad queda facultada para exigir al Contratista la contratación de un seguro que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar las actividades desarrolladas por él. La exigencia de este seguro no tendrá implicación alguna sobre el precio ni ninguna otra cláusula contractual.

El seguro mencionado cubrirá las indemnizaciones debidas a muerte, lesiones o enfermedad de las personas, las debidas a daños en las cosas, bienes o servicios y los costos de reparación tanto de la obra ejecutada como de los daños producidos al medio ambiente si se produjeran.

El límite temporal de la cobertura del seguro será fijado, en su caso, por la Propiedad. Como mínimo, el seguro cubrirá hasta la recepción definitiva de la obra sea cual sea el grado de intervención del Contratista y la duración de sus trabajos.

Si el plazo de cobertura supera la fecha de recepción definitiva, se actualizará anualmente en el porcentaje de variación que experimente el índice de precios oficialmente publicado por el Instituto Nacional de Estadística. El referido porcentaje se aplicará sobre la cifra de capital asegurado del período inmediatamente anterior.

2.18. COMUNICACIÓN DE CENTRO DE APERTURA

Cada contratista, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del Centro de Trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

2.19. RECURSO PREVENTIVO

Se denomina así a la persona que realiza un curso básico de formación en prevención de riesgos laborales de 50 horas de duración, para empresas del sector de la construcción, que desarrollen cualquier tipo de actividad en esta obra.

El Recurso Preventivo aparece obligatorio por la Ley 54/2003, en su modificación del 12 de diciembre 2003, y establece que todas las empresas que actúen como contratistas de una empresa constructora (electricistas, carpinteros, enlosadores, fontaneros, albañiles, etc.) deben tener a una persona que se encargue de velar por la prevención de riesgos laborales, este será el "Recurso Preventivo".

Con este REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

El Artículo segundo. Modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

2.20. CONTROL DE PRODUCTOS TOXICOS

La empresa constructora llevará un control de los productos tóxicos utilizados durante la ejecución de la obra, en el caso de ser empleados. En él se considerarán las medidas de prevención y protección que las propias casas fabricantes marcan, las cantidades que se almacenan, el uso y números de producción.

2.21. DOCUMENTACION QUE DEBE ESTAR EN OBRA

- Plan de Seguridad y Salud
- Acta de aprobación de este
- Adhesiones al Plan de seguridad y salud de las subcontratas que entran en obra
- Copia de la Apertura de Centro de Trabajo
- Libro de visitas
- Libro de Subcontratación
- Libro de Incidencias

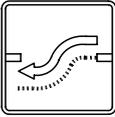
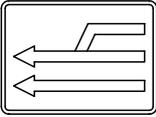
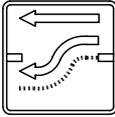
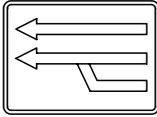
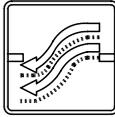
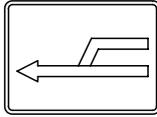
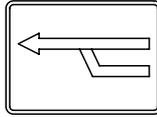
PLANOS

SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	PROHIBIDO FUMAR	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	DIRECCIÓN PROHIBIDA	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	AGUA NO POTABLE PROHIBIDO BEBER	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO
	PROHIBIDO PASAR A PEATONES	ROJO	BLANCO	NEGRO	CÍRCULO

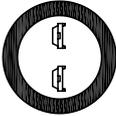
SEÑALES DE OBLIGACIÓN					
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SÍMBOLO	FORMA
	USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE GAFAS DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE GANTES DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO
	USO OBLIGATORIO DE CASCO	AZUL	BLANCO	BLANCO	CÍRCULO

SEÑALES DE PELIGRO					
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SIMBOLO	FORMA
	PELIGRO DE INCENDIO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE EXPLOSIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE CAIDA DE OBJETOS	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE INTOXICACIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO ELÉCTRICO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO DE MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO
	PELIGRO GENERAL	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	TRIÁNGULO

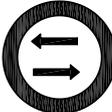
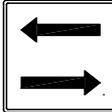
SEÑALES DE INFORMACIÓN					
SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRAS.	COLOR DE SIMBOLO	FORMA
	PUESTO DE PRIMEROS AUXILIOS	VERDE	BLANCO	BLANCO	CUADRADO
	DIRECCIÓN SALIDA SOCORRO	VERDE	BLANCO	BLANCO	CUADRADO
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS EXTINTOR	ROJO	BLANCO	NEGRO	CUADRADO
	BOCA DE INCENDIOS	ROJO	BLANCO	NEGRO	CUADRADO

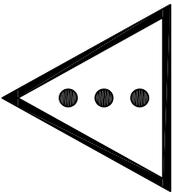
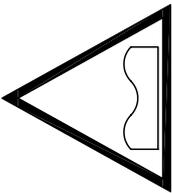
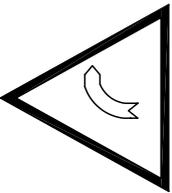
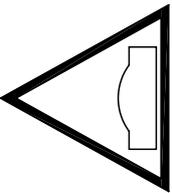
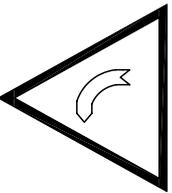
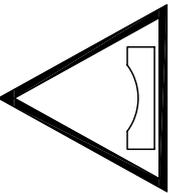
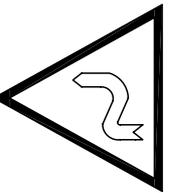
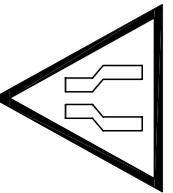
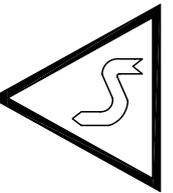
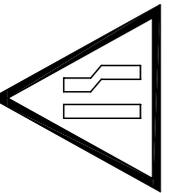
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-503		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES.	TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA .
TS-52		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (3 a 2)	TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS.
TS-53		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (3 a 2)	TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR LA CALZADA OPUESTA.
TS-54		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA. (2 a 1)	TS-810		LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION.
TS-55		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA. (2 a 1)	TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION.

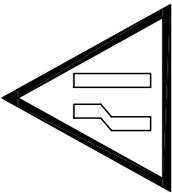
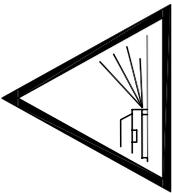
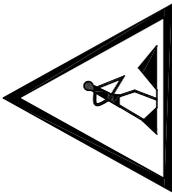
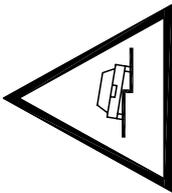
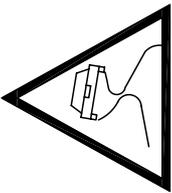
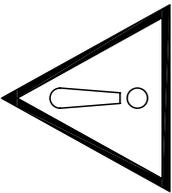
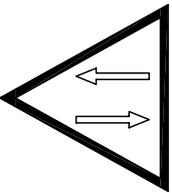
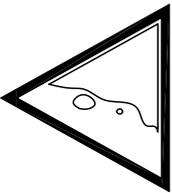
SEÑALIZACION PROVISIONAL Y DESVIOS

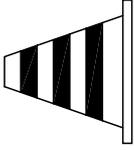
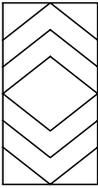
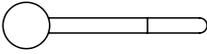
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO.	TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES.	TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO	TR-500		FIN DE PROHIBICIONES
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO	TR-501		FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO.	TR-502		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO

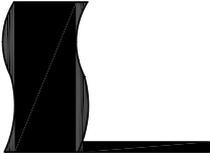
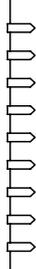
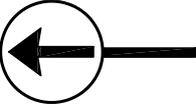
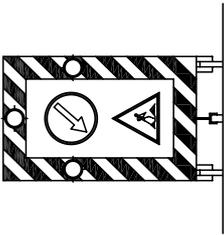
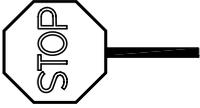
SEÑALIZACION PROVISIONAL Y DESVIOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO.	TR-204		LIMITACION DE ANCHURA.
TR-6		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO.	TR-205		LIMITACION DE ALTURA.
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA.	TR-301		VELOCIDAD MAXIMA..
TR-106		ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS.	TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDA.
TR-201		LIMITACION DE PESO.	TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO.

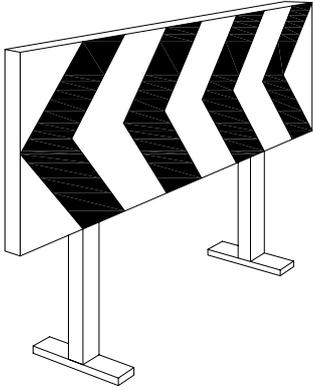
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-3		SEMAFOROS	TP-15		PERFIL IRREGULAR
TP-13 a		CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA	TP-15 a		RESALTO
TP-13 b		CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA	TP-15 b		BADEN
TP-14 a		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA	TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-14 b		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA	TP-17 a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-17 b		ESTRECHAMIENTO DE LA CALZADA POR LA IZQUIERDA.	TP-28		PROYECCION DE GRAVILLA.
TP-18		OBRAS.	TP-30		ESCALON LATERAL.
TP-19		PAVIMENTO DESLIZANTE.	TP-50		OTROS PELIGROS.
TP-25		CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS.			
TP-26		DESPRENDIMIENTO.			

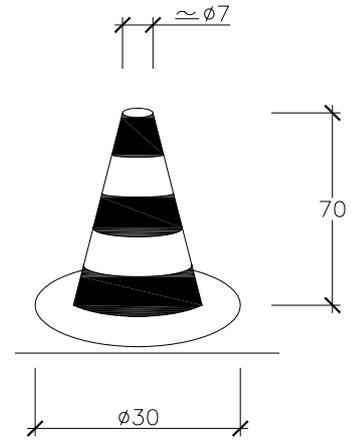
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO.	TB-6		CONO.
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-7		PIQUETE.
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO.	TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO.
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO.	TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO.
TB-5		PANEL DIRECCIONAL ALTO.	TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE.

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-12		MARCA VIAL NARANJA.	TM-1		BANDERA ROJA.
TB-13		GUIRNALDA.	TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO.
TB-14		BASTIDOR MOVIL.	TM-3		DISCO DE STOP O DE PASO PROHIBIDO.

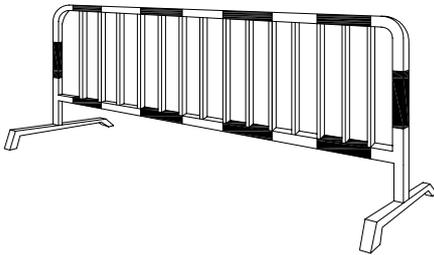
SEÑALIZACIÓN



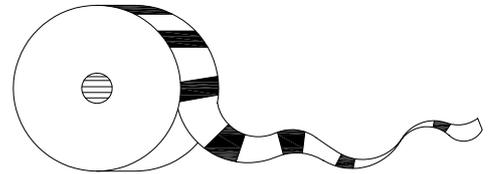
PANEL DIRECCIONAL PARA OBRAS



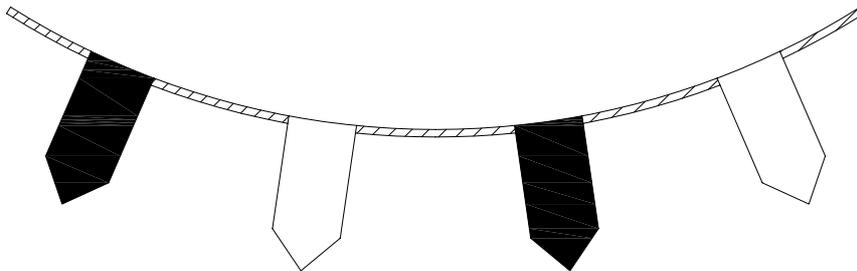
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

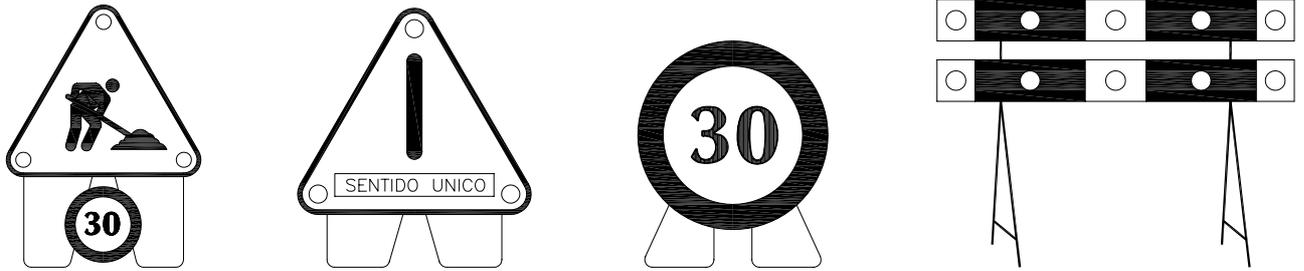


CINTA BALIZAMIENTO

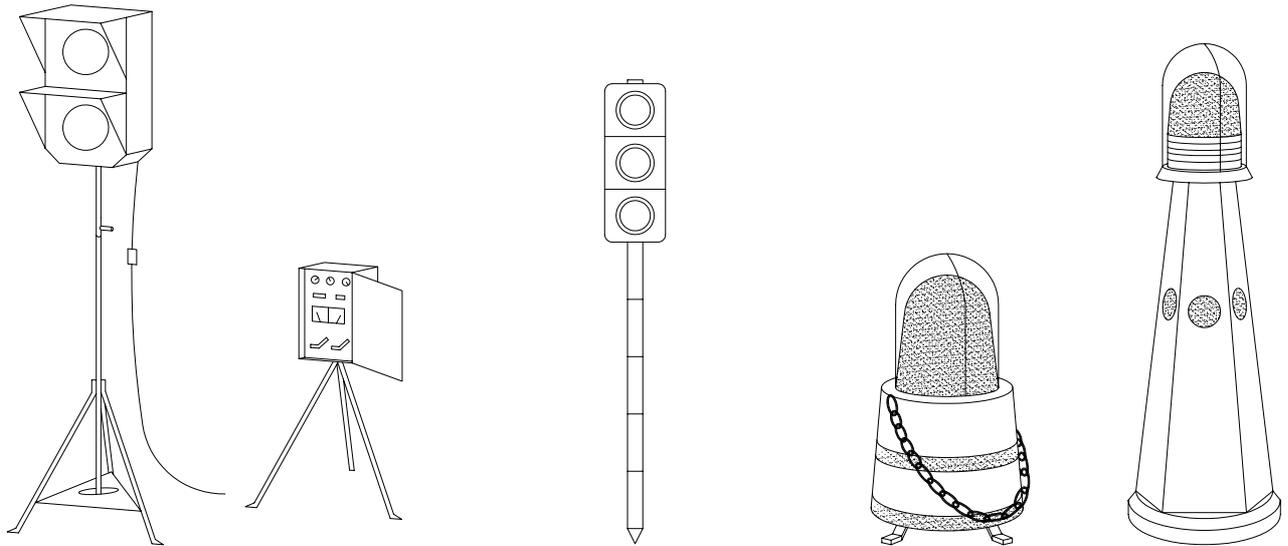


CORDON BALIZAMIENTO

SEÑALIZACION DE OBRAS PROXIMAS A LA VIA PUBLICA



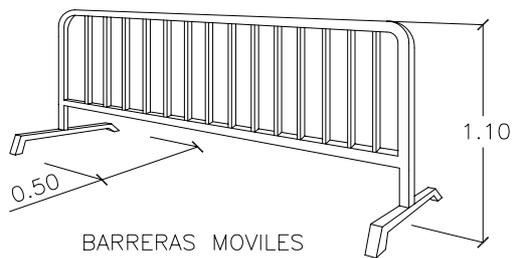
SEÑALIZACION DE PELIGRO



SEÑALIZACION
ELECTROAUTOMATICO
DE OBRAS

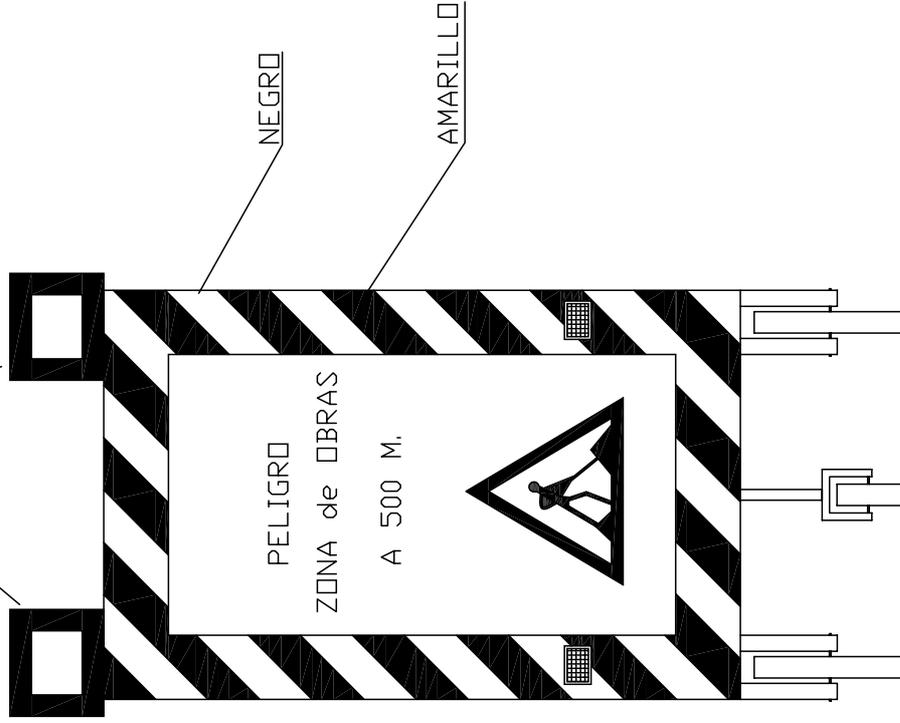
PIQUETA
DE OBRA
Altura 1.10 m

LINTERNAS Y FAROLILLOS
ELECTRONICOS
Intermitente y automatico



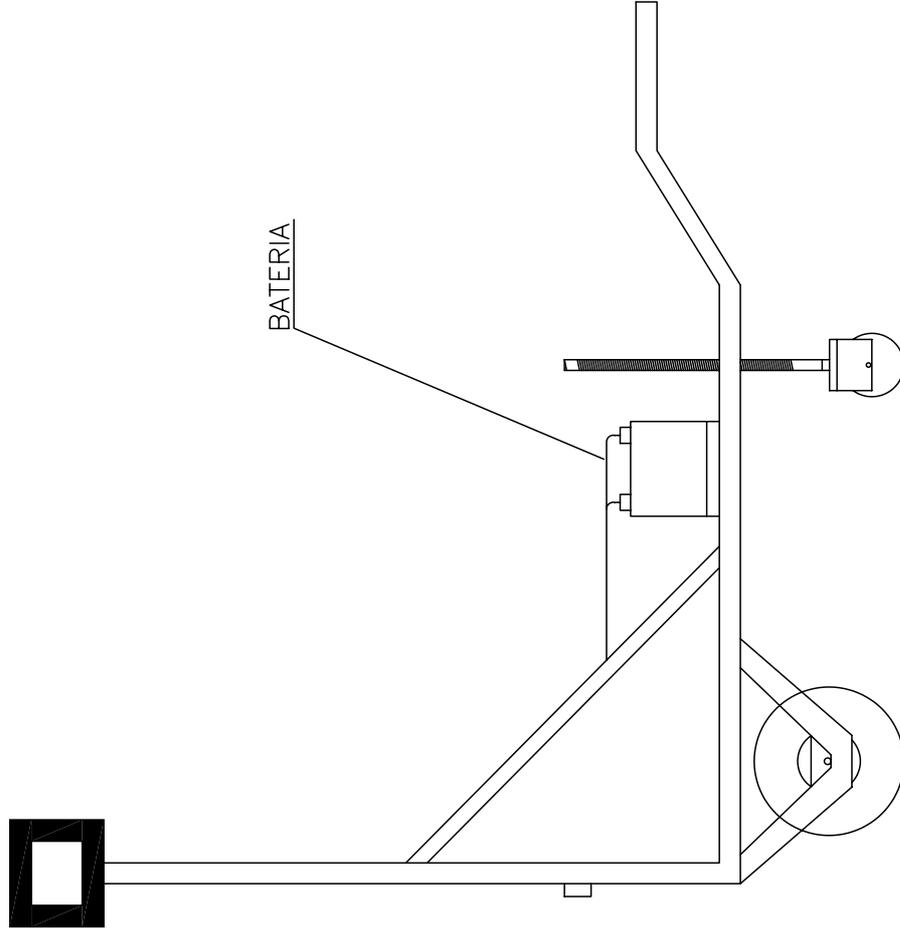
BARRERAS MOVILES
DE PROTECCION
Longitud 2.45 m.

LUCES DESTELLANTES

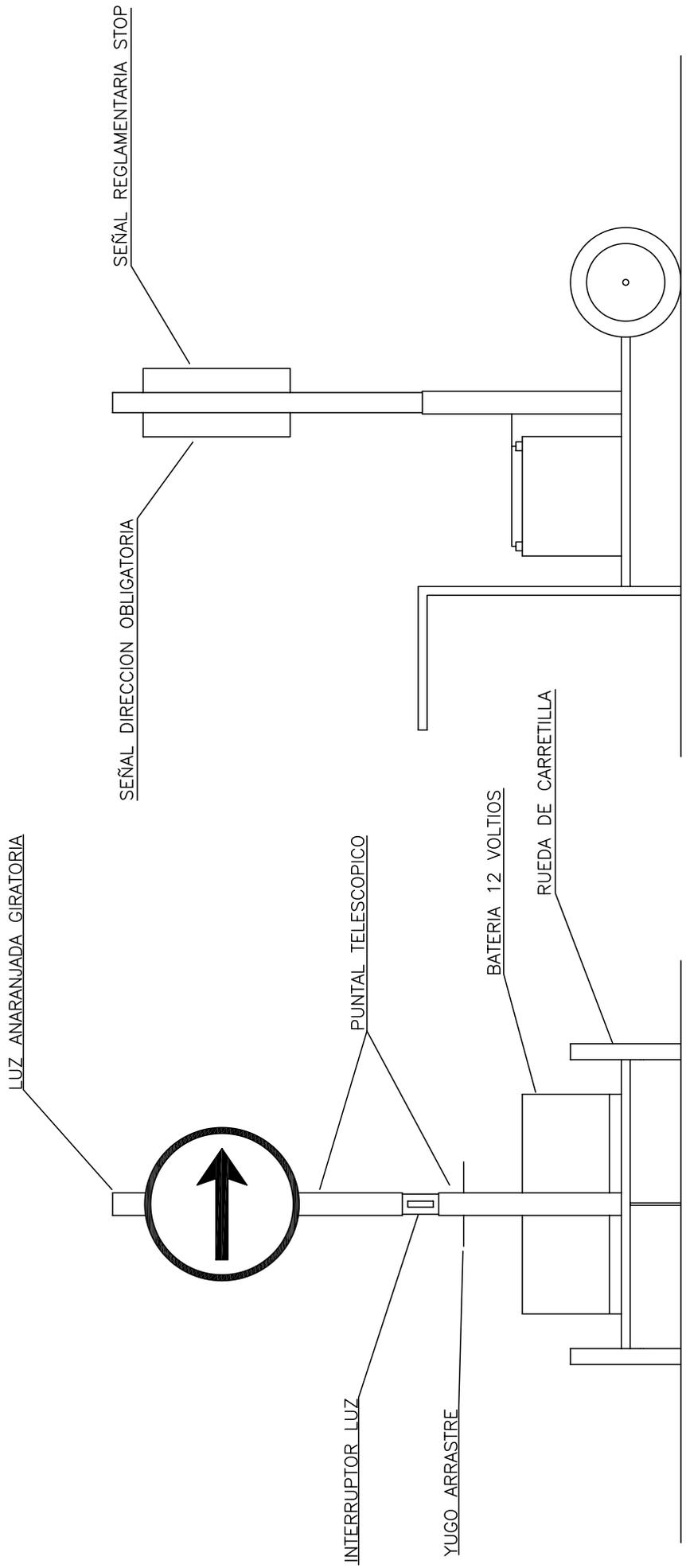


VISTA FRONTAL

LUZ DESTELLANTE



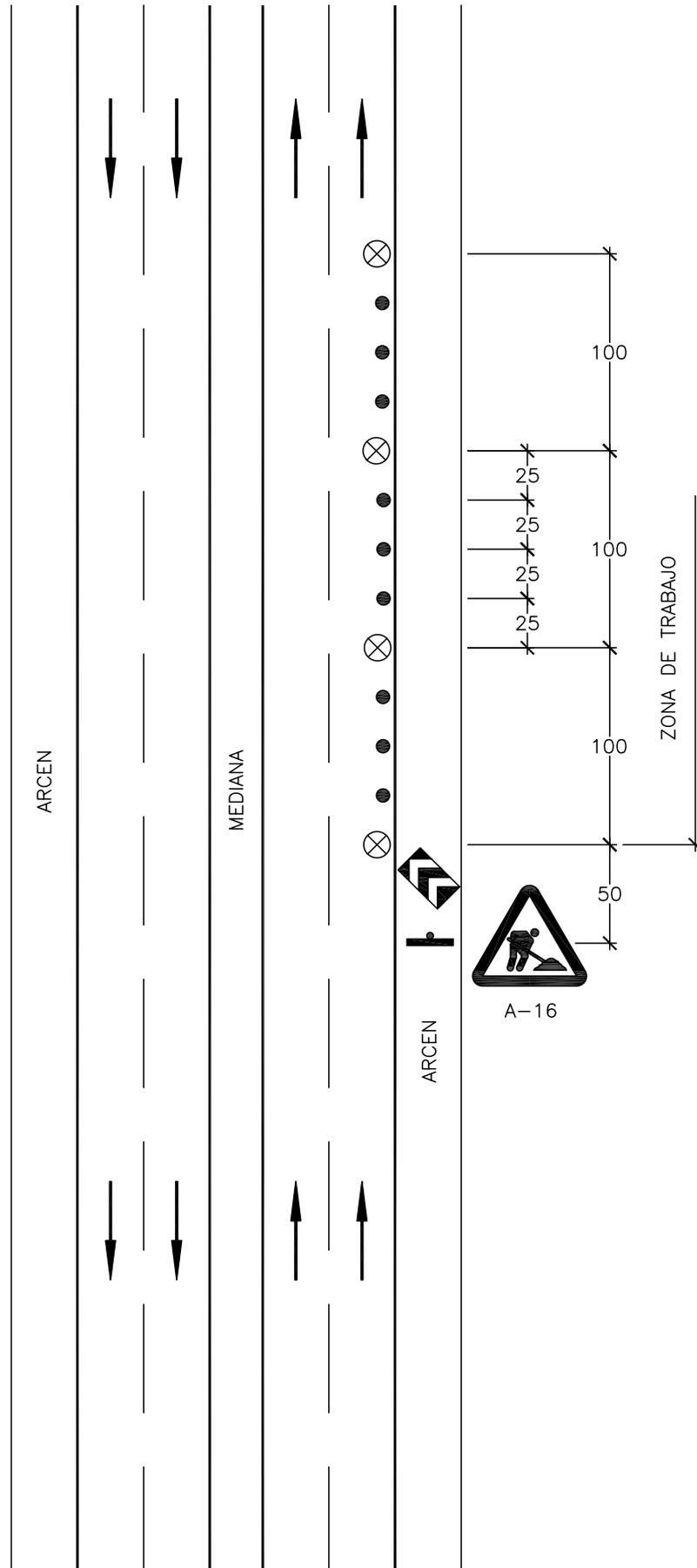
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

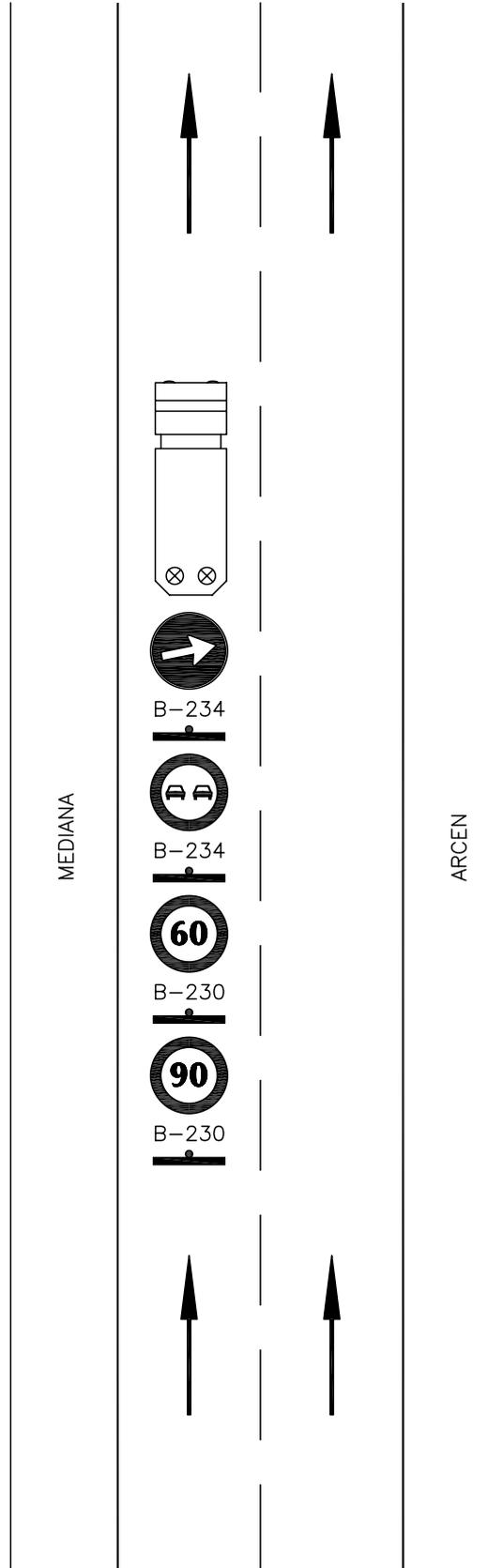
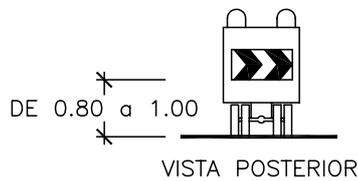
OBRAS EN EL ARCEN DEJANDO LIBRES DOS CARRILES A LA CIRCULACION (Carretera de 4 carriles con mediana)



LEYENDA SIGNOS

- CONOS DE GOMA
- ⊗ BALIZAS LUMINOSAS
- ◀◀ VALLA DIRECCIONAL

SEÑALIZACION PARA VEHICULOS QUE HAN DE EFECTUAR TRABAJOS CAMINANDO LENTAMENTE O DETENIENDOSE (En autopista o Autovía)



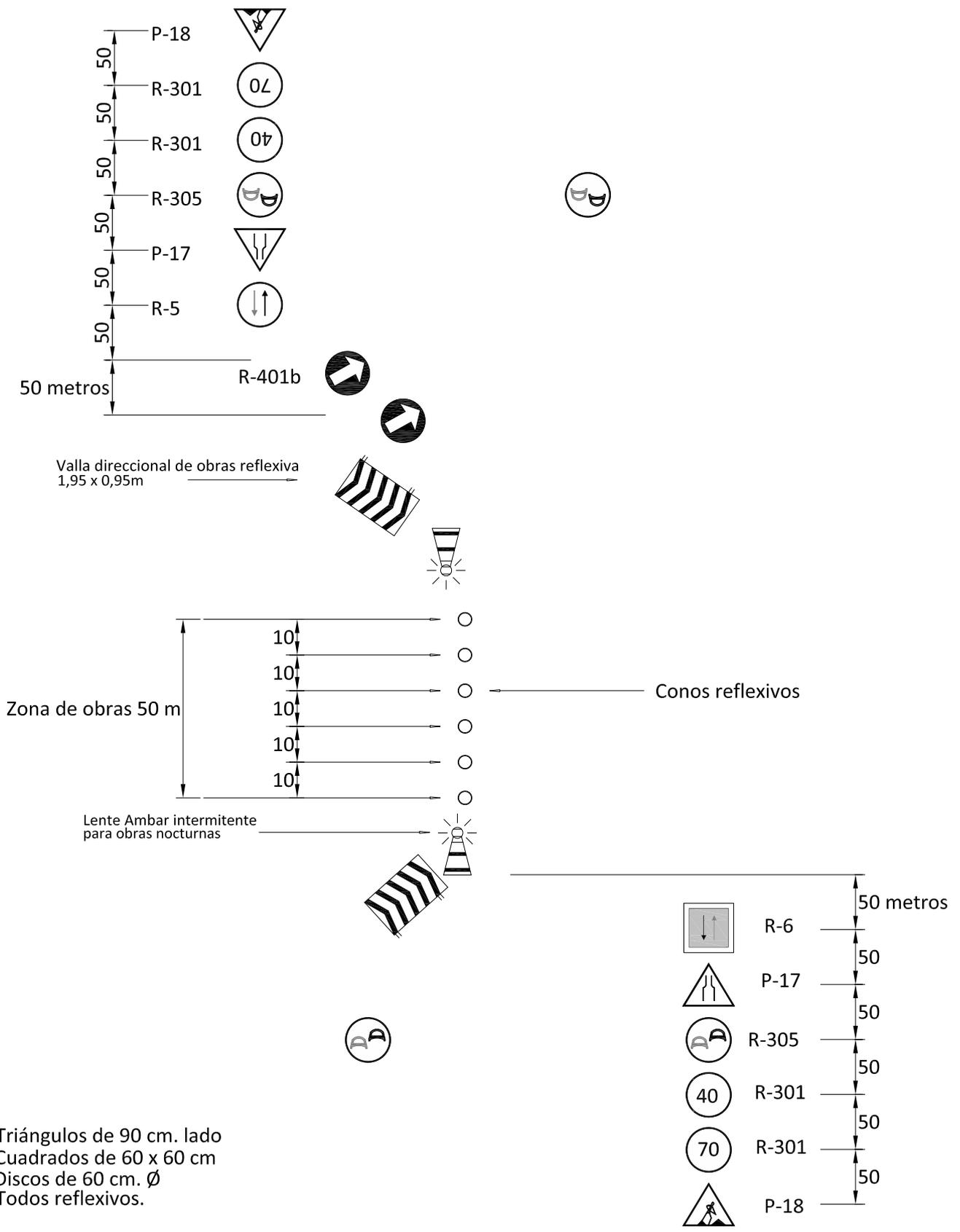
SIGNOS

- ⊗ BALIZAS LUMINOSAS INTERMITENTES
- ◀◀ VALLA DIRECCIONAL

NOTA

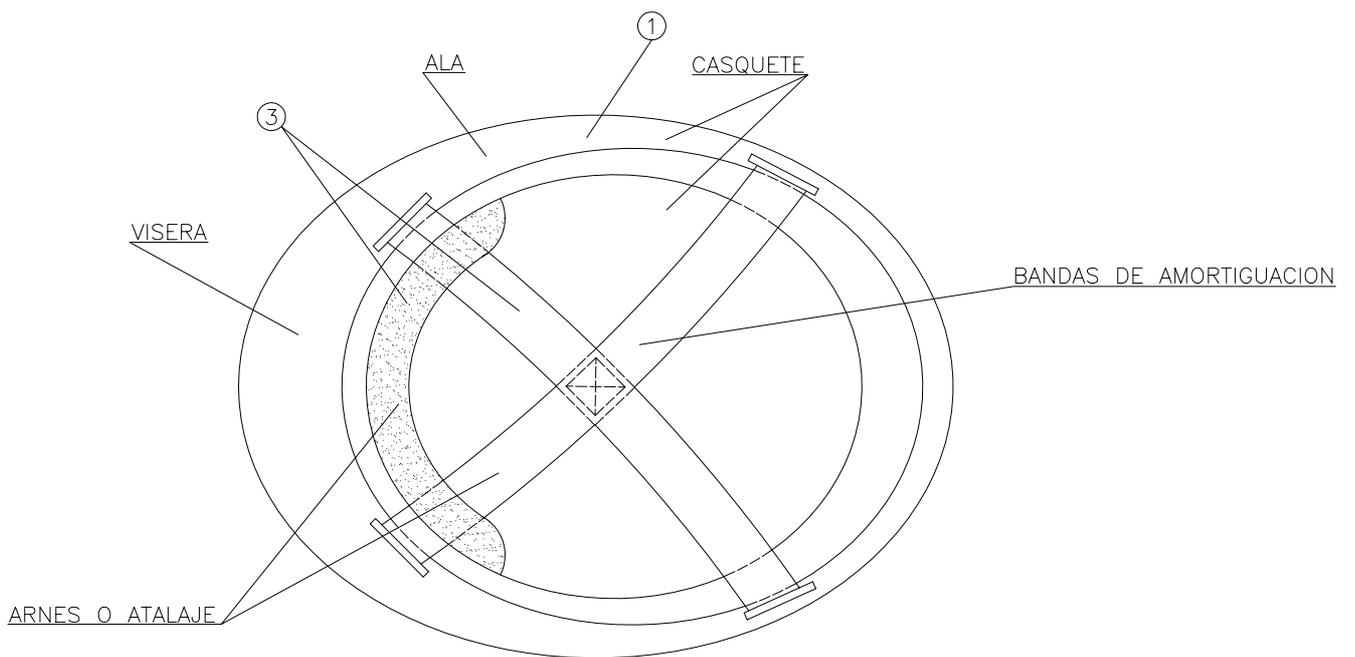
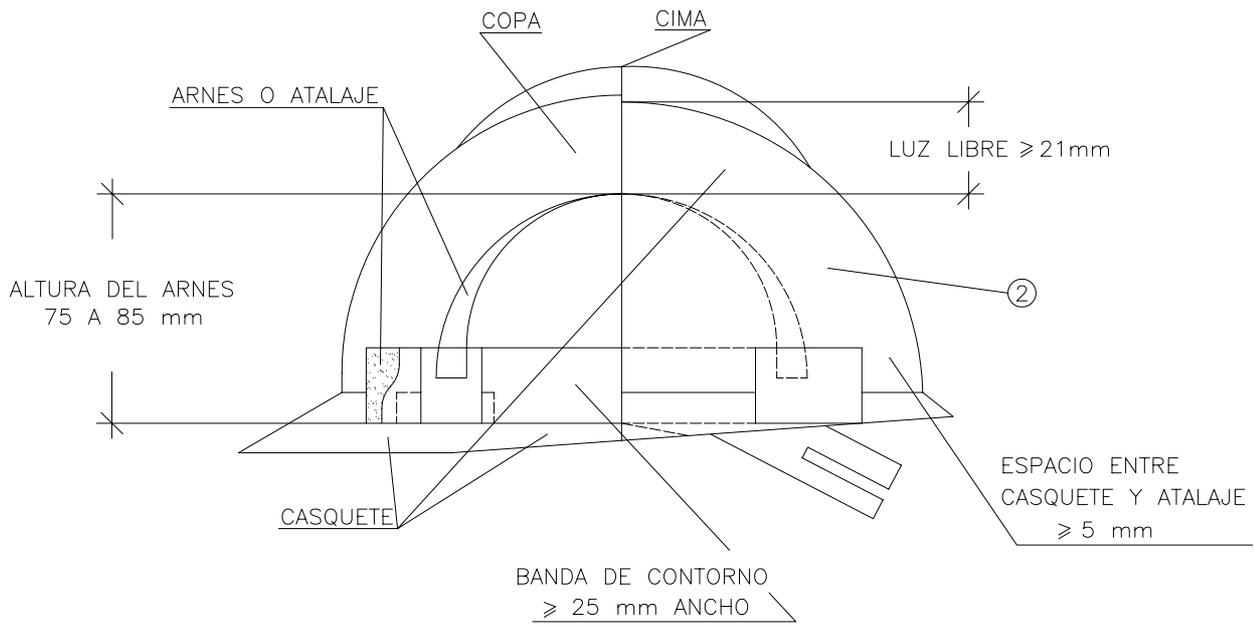
LAS SEÑALES SOLO CUANDO ESTE DETENIDO

SEÑALIZACION PARA TRABAJOS CON OCUPACION EN PARTE DE UN CARRIL



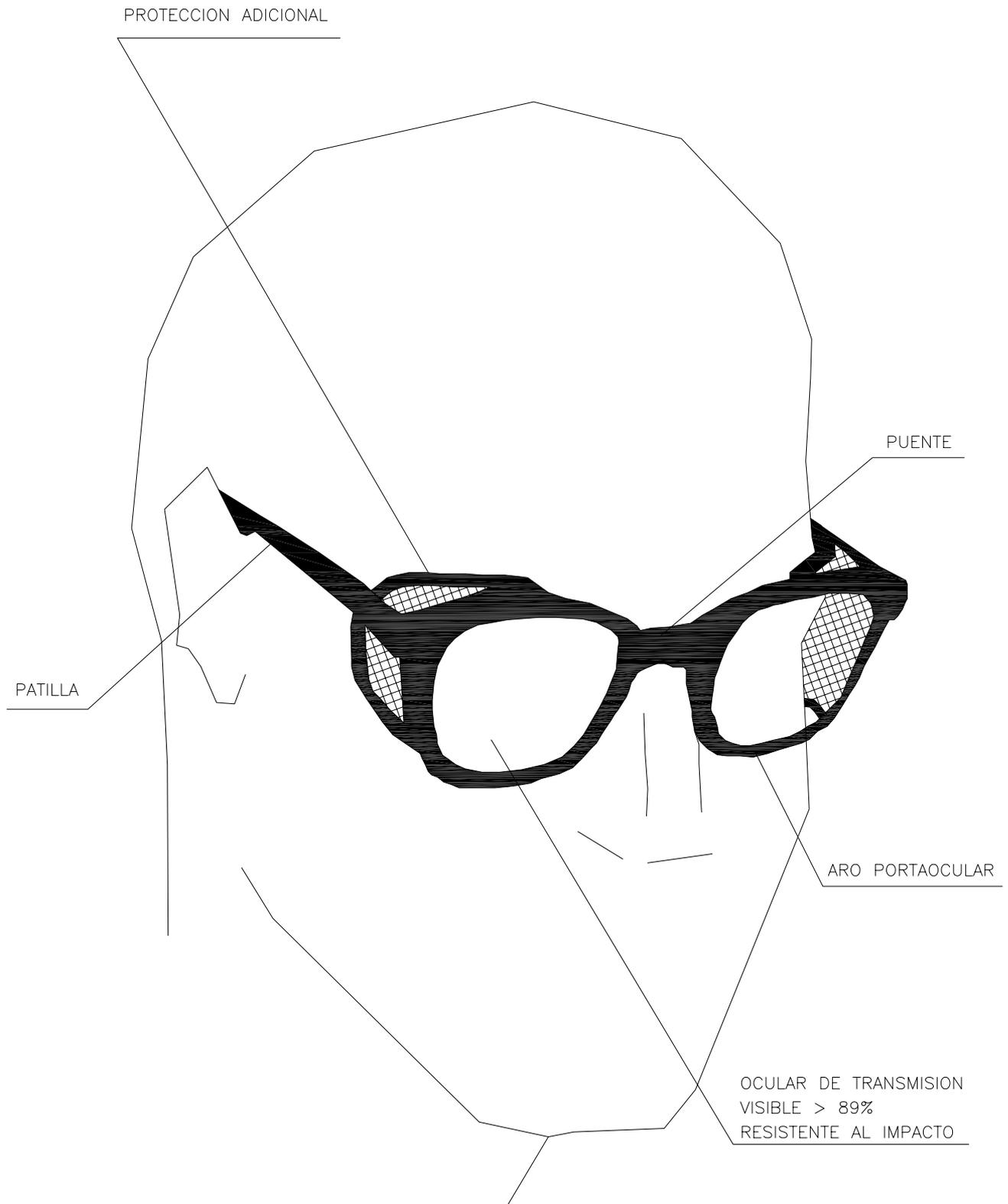
Nota:

Triángulos de 90 cm. lado
 Cuadrados de 60 x 60 cm
 Discos de 60 cm. Ø
 Todos reflexivos.



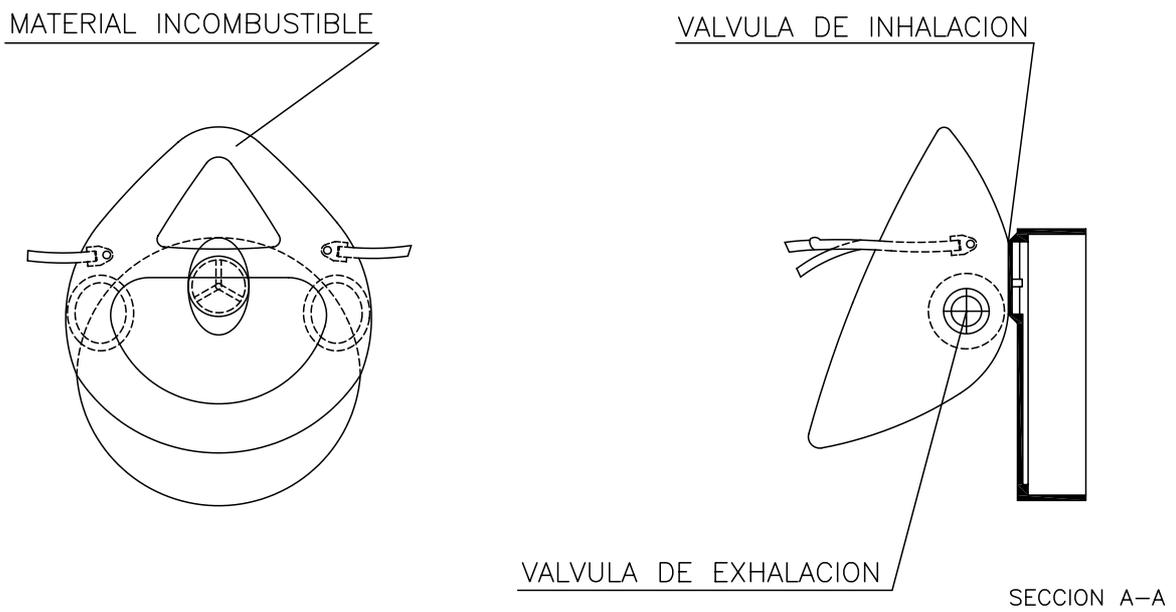
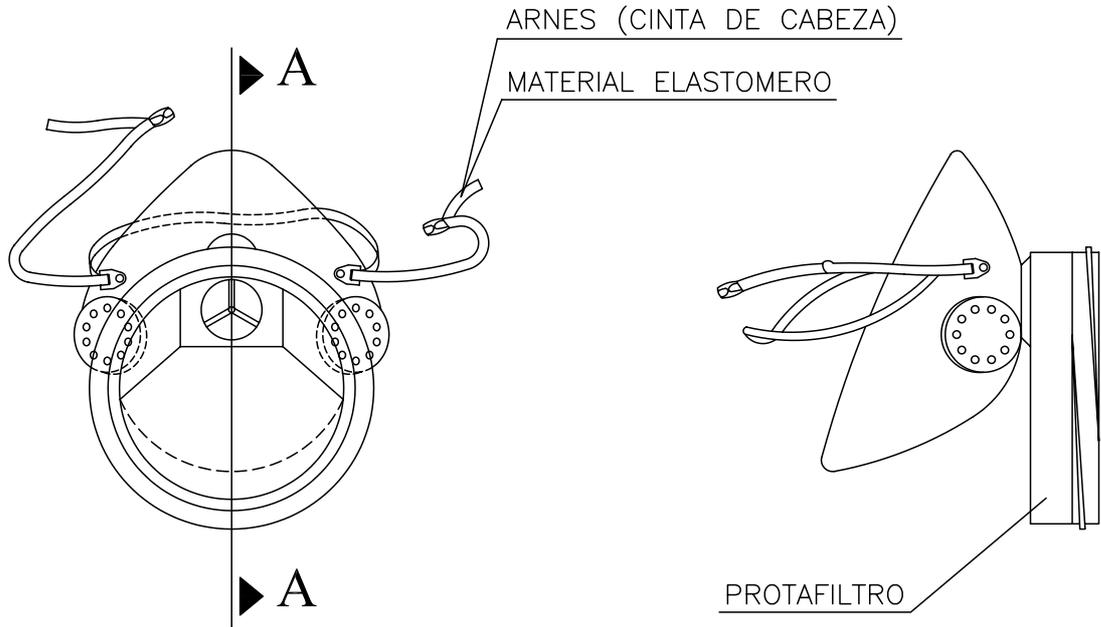
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② MATERIAL AISLANTE.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

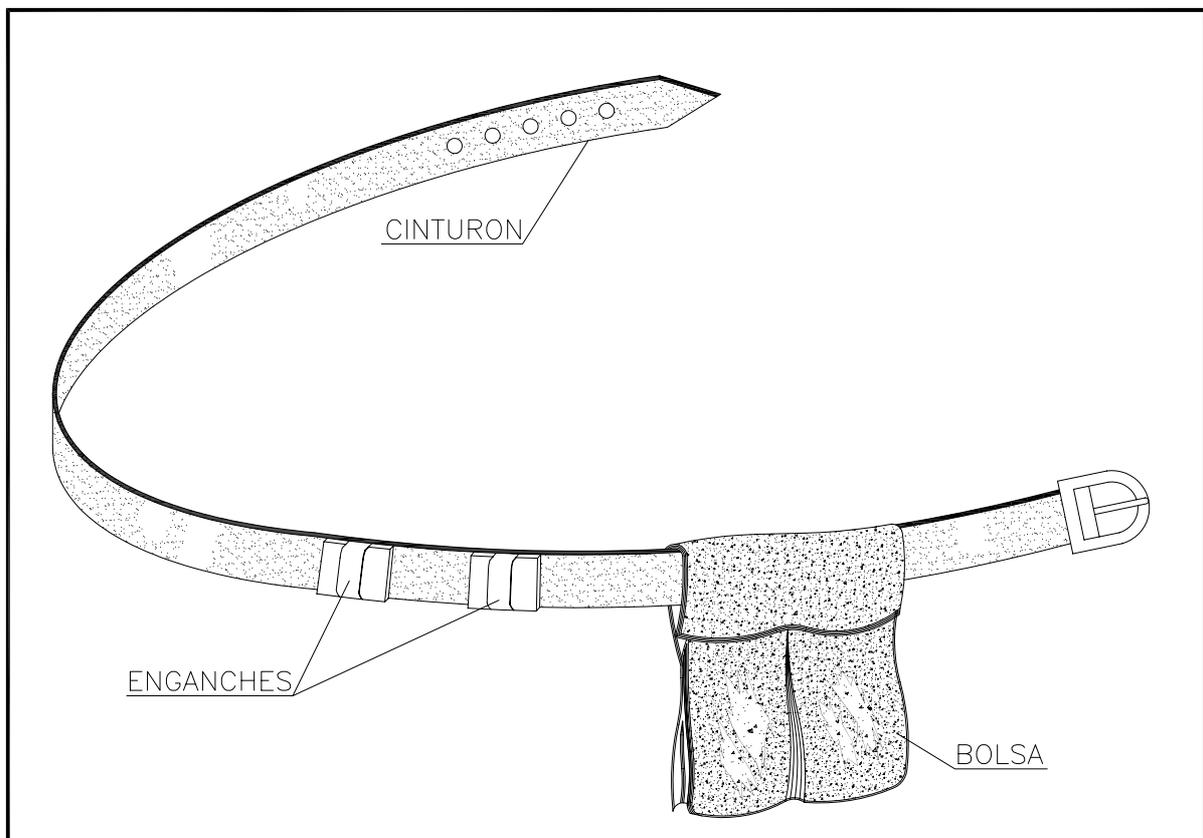


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

MASCARILLA ANTIPOLVO

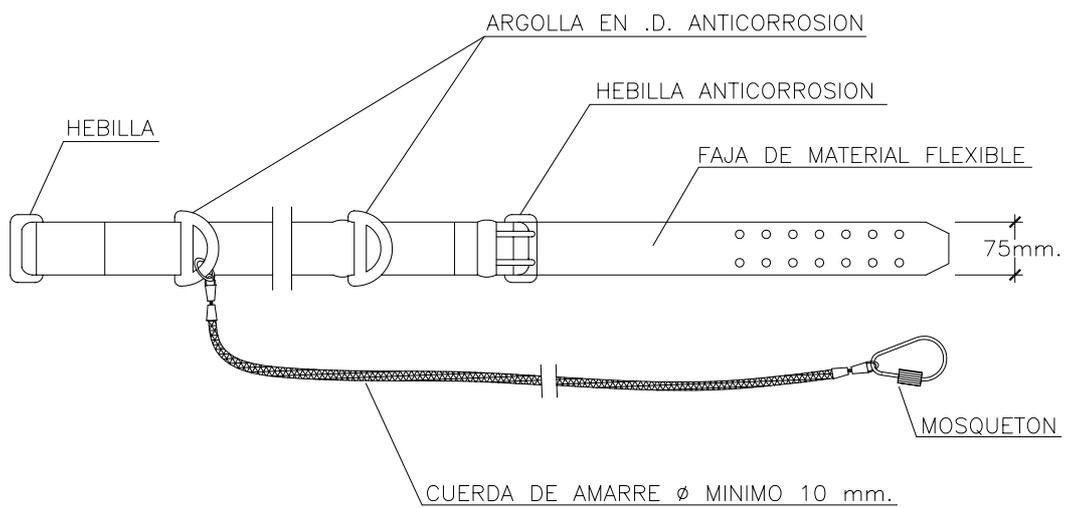


PORTAHERRAMIENTAS

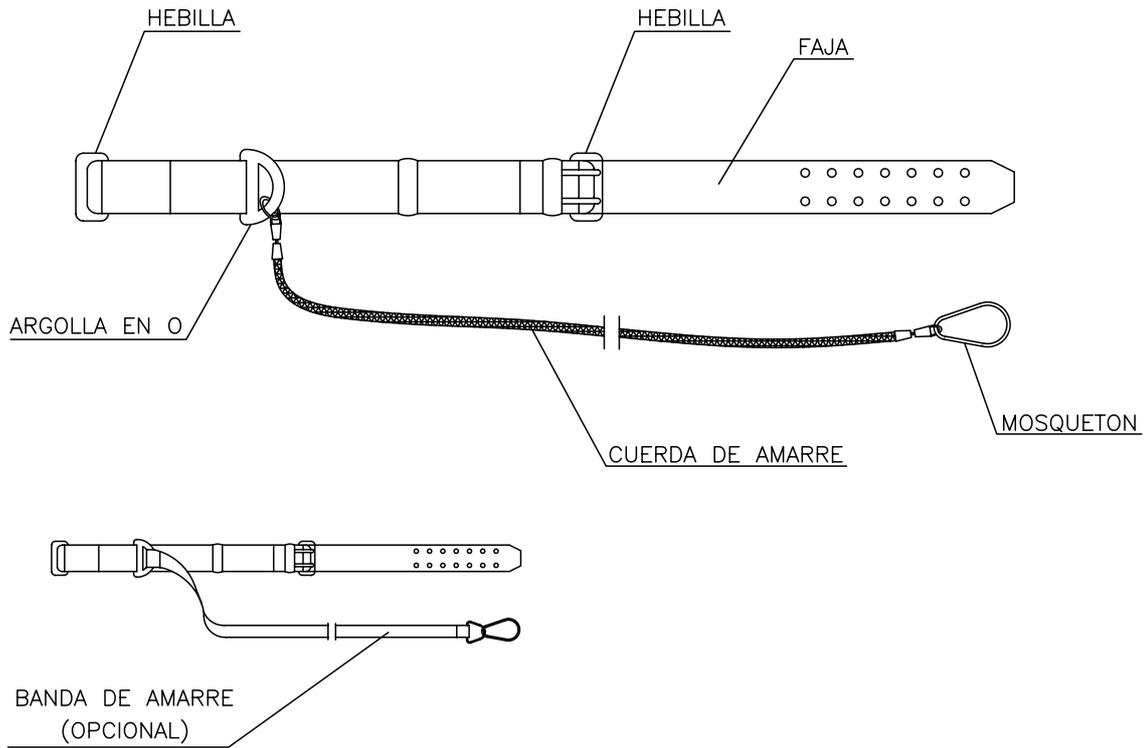


- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

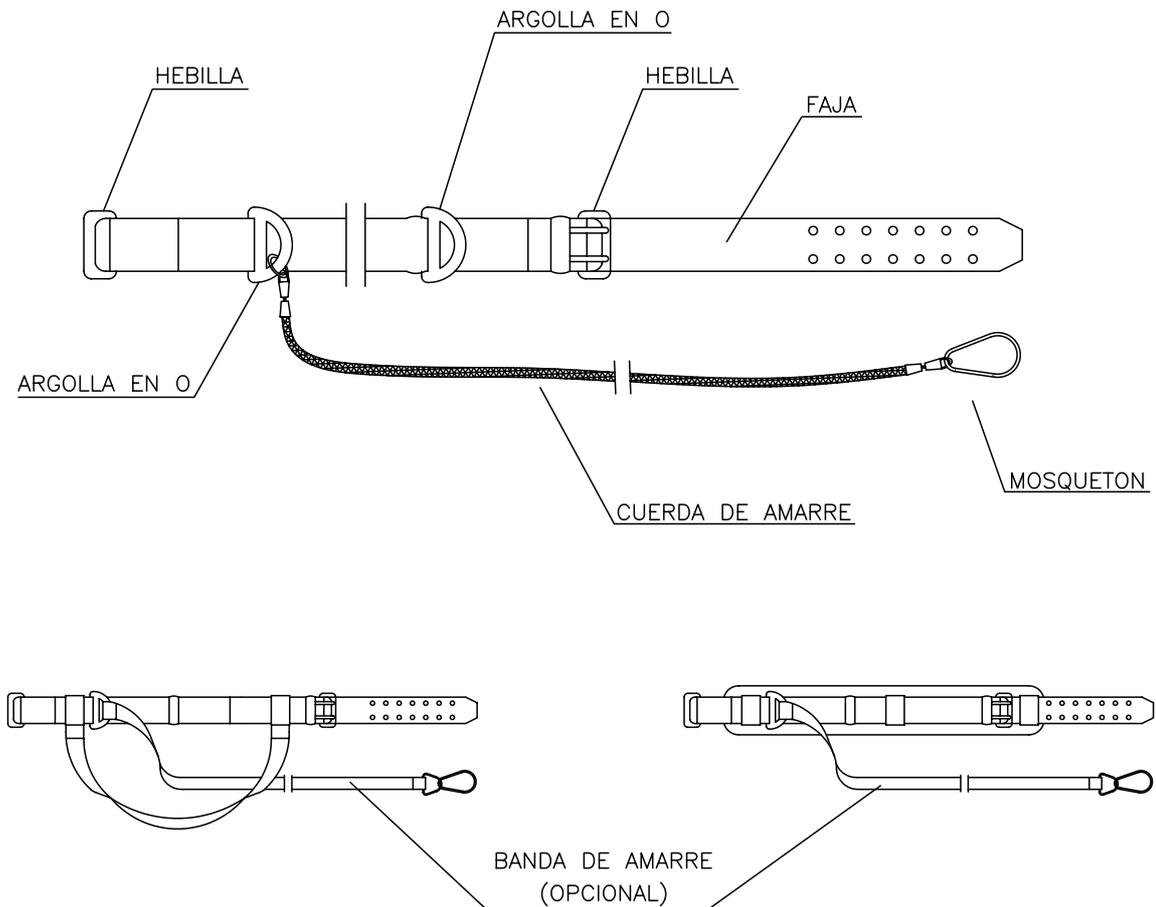
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2.



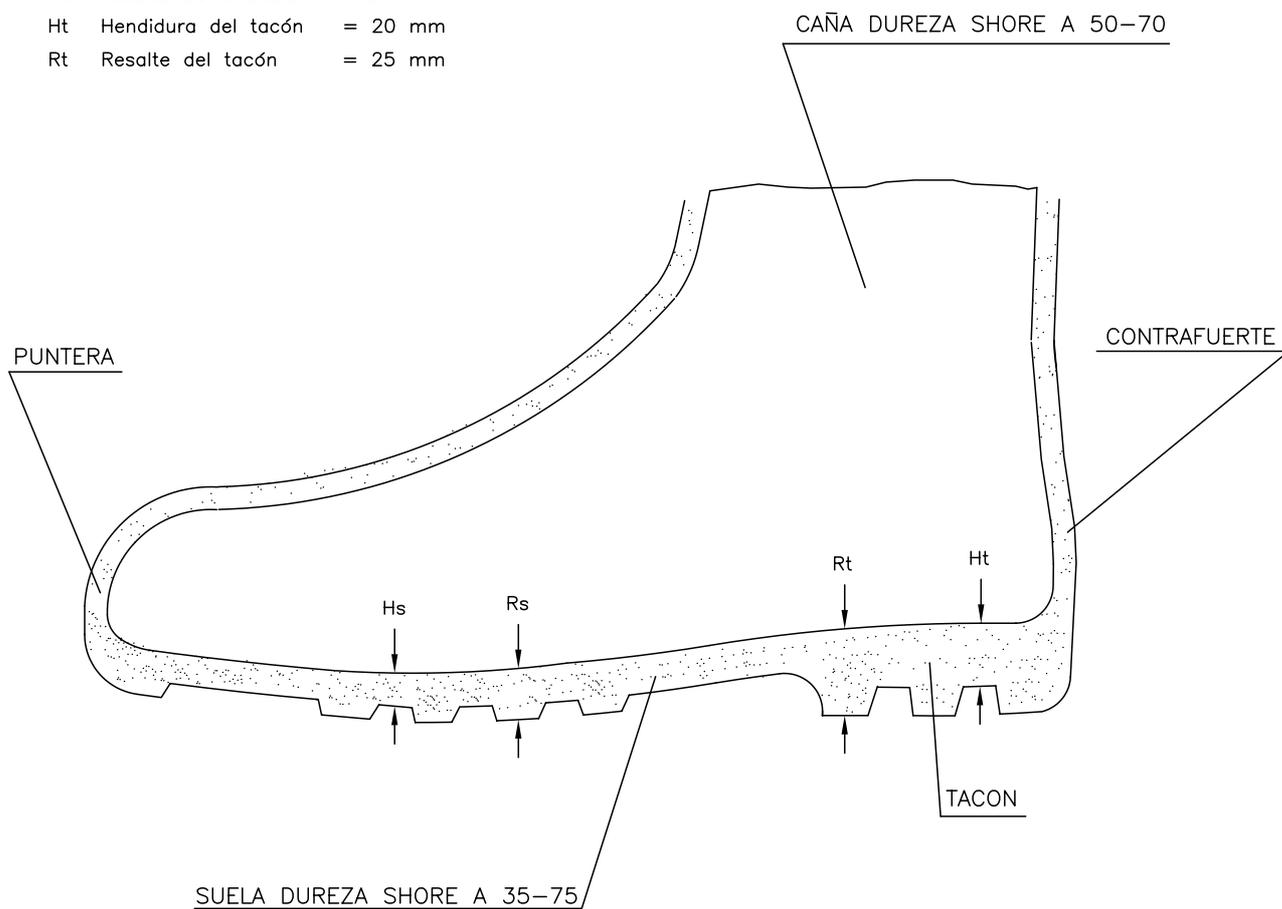
CINTURON TIPO 1



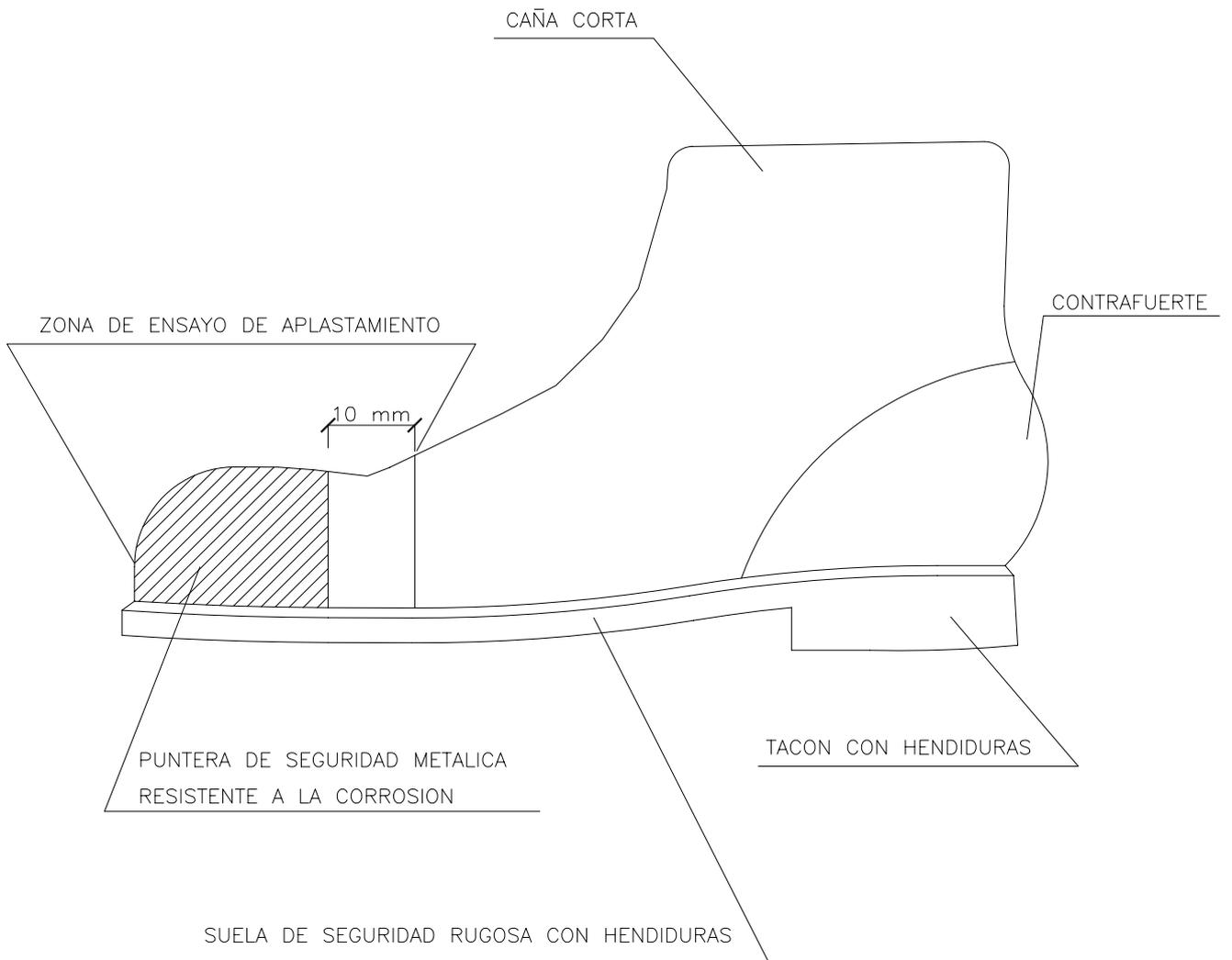
CINTURON TIPO 2



- Hs Hendidura de la suela = 5 mm
- Rs Resalte de la suela = 9 mm
- Ht Hendidura del tacón = 20 mm
- Rt Resalte del tacón = 25 mm

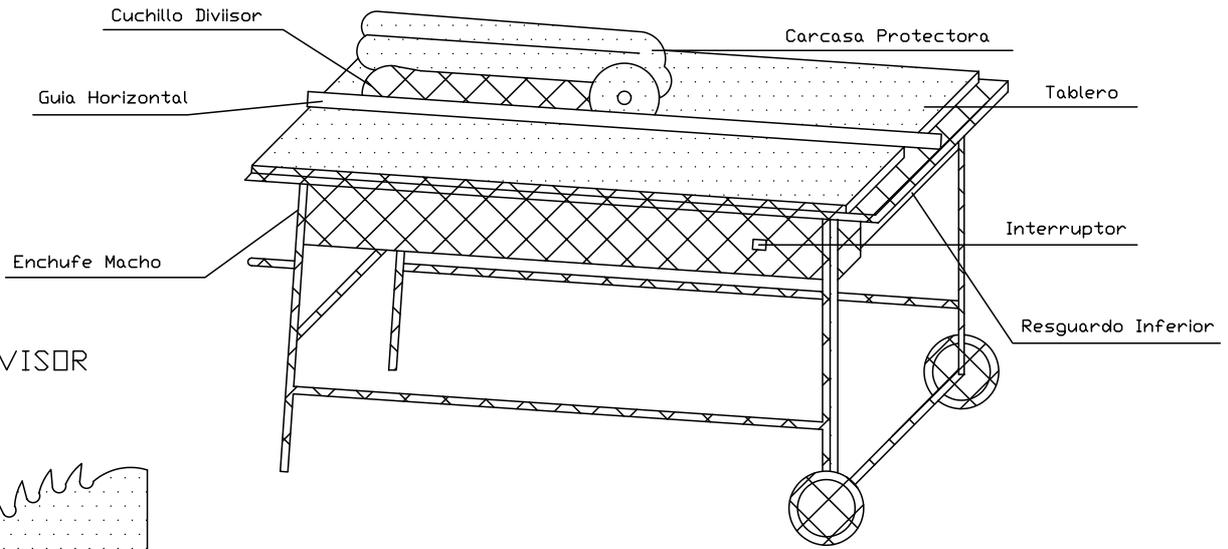


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

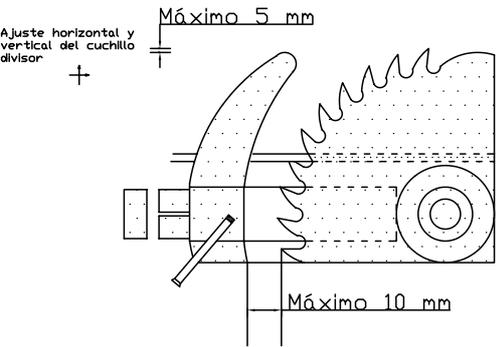


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

SIERRA CIRCULAR

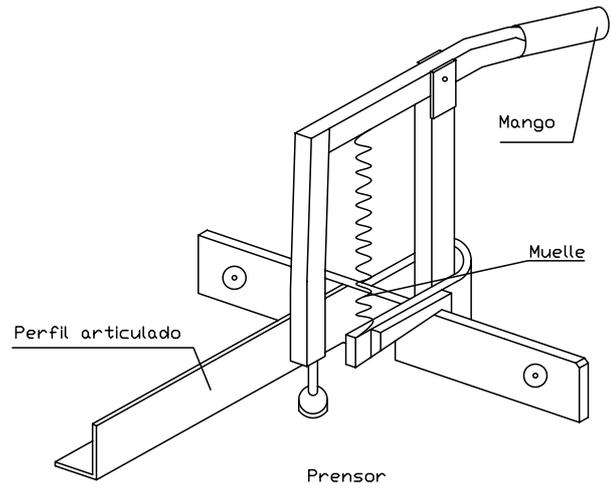


CUCHILLO DIVISOR

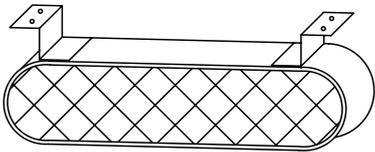


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

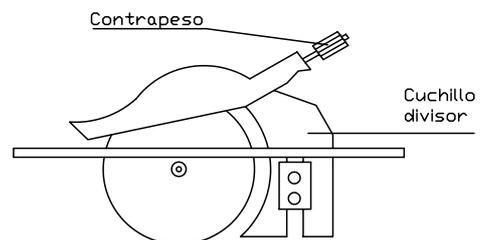
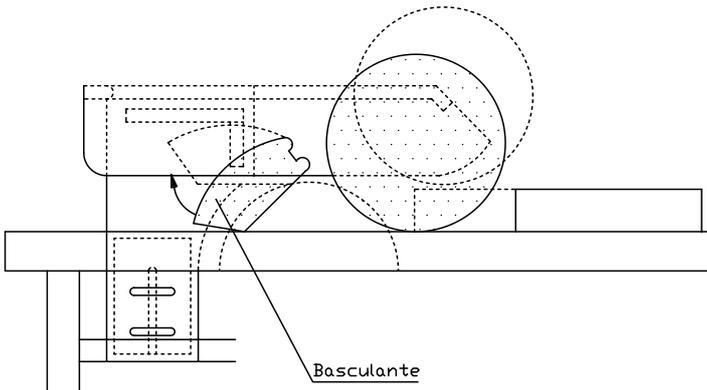
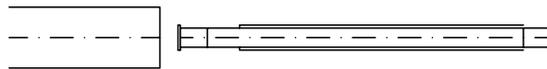
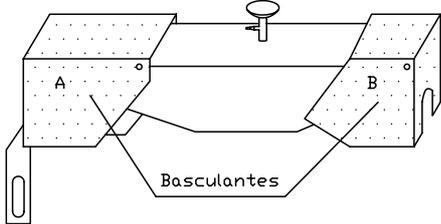
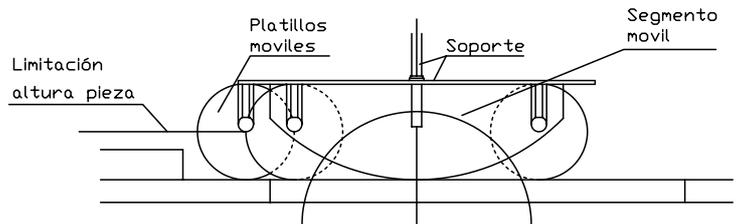
RESGUARDO INFERIOR

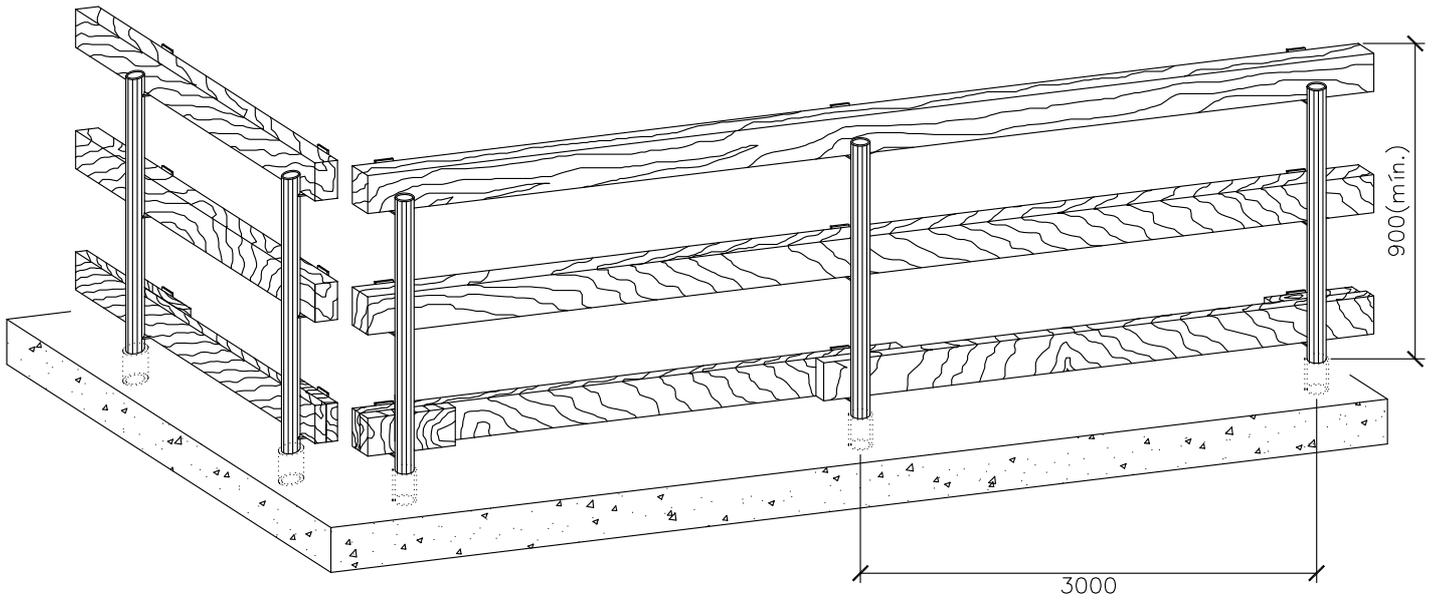


CARENADO INFERIOR

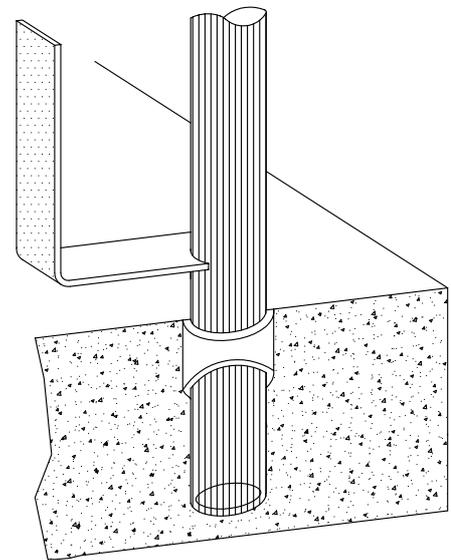
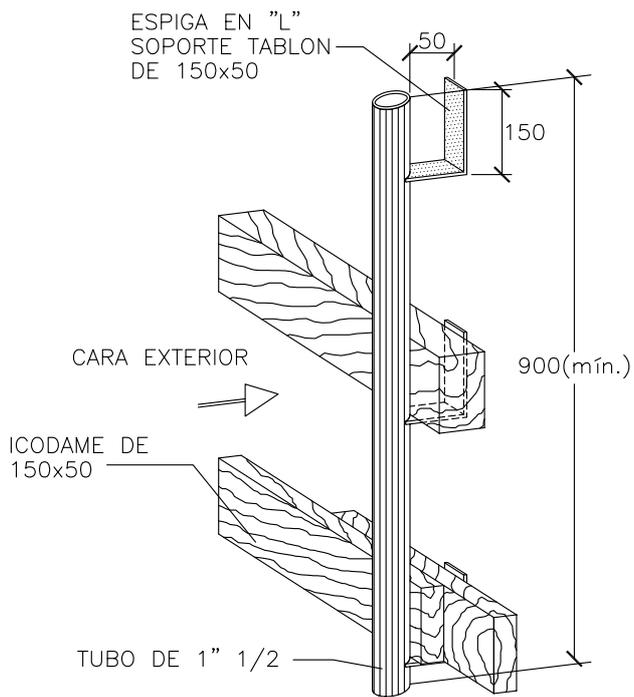


CARCASAS PROTECTORAS

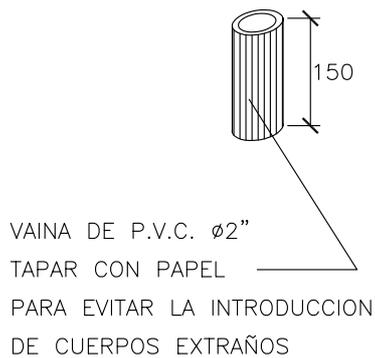




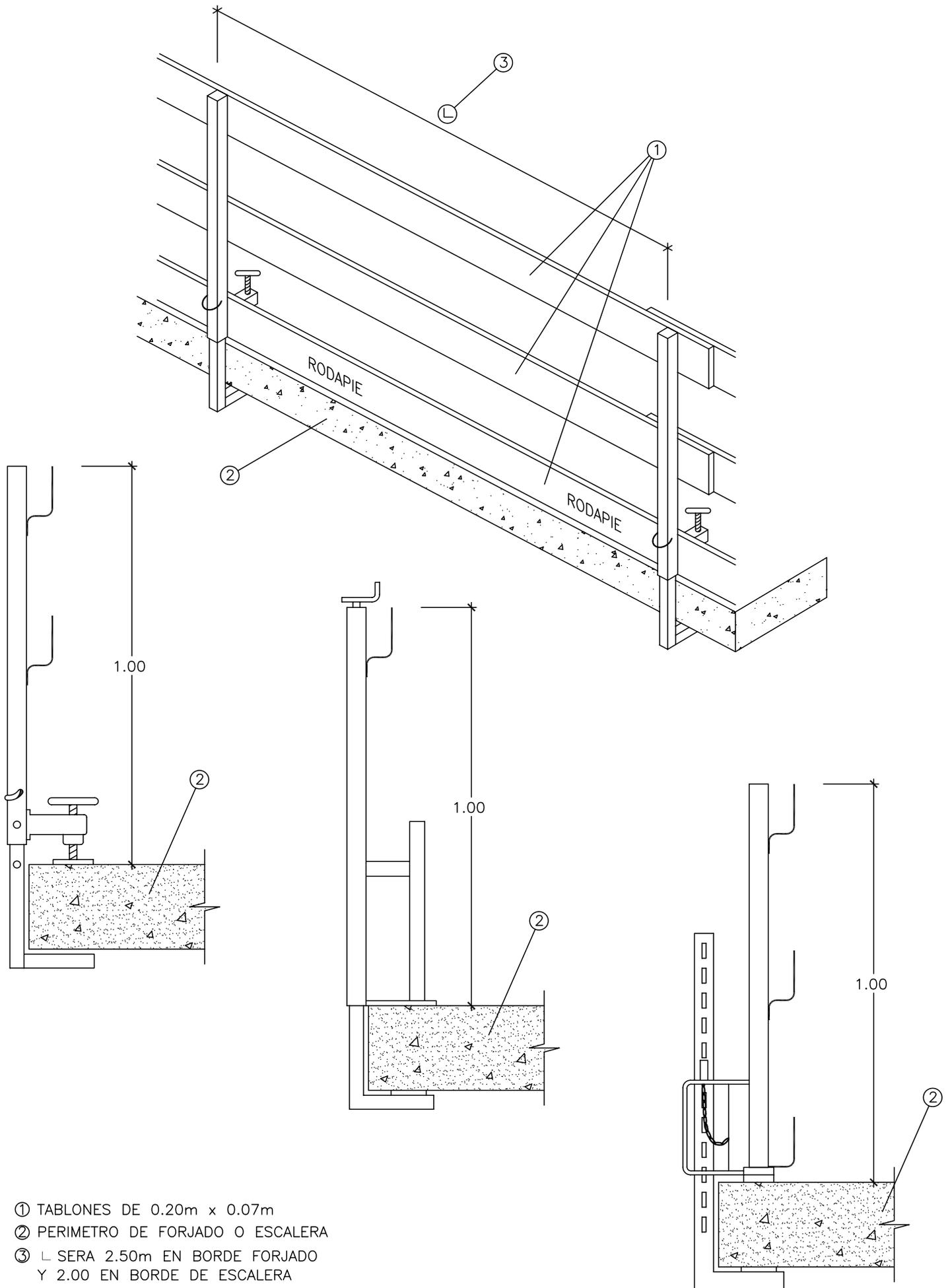
CONJUNTO



FIJACION VAINA DE P.V.C. AL FORJADO

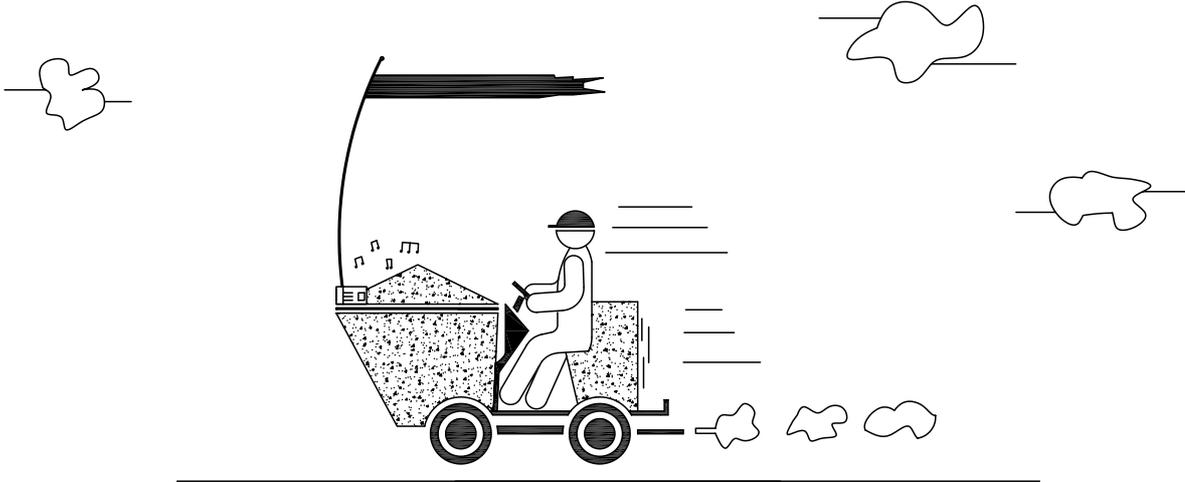


BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO



- ① TABLONES DE 0.20m x 0.07m
- ② PERIMETRO DE FORJADO O ESCALERA
- ③ L SERA 2.50m EN BORDE FORJADO Y 2.00 EN BORDE DE ESCALERA

CARACTERISTICAS PRINCIPALES QUE DEBE REUNIR "DUMPER"



NO



SI



NO



SI



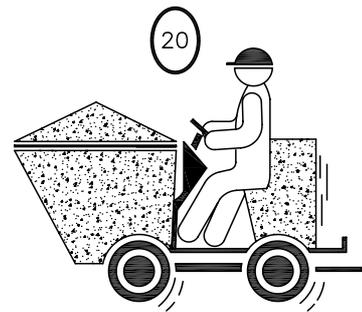
NO



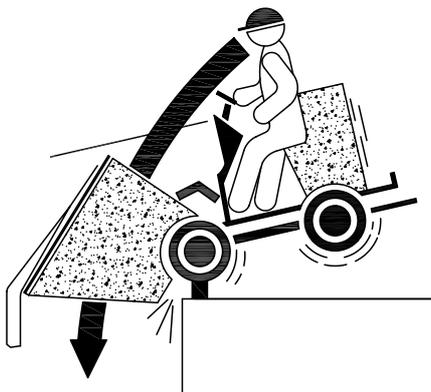
SI



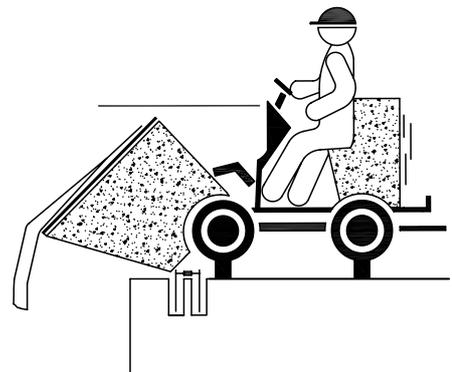
NO



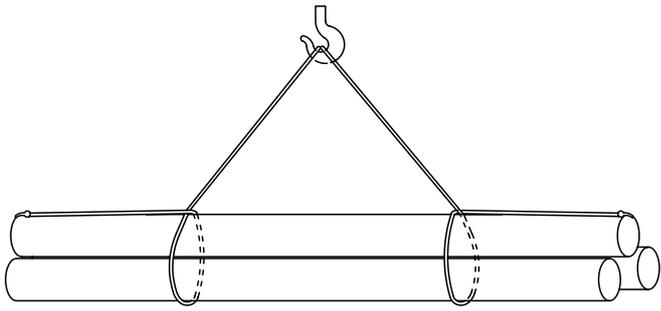
SI



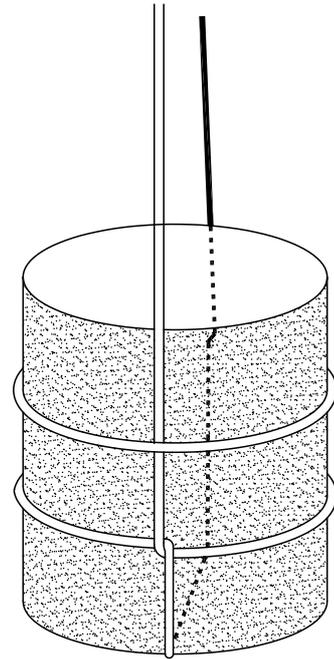
NO



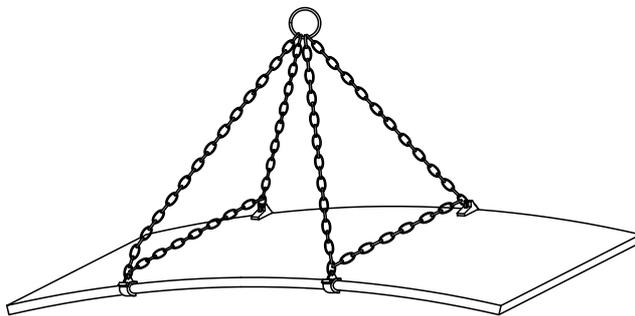
SI



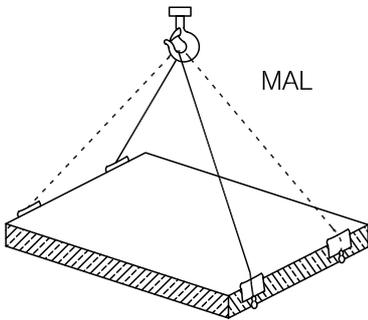
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



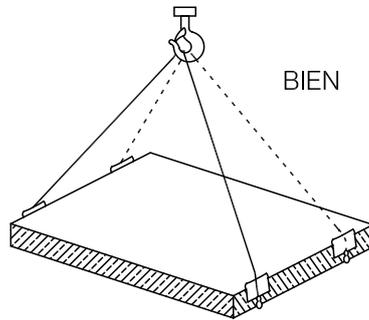
AMARRE BIDONES



PLANCHA LARGA

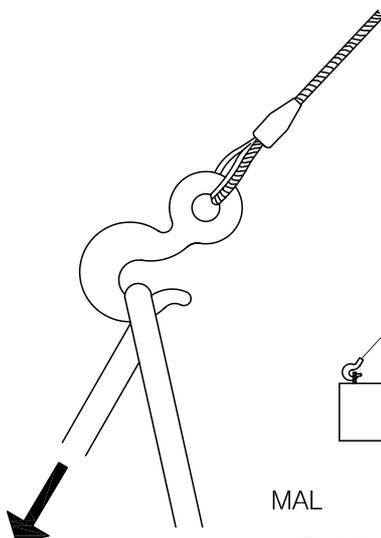
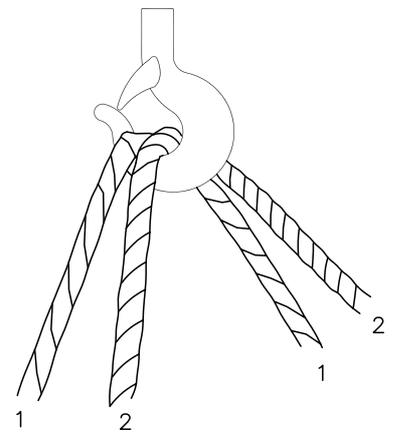


MAL

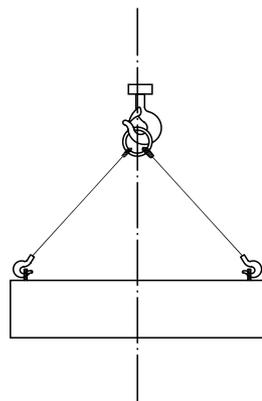


BIEN

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



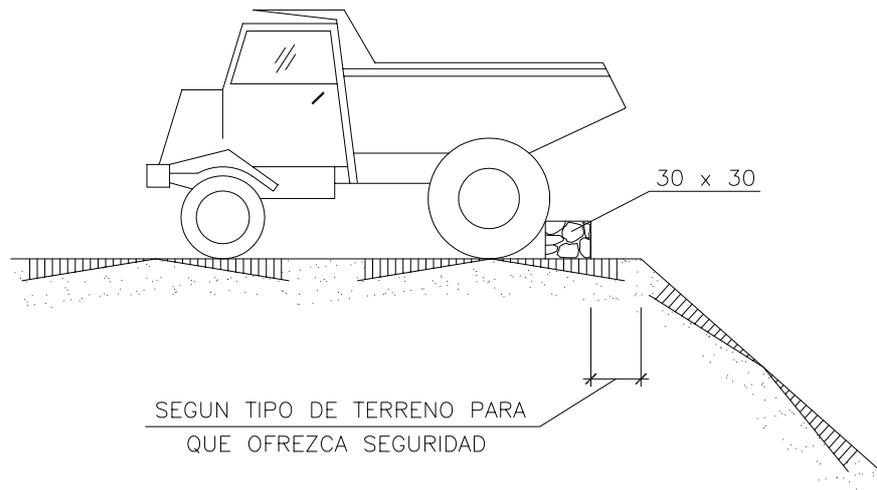
MAL



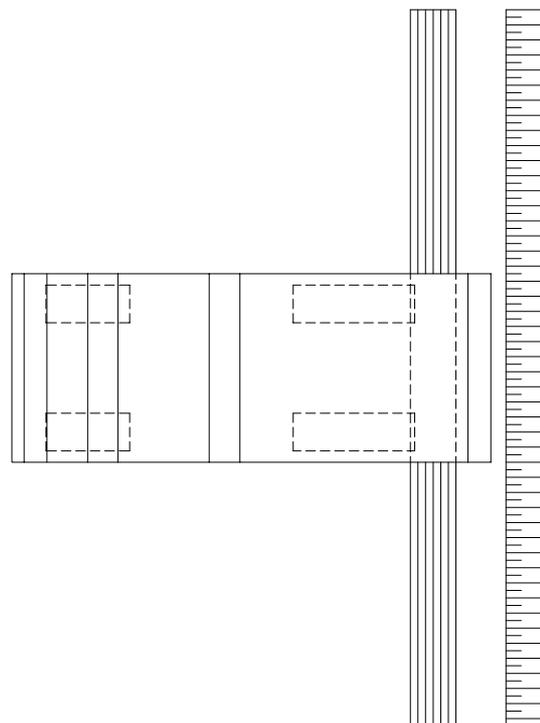
BIEN

GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



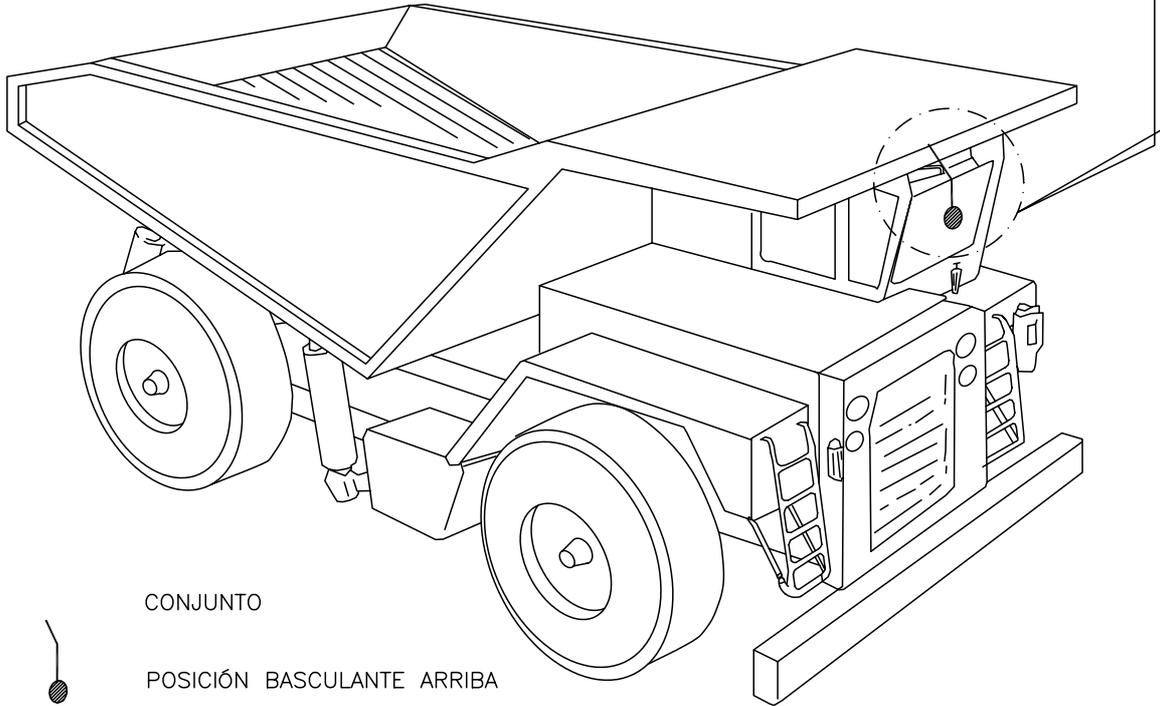
ALZADO



PLANTA

DISPOSITIVO DE AVISO DE BASCULANTE LEVANTADO

VER DETALLE



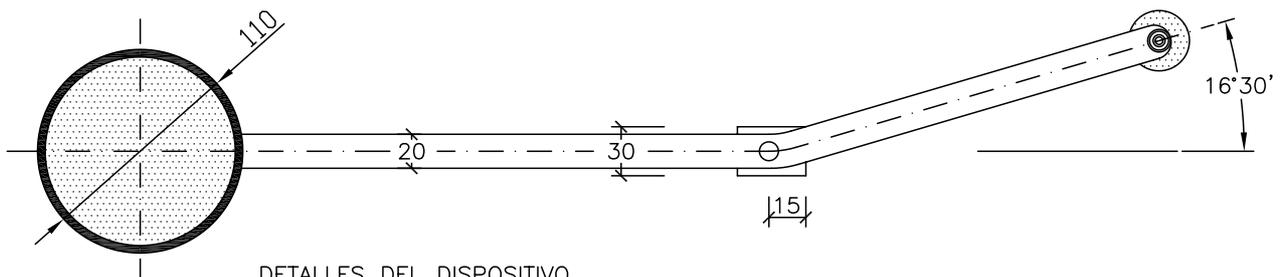
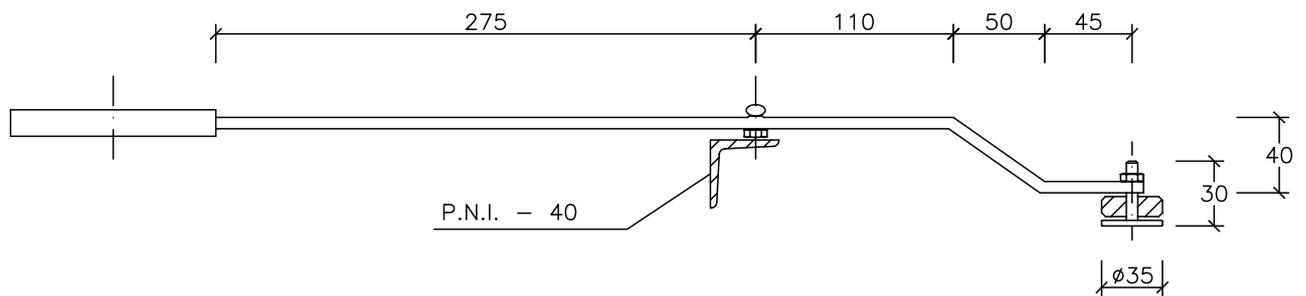
CONJUNTO



POSICIÓN BASCULANTE ARRIBA



POSICIÓN BASCULANTE ABAJO

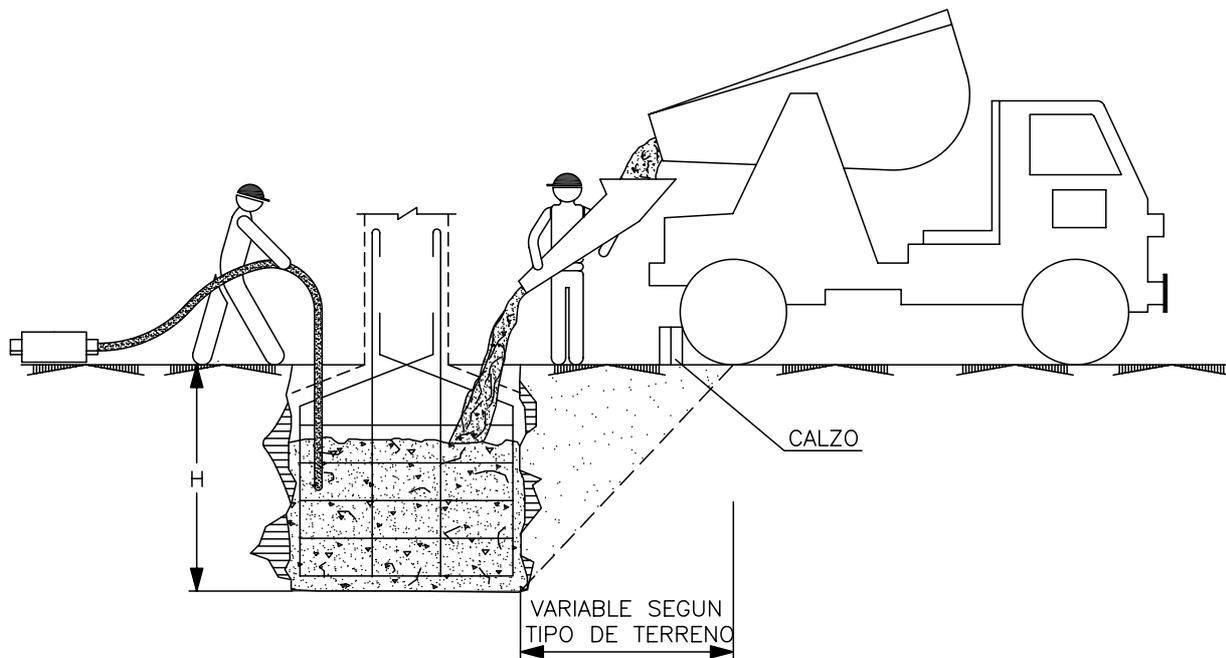


DETALLES DEL DISPOSITIVO

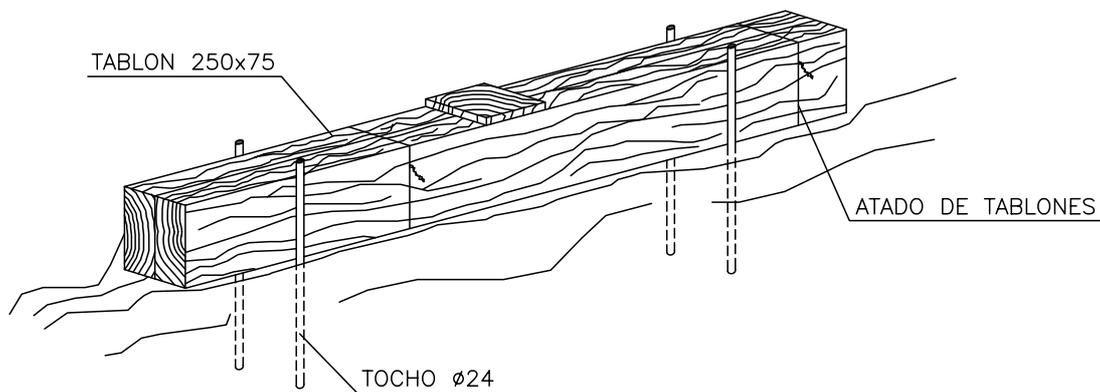
(PARA EVITAR LA CIRCULACIÓN CON EL BASCULANTE LEVANTADO.EL DISCO DEBE ESTAR EN LA POSICIÓN BASCULANTE ABAJO)

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

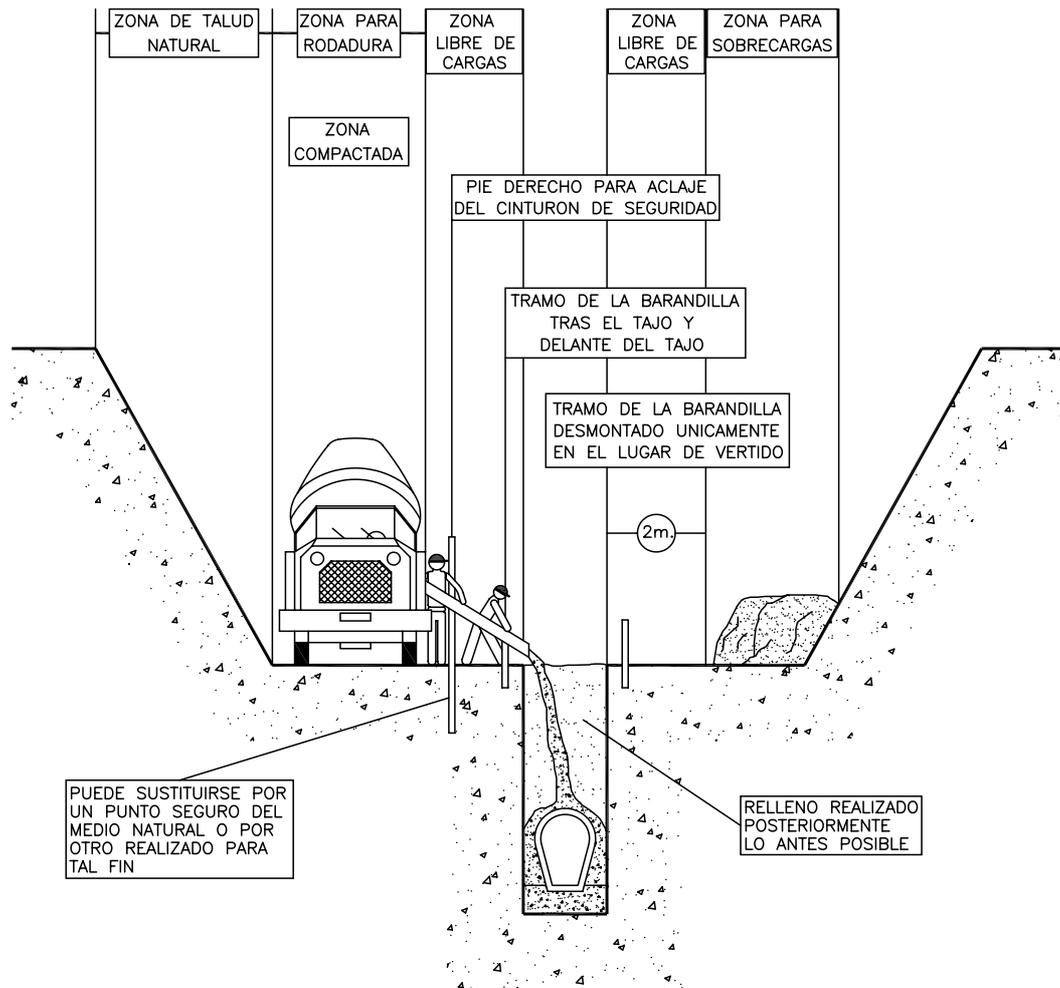
CONJUNTO



DETALLE DE CALZO



TRABAJOS EN ZANJAS - III

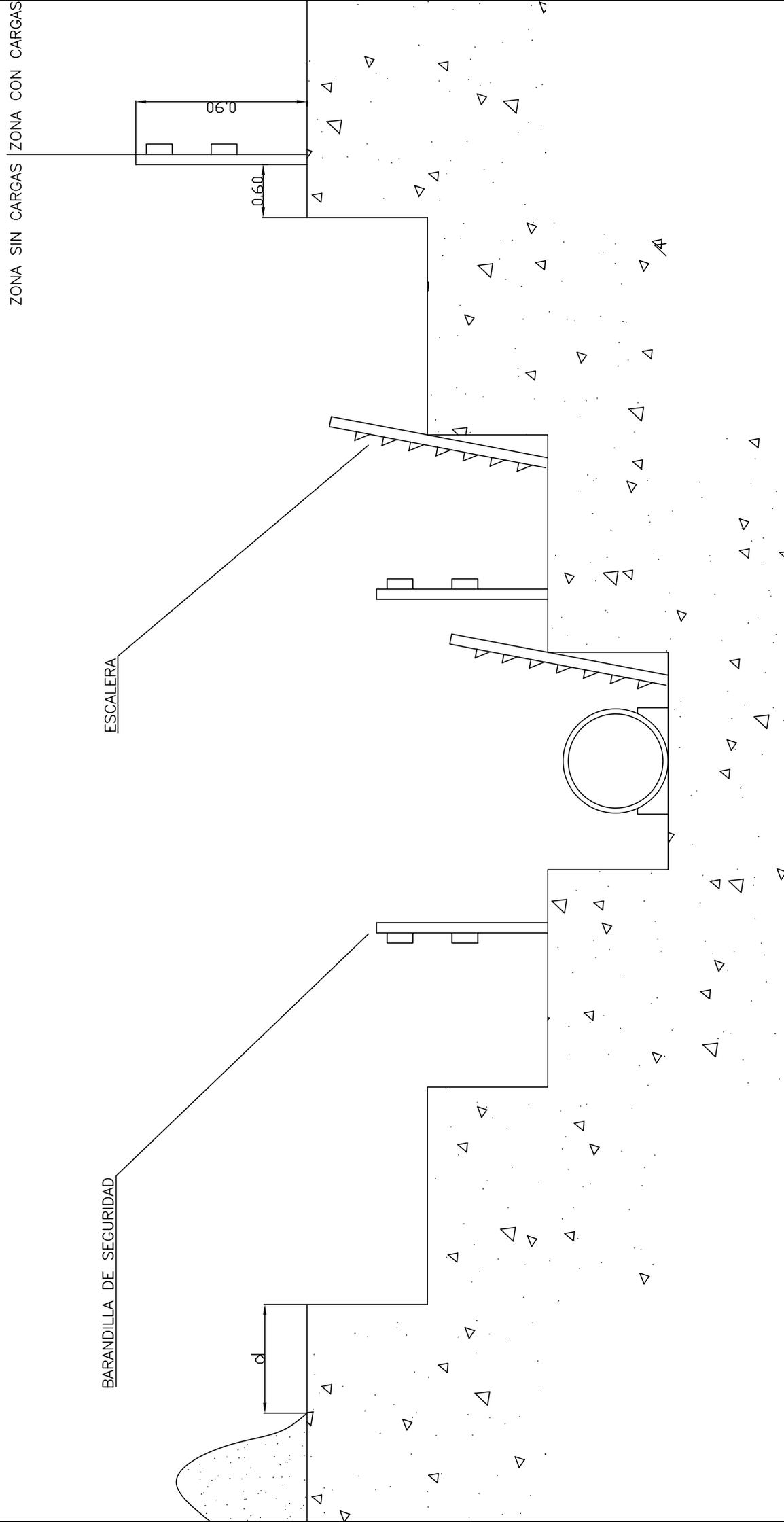


- * MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.
- * TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.
- * CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.

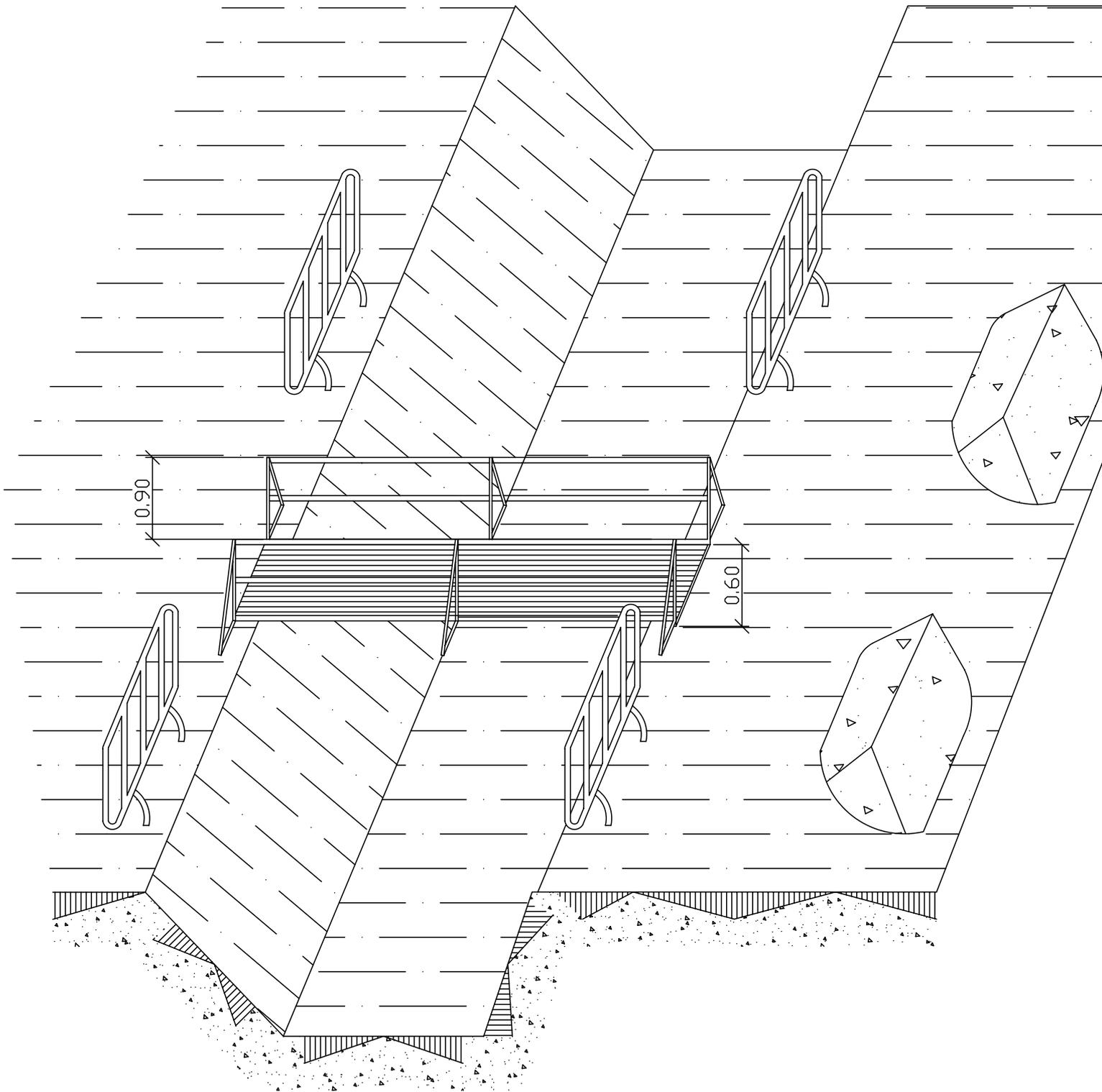
$d > h/2$

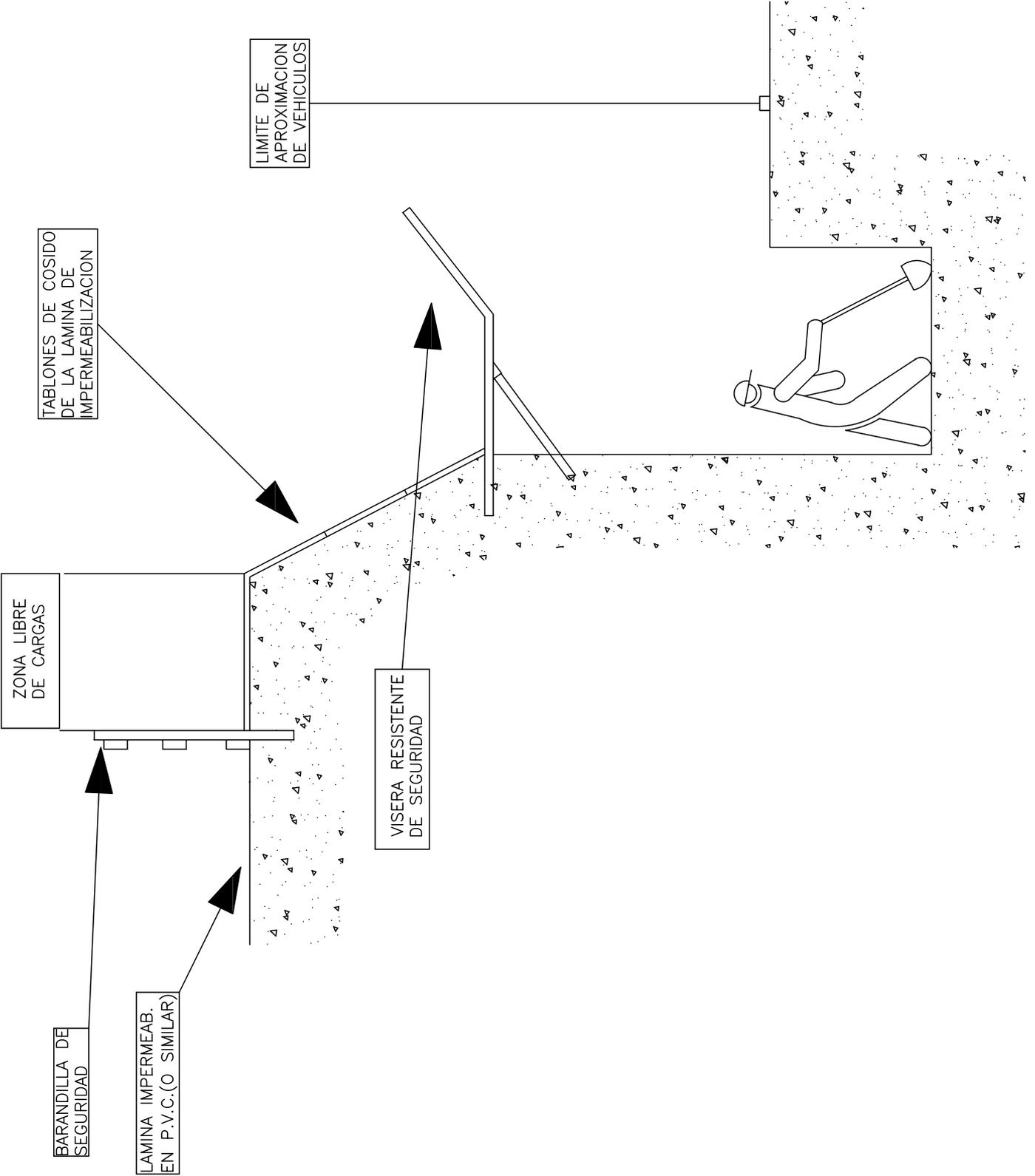
$d > h$ en terrenos

arenosos



PROTECCIONES EN ZANJAS





ZONA LIBRE DE CARGAS

BARANDILLA DE SEGURIDAD

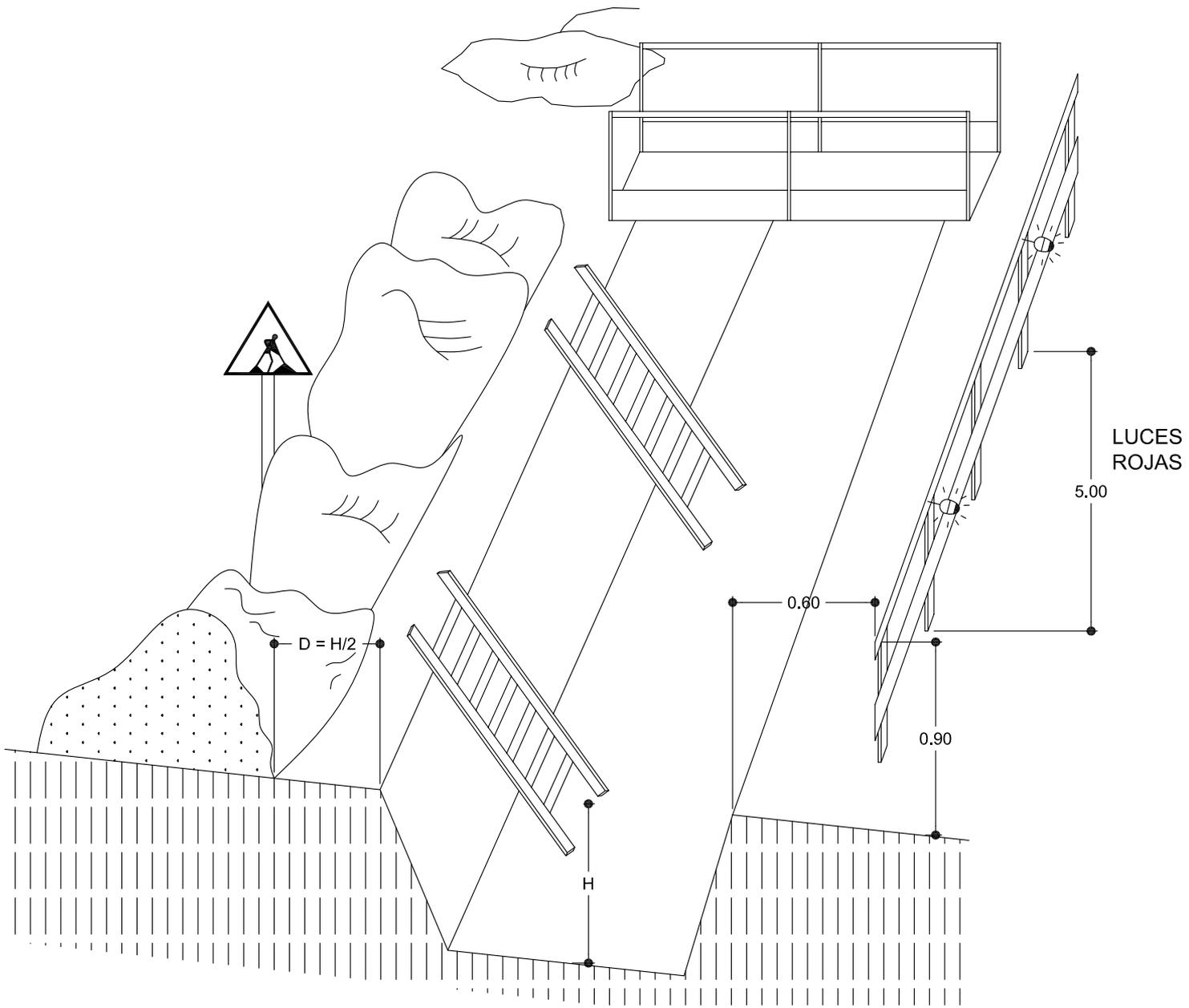
LAMINA IMPERMEAB. EN P.V.C. (O SIMILAR)

TABLONES DE COSIDO DE LA LAMINA DE IMPERMEABILIZACION

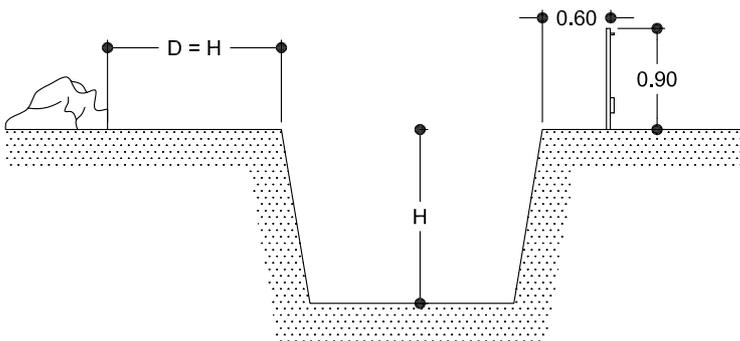
VISERA RESISTENTE DE SEGURIDAD

LIMITE DE APROXIMACION DE VEHICULOS

PROTECCION EN ZANJAS Y ABERTURAS

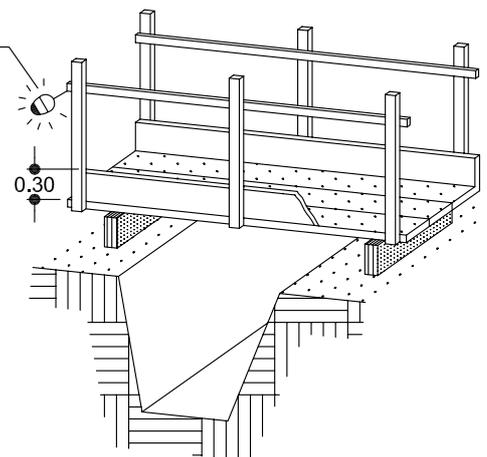


TERRENO COMPACTO



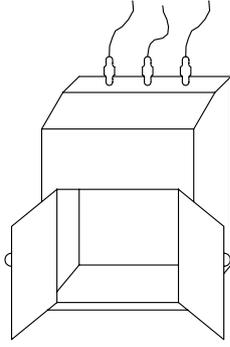
TERRENO ARENOSO

LUZ ROJA

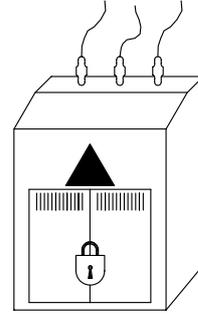


DETALLE PASARELA PEATONES

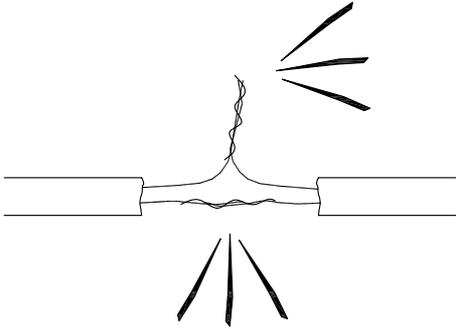
INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



NO



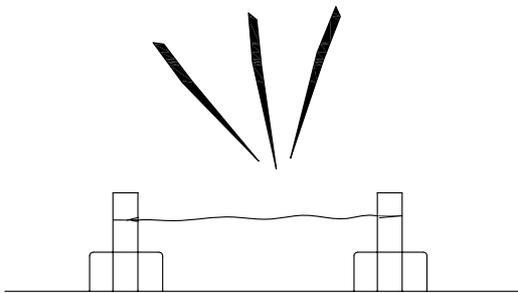
SI



NO



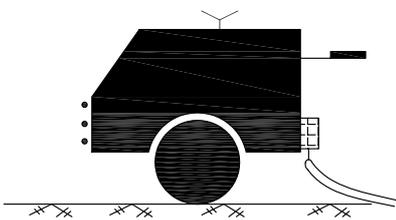
SI



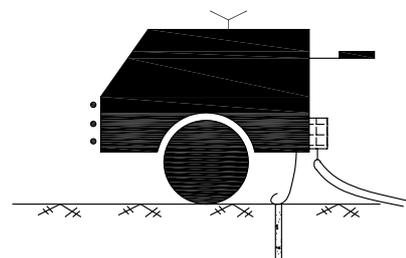
NO



SI



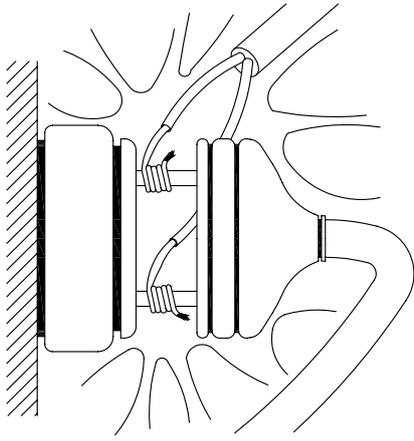
NO



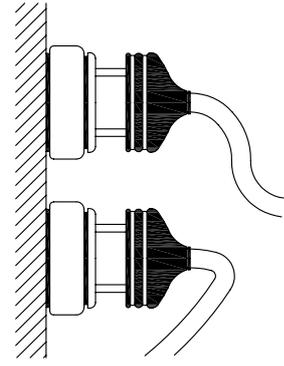
SI

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

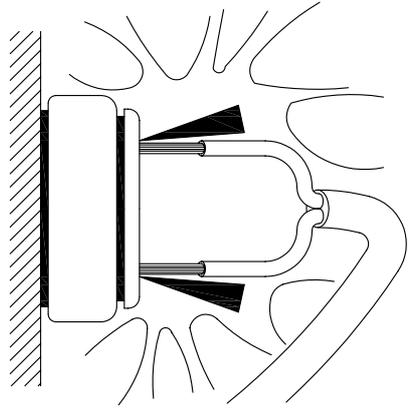
NO



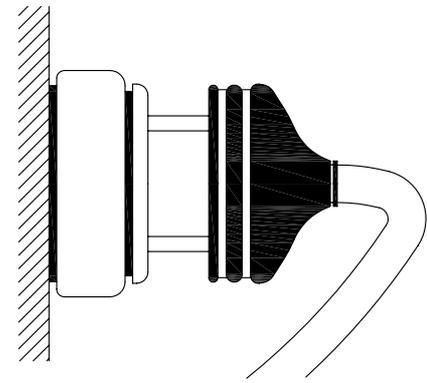
SI



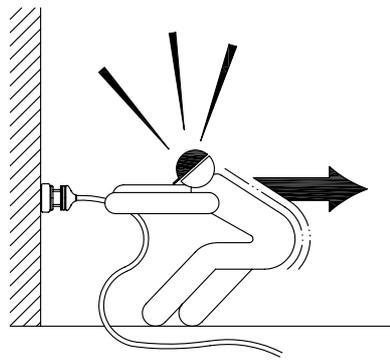
NO



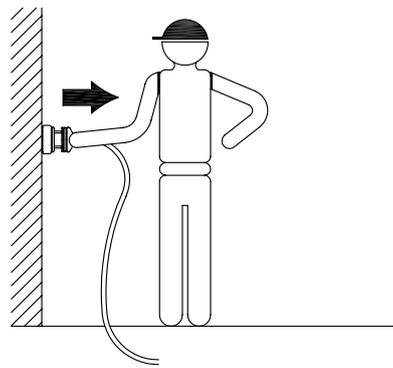
SI



NO



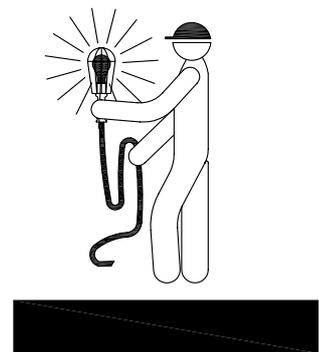
SI



NO



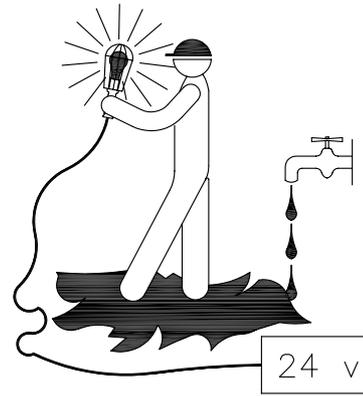
SI



INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



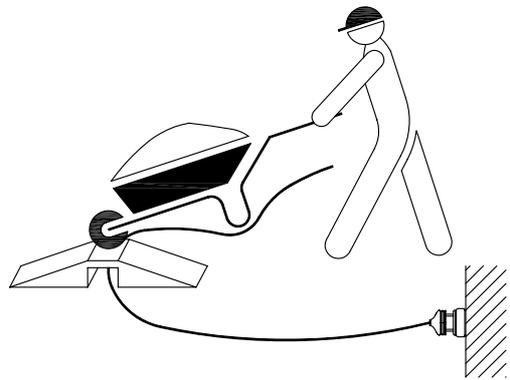
NO



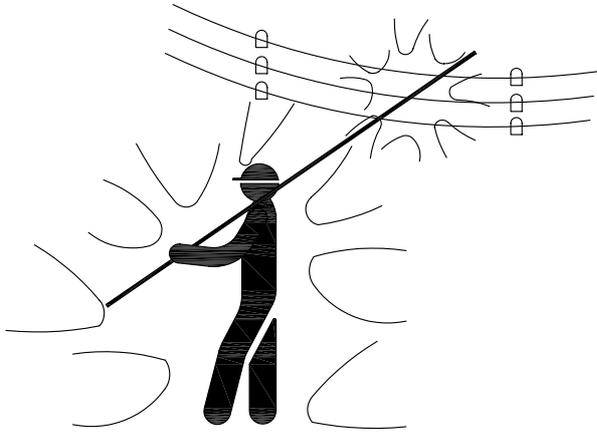
SI



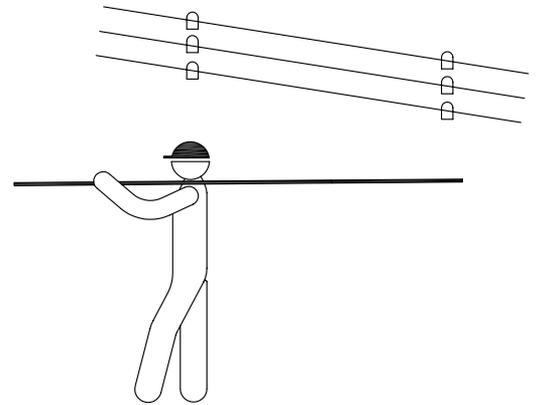
NO



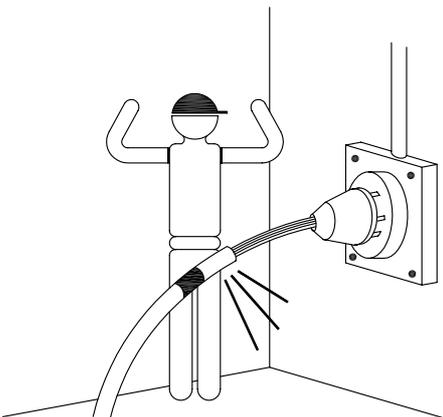
SI



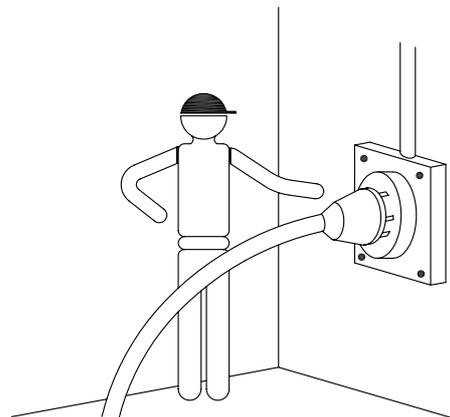
NO



SI



NO

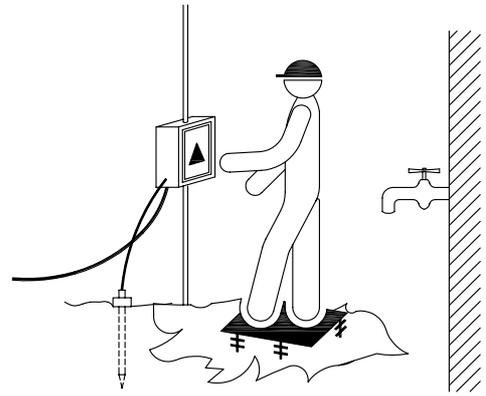


SI

INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



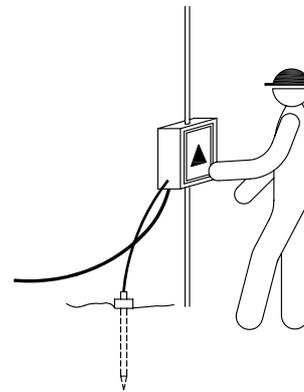
NO



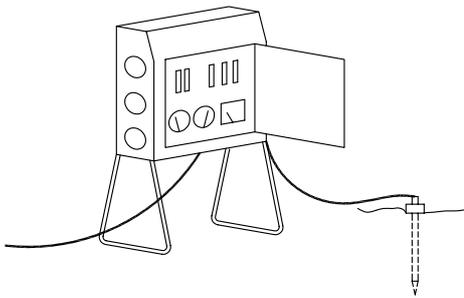
SI



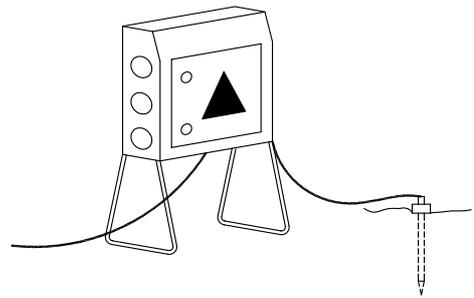
NO



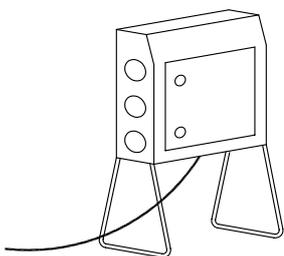
SI



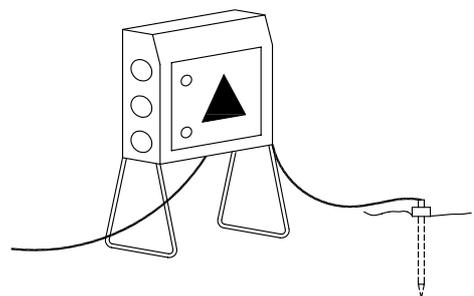
NO



SI

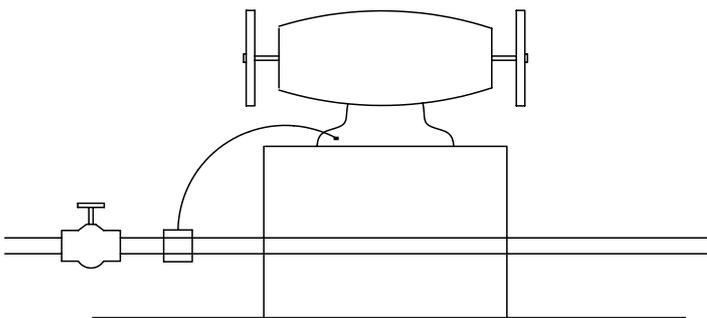
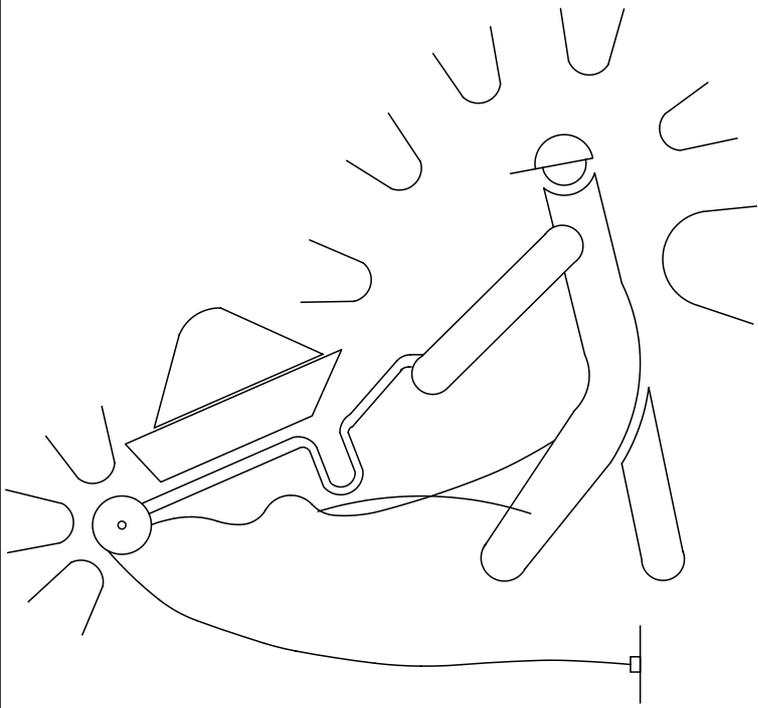
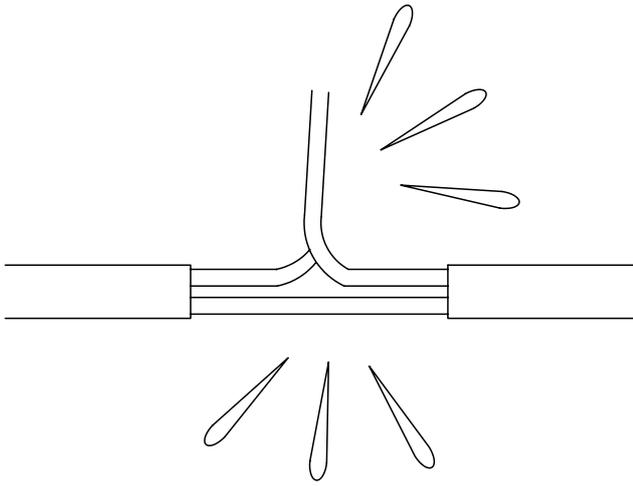


NO

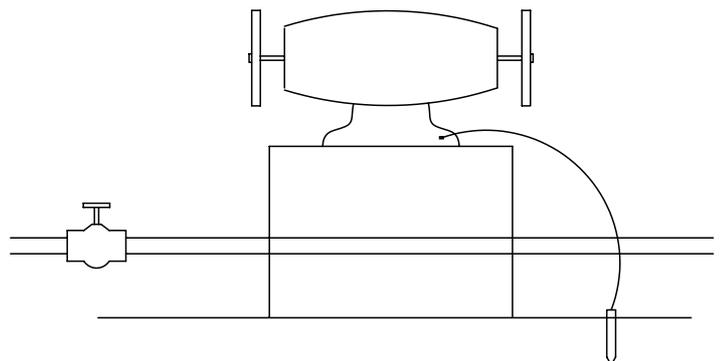
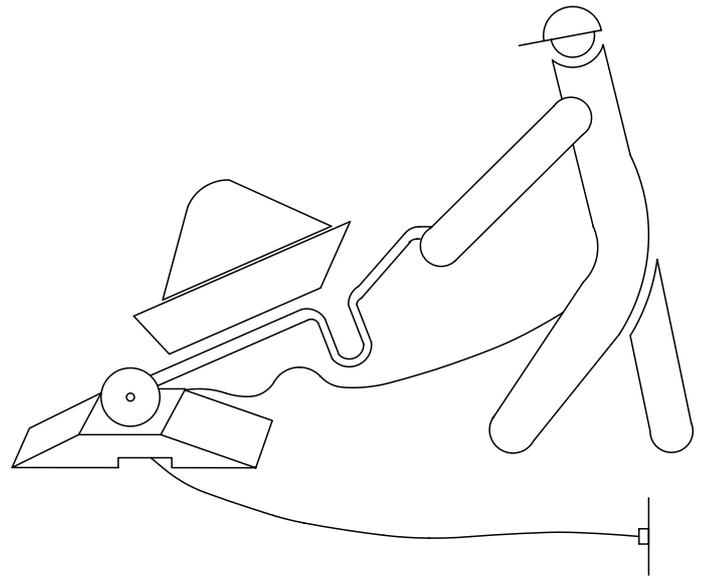
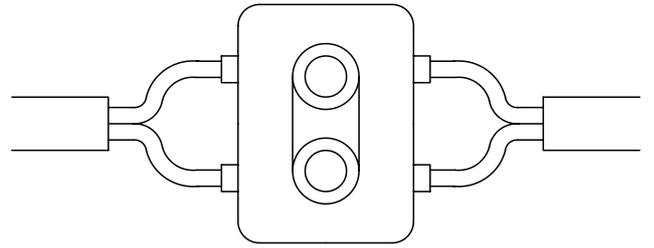


SI

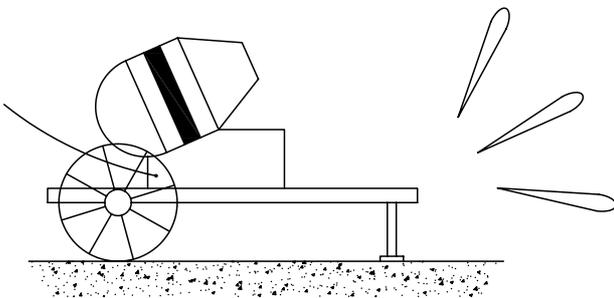
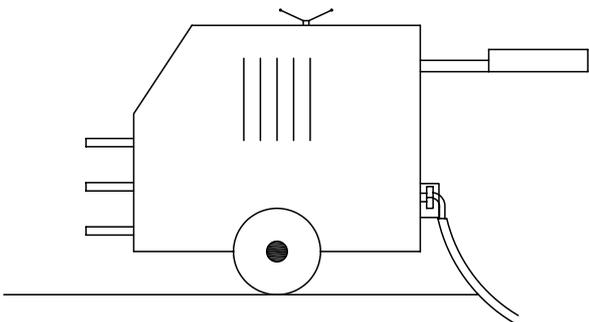
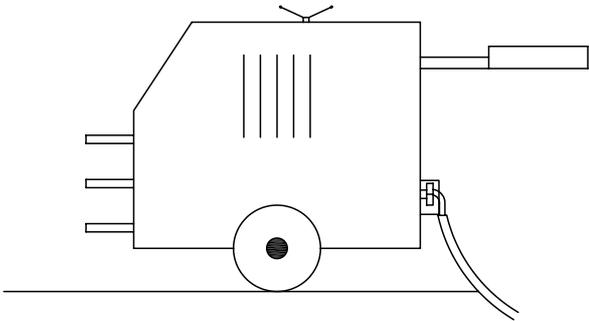
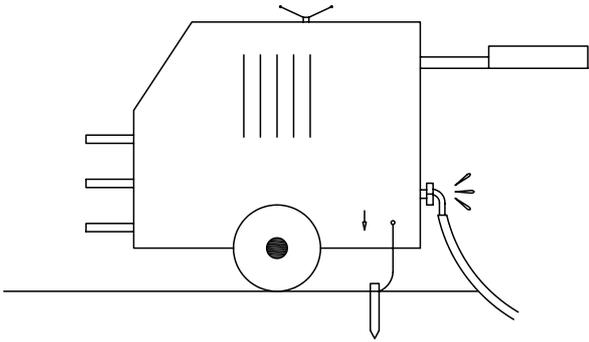
NO



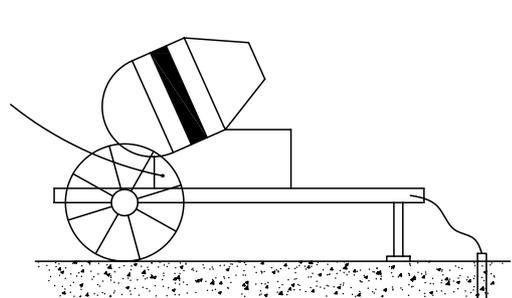
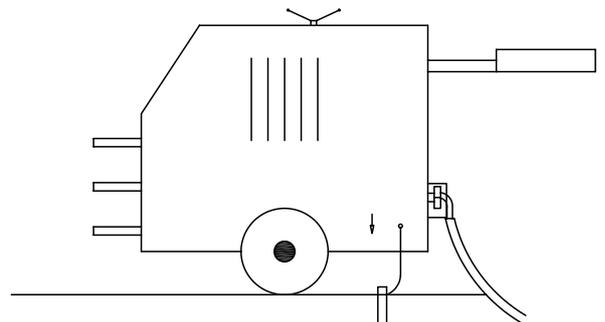
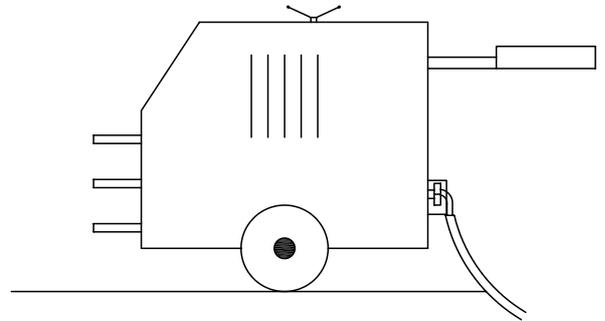
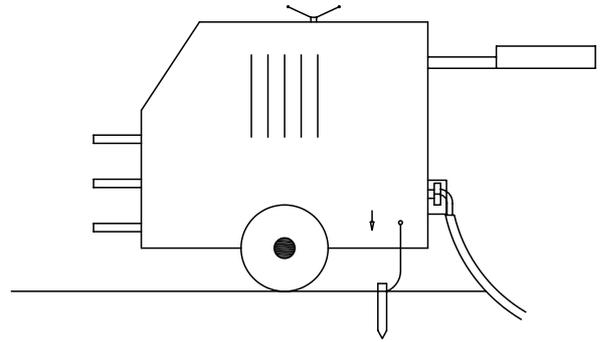
SI



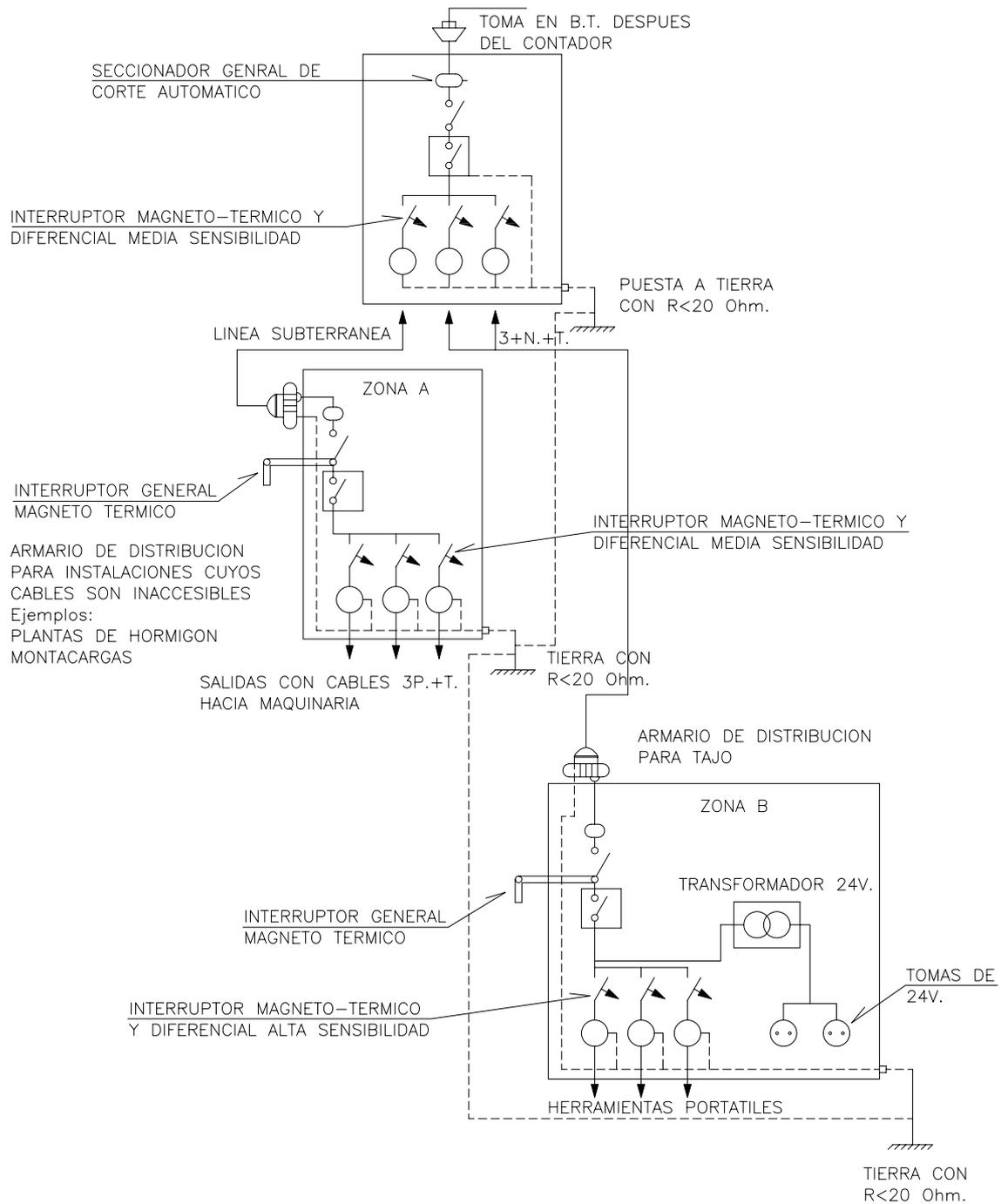
NO



SI



ESQUEMA DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



MEDICIONES

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

3 40,00 Ud De casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, con logo identificativo de la empresa.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	40,00				40,00
				Total ...	40,00

4 50,00 Ud De par de guantes impermeables de neopreno mod. ref. 415, homologación EN-374.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	50,00				50,00
				Total ...	50,00

7 40,00 Ud De par de guantes de serraje , de lona reforzados de uso general mod. 804, cert. EN-388.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	40,00				40,00
				Total ...	40,00

8 4,00 Ud De par de guantes aislantes dieléctricos, hasta una tensión de 5.000 V, homologado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

9 40,00 Ud De protectores de manos para punteros.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
Total ...					40,00

10 **40,00 Ud** **De muñequera de presión variable, homologada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
Total ...					40,00

14 **20,00 Ud** **De par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, homologada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 20,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 20,00
Total ...					20,00

5 **200,00 Ud** **De par de guantes de goma latex-anticorte, homologación EN-374.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 200,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 200,00
Total ...					200,00

15 **40,00 Ud** **De mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero flexible, amortizable en un uso (Tergal), homologado, con logo identificativo de la empresa.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
Total ...					40,00

11 **40,00 Ud** **De par botas de seguridad, con puntera metálica para re-
fuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de per-
foración.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
				Total ...	40,00

12 **40,00 Ud** **De par de botas impermeables al agua y la humedad, clase
III, homologadas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
				Total ...	40,00

66 **40,00 Ud.** **De traje impermeable para agua, en dos piezas de PVC,
homologado, con logo identificativo de la empresa.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
				Total ...	40,00

16 **40,00 Ud** **De chaleco reflectante de seguridad personal en colores
amarillo y rojo, homologado, con logo identificativo de la
empresa.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
				Total ...	40,00

13 **4,00 Ud** **De par de botas dieléctricas para electricistas, homologa-
da.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 4,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 4,00
Total ...					4,00

26 **4,00 Ud** **De casco de seguridad dieléctrico con pantalla par protección de descargas eléctricas, homologado**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 4,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 4,00
Total ...					4,00

17 **40,00 Ud.** **De gafas panorámicas homologadas antipolvo y anti-impacto, mod. VISITOR VS160, homologada**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 40,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
Total ...					40,00

20 **100,00 Ud** **De mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajos con polvo y humo, homologada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 100,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 100,00
Total ...					100,00

23 **15,00 Ud** **De casco protector auditivo con arnés a la nuca, homologado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 15,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 15,00
Total ...					15,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
24	15,00 Ud	De faja antivibratoria para protección de los riñones, homologada.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	15,00				15,00
Total ...					15,00

18	35,00 Ud	De gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de polycarbonato, pantalla interior antiempañante, cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulvígenos			
-----------	-----------------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	35,00				35,00
Total ...					35,00

19	15,00 Ud	De mascarilla respiratoria con dos filtros, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, homologada.			
-----------	-----------------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	15,00				15,00
Total ...					15,00

21	10,00 Ud	De mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura. Homologada.			
-----------	-----------------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
Total ...					10,00

22 **10,00 Ud** **De repuestos filtros para mascarillas (paquete de 10 unidades)**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
				Total ...	10,00

61 **4,00 Ud** **De par de botas de seguridad para soldador.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

62 **4,00 Ud** **De par de polainas para soldador, homologada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

63 **4,00 Ud** **De chaqueta para soldador, homologada, con logo identificativo de la empresa.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

64 **4,00 Ud** **De mandil de cuero para soldador, homologado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
				Total ...	4,00

65 **4,00 Ud** **De par de manguitos para soldador, homologados**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

67 **4,00 Ud** **De gafas de seguridad para oxicorte, homologada**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

68 **4,00 Ud** **De pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, homologada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

60 **4,00 Ud** **De par de guantes de soldador, homologado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

69 **8,00 Ud** **De arnés de seguridad de caída con amarre dorsal y tor-
sal doble regulación más cinturón de sujeción, fabricados
con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de
acero inoxidable, homologado con certificado CE**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
Total ...					8,00

80 **8,00 Ud** **De eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, homologado**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
Total ...					8,00

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

51 **48,00 MI** **Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., p.p. de puertas de acceso, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. en diversas fases s/R.D. 486/97.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	48,00			48,00
Total ...					48,00

72 **852,00 MI** **De metro de valla cerramiento trasladable de 2,00 metros de altura, en módulo autoportante de 3,5 x 2,0 metros, fabricado con soporte y mallazo electrosoldable todo ello galvanizado, incluso puesta en obra , desmontaje y traslado durante las diferentes fases de obra**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	852,00			852,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
				Total ...	852,00

43 **4,00 Par** **De zapatas antideslizantes para escaleras de mano.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,00				4,00
				Total ...	4,00

40 **8,00 Ud** **De instalación de toma de puesta a tierra, formada por electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm. de profundidad hincado en el terreo, línea de toma de tierra de cobre desnudo de 35 mm², con abrazadera a la pica, totalmente instalado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
				Total ...	8,00

27 **60,00 H** **De camión para riegos.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	60,00				60,00
				Total ...	60,00

41 **8,00 Ud** **De extintor de polvo químico polivalente antibrasa de 6 kilogramos, instalado y homologado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
				Total ...	8,00

42 **3,00 Ud** **De extintor de nieve carbónica CO2 de 5 kilogramos, instalado y homologado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,00				3,00
				Total ...	3,00

45 **180,00 Hra** **De mano de obra de brigada de seguridad.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	18,00	20,00		0,50	180,00
				Total ...	180,00

25 **8,00 Ud** **De lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, homologada**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
				Total ...	8,00

35 **3,00 Ud** **Plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante, barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los diferentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,00				3,00
				Total ...	3,00

36 **12,00 Ud** **De traslado de plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante, barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los dife-**

rentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	12,00				12,00
				Total ...	12,00

39 **750,00 MI** **De malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja de 1,00 m., tipo stopper, colocada sobre soportes metálicos y desmontaje.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	750,00			750,00
				Total ...	750,00

47 **30,00 MI** **Pasarela de madera para paso de zanjas formada por tres tabloncillos de 20 x 7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20 x 5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15 x 5 cm, sujetos con pies derechos de madera cada 1,00 m., colocación y desmontaje y puestas sucesivas, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	15,00	2,00			30,00
				Total ...	30,00

58 **60,00 M2** **De tapa provisional para arquetas, huecos de forjados o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20 x 5 cm, armados mediante clavazón, incluso colocación y desmontaje**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	60,00				60,00
				Total ...	60,00

38 **1.000,00** **MI** **De cinta de balizamiento bicolor rojo-blanco de material plástico reflectante con soportes, incluso colocación y desmontaje.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	1.000,00			1.000,00
				Total ...	1.000,00

54 **578,00** **MI** **De barandilla de protección de 1 metro de altura con soportes metálicos, tablonc de 0,20 x 0,07 m., rodapié de tabla de 0,30 x 0,04 m., incluso colocación y desmontaje.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	578,00			578,00
				Total ...	578,00

6 **500,00** **Ud** **Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	500,00				500,00
				Total ...	500,00

73 **76,00** **MI** **De línea horizontal de seguridad primera puesta en estructuras metálicas, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anti-caída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje. Homologada**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00	20,00			40,00
	2,00	18,00			36,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

75	140,00 M2				76,00
				Total ...	
<p>Suministro, colocación 1ª puesta y desmontaje (en cubiertas de estructura metálica) de red horizontal de seguridad tipo S según UNE-EN 1263-1 de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, cuerda de red de calibre 4,5 mm y carga de rotura superior a 350 kgf. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ) configuración de la red al rombo (amortizable en 5 usos), gancho de montaje de red, D=12 mm, cuerda de unión entre redes según UNE-EN 1263-1, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN., para protección de hueco horizontal, así como los medios y elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, totalmente terminada la unidad de obra, medida la superficie realmente ejecutada</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	20,00	3,00		60,00
	1,00	16,00	5,00		80,00
				Total ...	140,00

71	86,40 MI				
<p>De barandilla de protección de 1,00 metro de altura en perímetro de estructura, revestida con red en la totalidad de la altura e incluso en la parte inferior con una anchura de 50 cm. como mínimo, con soportes metálicos fijados por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20 x 5 cm., rodapié de 30 x 5 cm. y travesaño intermedio de 15x 5 cm., colocación y desmontaje.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00	20,00	1,20		48,00
	2,00	16,00	1,20		38,40
				Total ...	86,40

70 **3,00 Ud** **Plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de forjado, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 3,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 3,00
				Total ...	3,00

79 **12,00 Ud** **De traslado de plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de estructuras auxiliares y forjados, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 12,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 12,00
				Total ...	12,00

59 **72,00 MI** **De línea horizontal de seguridad primera puesta, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje. Homologada**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 2,00	<u>Largo</u> 20,00	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 40,00
	2,00	16,00			32,00
				Total ...	72,00

3 SEÑALIZACIÓN

29 **50,00 Ud** **De vallas para cortes de tráfico y contención peatonal de 2,50 x 1,10 m, color amarillo, incluso colocación, traslados y desmontaje, según RD 486/97**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	50,00				50,00
				Total ...	50,00

37 **35,00 Ud** **De foco de balizamiento luminoso intermitente, instalada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	35,00				35,00
				Total ...	35,00

32 **50,00 Ud** **De señales de seguridad realizada en material adhesivo.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	50,00				50,00
				Total ...	50,00

30 **50,00 Ud** **De señales de tráfico y seguridad con soporte metálico realizada en material plástico.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	50,00				50,00
				Total ...	50,00

1 **20,00 Ud** **De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante circular de 60 cm de diámetro, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m., sujeción y aplomado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	20,00				20,00
				Total ...	20,00

2 **18,00 Ud** **De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante triangular de 70 cm de lado, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m, sujeción y aplomado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	18,00				18,00
				Total ...	18,00

31 **8,00 Ud** **De cartel señalizador de 1,00 x 1,50 metros, incluido el soporte**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
				Total ...	8,00

28 **250,00 MI** **De suministro y puesta en obra de barrera de polietileno reflexiva, rellenable tanto de agua como de arena, y p.p. de posteriores traslados según exigencias de la obra y retirada final de las mismas**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	250,00				250,00
				Total ...	250,00

34 **100,00 Ud** **De baliza troncocónica reflectante irrompible de señalización, de 50 cm., colocada.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 100,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 100,00
Total ...					100,00

74 **90,00 Hra** **De mano de obra de señalista.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 90,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 90,00
Total ...					90,00

55 **2.500,00 MI** **De marcaje y pintado de banda de 15 cm, con pintura convencional naranja reflectante.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 1,00	<u>Largo</u> 2.500,00	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 2.500,00
Total ...					2.500,00

57 **28,00 Ud** **De pintado de flecha de tráfico normalizada de 3 m de longitud en señalización horizontal, realizado con pintura naranja termoplástica reflectante de dos componentes, incluso premarcaje, limpieza y barrido previo, señalización y protecciones.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 28,00	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u> 28,00
Total ...					28,00

56 **70,00 M2** **De pintado de marca vial en pasos de peatones provisionales, símbolos y textos con pintura naranja dos componentes, incluso premarcado.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u> 5,00	<u>Largo</u> 7,00	<u>Ancho</u> 4,00	<u>Alto</u> 0,50	<u>Parcial</u> 70,00
--------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	-------------------------

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

33	14,00 Ud	De panel reflectante direccional de 60 x 90 cm. con soporte metálico, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigonado HM-100, colocación y posterior desmontaje. (cuatro puestas)				70,00
-----------	-----------------	---	--	--	--	--------------

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	14,00				14,00
Total ...					14,00

4 HIGIENE Y BIENESTAR

76	18,00 Ud	De alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, totalmente equipada, durante un mes, p.p. de traslado inicial y final, de 20 m2., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con interruptor automático, e instalación de fontanería y saneamiento, así como los correspondientes electrodomésticos necesarios (cocina, microondas, etc) y sus correspondientes fregaderos, mobiliario (mesas de melamina, sillas, cubo de basura, etc.) montaje y desmontaje.				
-----------	-----------------	--	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00	18,00			18,00
Total ...					18,00

77	36,00 Ud	De alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, totalmente equipada, durante un mes p.p. de traslado inicial y final, de 8x 2,35 m., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliesti-				
-----------	-----------------	--	--	--	--	--

reno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con interruptor automático, así como el mobiliario necesario, bancos, taquillas, etc. montaje y desmontaje.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00	18,00			36,00
				Total ...	36,00

78	36,00 Ud	De alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra, totalmente equipada, durante un mes con p.p. de traslado inicial y final, de 8,00 x 2,30 m., con dos inodoro, tres duchas, lavabo con tres grifos, dos urinarios y termo eléctrico de 100 l. con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de suelos con contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio, puertas interiores de madera, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado, protegida con interruptor automático, así como espejos, jaboneras, dispensador de papel, etc., montaje y desmontaje.			
-----------	-----------------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00	18,00			36,00
				Total ...	36,00

44	180,00 Hra	De mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de higiene y bienestar.			
-----------	-------------------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
1/2 hora por semana y por caseta	90,00	4,00		0,50	180,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
				Total ...	180,00

46 **1,00 Ud** **De acometida de agua, saneamiento, telefonía y energía eléctrica para las casetas de obra.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00				1,00
				Total ...	1,00

5 MEDICINA PREVENTIVA

50 **40,00 Ud** **De reconocimiento médico básico obligatorio y anual, a cada trabajador.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	40,00				40,00
				Total ...	40,00

48 **3,00 Ud.** **De botiquín de urgencia para obra, fabricado en chapa de acero, pintado al horno contratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz, color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, instalado en obra.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,00				3,00
				Total ...	3,00

49 **6,00 Ud** **De reposición del material sanitario básico, del botiquín.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,00				6,00
				Total ...	6,00

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

6 FORMACIÓN Y REUNIONES

52 **18,00 Ud** **De reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	18,00				18,00
				Total ...	18,00

53 **40,00 Ud** **De costo mensual para formación del trabajador en seguridad y salud en el trabajo, realizada por un especialista, considerando una hora quincenal.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	40,00				40,00
				Total ...	40,00

CUADRO DE PRECIOS

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
1	Ud	De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante circular de 60 cm de diámetro, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m., sujeción y aplomado.	Setenta y cinco euros con veintisiete cents.	75,27
2	Ud	De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante triangular de 70 cm de lado, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m, sujeción y aplomado.	Setenta y seis euros con cincuenta y ocho cents.	76,58
3	Ud	De casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, con logo identificativo de la empresa.	Cuatro euros.	4,00
4	Ud	De par de guantes impermeables de neopreno mod. ref. 415, homologación EN-374.	Dos euros.	2,00
5	Ud	De par de guantes de goma latex-anticorte, homologación EN-374.	Un euro con once cents.	1,11
6	Ud	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	Quince cents.	0,15
7	Ud	De par de guantes de serraje, de lona reforzados de uso general mod. 804, cert. EN-388.	Tres euros.	3,00
8	Ud	De par de guantes aislantes dieléctricos, hasta una tensión de 5.000 V, homologado.	Treinta y ocho euros.	38,00

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
9	Ud	De protectores de manos para punteros.	Dos euros con cincuenta y tres cents.	2,53
10	Ud	De muñequera de presión variable, homologada.	Seis euros con ochenta y nueve cents.	6,89
11	Ud	De par botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación.	Veintiséis euros.	26,00
12	Ud	De par de botas impermeables al agua y la humedad, clase III, homologadas.	Once euros.	11,00
13	Ud	De par de botas dieléctricas para electricistas, homologada.	Treinta y siete euros.	37,00
14	Ud	De par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, homologada.	Seis euros con cincuenta y cinco cents.	6,55
15	Ud	De mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero flexible, amortizable en un uso (Tergal), homologado, con logo identificativo de la empresa.	Veintiocho euros.	28,00
16	Ud	De chaleco reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, homologado, con logo identificativo de la empresa.	Trece euros con veintisiete cents.	13,27
17	Ud.	De gafas panorámicas homologadas antipolvo y anti-impacto, mod. VISITOR VS160, homologada	Seis euros.	6,00
18	Ud	De gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antiempañante, cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulvígenos	Veinte euros con siete	

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u> cents.	<u>Importe en cifras</u> 20,07
19	Ud	De mascarilla respiratoria con dos filtros, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, homologada.	Treinta y siete euros con cincuenta cents.	37,50
20	Ud	De mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajos con polvo y humo, homologada.	Un euro.	1,00
21	Ud	De mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura. Homologada.	Treinta y cinco euros con sesenta cents.	35,60
22	Ud	De repuestos filtros para mascarillas (paquete de 10 unidades)	Trece euros con cuarenta y cuatro cents.	13,44
23	Ud	De casco protector auditivo con arnés a la nuca, homologado.	Catorce euros.	14,00
24	Ud	De faja antivibratoria para protección de los riñones, homologada.	Quince euros.	15,00
25	Ud	De lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, homologada	Diez euros con sesenta y un cents.	10,61
26	Ud	De casco de seguridad dieléctrico con pantalla par protección de descargas eléctricas, homologado	Diecisiete euros con veintisiete cents.	17,27
27	H	De camión para riegos.	Cuarenta y seis euros con quince cents.	46,15
28	MI	De suministro y puesta en obra de barrera de polietileno reflexiva, rellenable tanto de agua como de arena, y p.p. de posteriores traslados según exigencias de la obra y retirada final de las mismas		

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
			Veintinueve euros con setenta y seis cents.	29,76
29	Ud	De vallas para cortes de tráfico y contención peatonal de 2,50 x 1,10 m, color amarillo, incluso colocación, traslados y desmontaje, según RD 486/97	Trece euros con diez cents.	13,10
30	Ud	De señales de tráfico y seguridad con soporte metálico realizada en material plástico.	Siete euros con dieciséis cents.	7,16
31	Ud	De cartel señalizador de 1,00 x 1,50 metros, incluido el soporte	Ciento setenta y cinco euros con sesenta y seis cents.	175,66
32	Ud	De señales de seguridad realizada en material adhesivo.	Dos euros con treinta y cinco cents.	2,35
33	Ud	De panel reflectante direccional de 60 x 90 cm. con soporte metálico, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigonado HM-100, colocación y posterior desmontaje. (cuatro puestas)	Ochenta y tres euros con setenta y tres cents.	83,73
34	Ud	De baliza troncocónica reflectante irrompible de señalización, de 50 cm., colocada.	Doce euros con noventa y ocho cents.	12,98
35	Ud	Plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante, barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los diferentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	Cincuenta y siete euros con veintisiete cents.	57,27
36	Ud	De traslado de plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50		

<u>Núm.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante, barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los diferentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	Seis euros.	6,00
37	Ud	De foco de balizamiento luminoso intermitente, instalada.	Treinta y siete euros con cuarenta y un cents.	37,41
38	MI	De cinta de balizamiento bicolor rojo-blanco de material plástico reflectante con soportes, incluso colocación y desmontaje.	Un euro.	1,00
39	MI	De malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja de 1,00 m., tipo stopper, colocada sobre soportes metálicos y desmontaje.	Dos euros con sesenta y cinco cents.	2,65
40	Ud	De instalación de toma de puesta a tierra, formada por electrodo de acerocobrizado 14,3 mm y 100 cm. de profundidad hincado en el terreno, línea de toma de tierra de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, totalmente instalado..	Cuarenta y tres euros con ochenta y un cents.	43,81
41	Ud	De extintor de polvo químico polivalente antibrasa de 6 kilogramos, instalado y homologado.	Treinta y ocho euros.	38,00
42	Ud	De extintor de nieve carbónica CO ₂ de 5 kilogramos, instalado y homologado.	Cuarenta y un euros con noventa cents.	41,90
43	Par	De zapatas antideslizantes para escaleras de mano.	Veintinueve euros con dieciséis cents.	29,16
44	Hra	De mano de obra empleada en limpieza y conservación de las		

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		instalaciones de higiene y bienestar.	Veintidós euros.	22,00
45	Hra	De mano de obra de brigada de seguridad.	Cuarenta y ocho euros con veintidós cents.	48,22
46	Ud	De acometida de agua, saneamiento, telefonía y energía eléctrica para las casetas de obra.	Quinientos euros.	500,00
47	MI	Pasarela de madera para paso de zanjas formada por tres tablones de 20 x 7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20 x 5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15 x 5 cm, sujetos con pies derechos de madera cada 1,00 m., colocación y desmontaje y puestas sucesivas, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	Once euros con noventa y cinco cents.	11,95
48	Ud.	De botiquín de urgencia para obra, fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz, color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, instalado en obra.	Cincuenta y siete euros con ochenta cents.	57,80
49	Ud	De reposición del material sanitario básico, del botiquín.	Veintiséis euros con ochenta y ocho cents.	26,88
50	Ud	De reconocimiento médico básico obligatorio y anual, a cada trabajador.	Cuarenta y tres euros con noventa cents.	43,90
51	MI	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., p.p. de puertas de acceso, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. e,n		

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		diversas fases s/R.D. 486/97.	Veinticuatro euros.	24,00
52	Ud	De reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra.	Ochenta y nueve euros con setenta y tres cents.	89,73
53	Ud	De costo mensual para formación del trabajador en seguridad y salud en el trabajo, realizada por un especialista, considerando una hora quincenal.	Treinta y seis euros.	36,00
54	MI	De barandilla de protección de 1 metro de altura con soportes metálicos, tabloncillos de 0,20 x 0,07 m., rodapié de tabla de 0,30 x 0,04 m., incluso colocación y desmontaje.	Siete euros con sesenta y cinco cents.	7,65
55	MI	De marcaje y pintado de banda de 15 cm, con pintura convencional naranja reflectante.	Un euro con veinticinco cents.	1,25
56	M2	De pintado de marca vial en pasos de peatones provisionales, símbolos y textos con pintura naranja dos componentes, incluso premarcado.	Veintisiete euros con ochenta y dos cents.	27,82
57	Ud	De pintado de flecha de tráfico normalizada de 3 m de longitud en señalización horizontal, realizado con pintura naranja termoplástica reflectante de dos componentes, incluso premarcaje, limpieza y barrido previo, señalización y protecciones.	Treinta y seis euros con sesenta y nueve cents.	36,69
58	M2	De tapa provisional para arquetas, huecos de forjados o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20 x 5 cm, armados mediante clavazón, incluso colocación y desmontaje	Nueve euros con treinta y cinco cents.	9,35
59	MI	De línea horizontal de seguridad		

<u>Núm.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		primera puesta, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje.Homologada	Dieciséis euros con ochenta y tres cents.	16,83
60	Ud	De par de guantes de soldador, homologado.	Dos euros con veintisiete cents.	2,27
61	Ud	De par de botas de seguridad para soldador.	Veinticinco euros con treinta y nueve cents.	25,39
62	Ud	De par de polainas para soldador, homologada.	Siete euros con siete cents.	7,07
63	Ud	De chaqueta para soldador, homologada, con logo identificativo de la empresa.	Treinta y dos euros con veintinueve cents.	32,29
64	Ud	De mandil de cuero para soldador, homologado.	Diecisiete euros con treinta y cuatro cents.	17,34
65	Ud	De par de manguitos para soldador, homologados	Un euro con treinta y dos cents.	1,32
66	Ud.	De traje impermeable para agua, en dos piezas de PVC, homologado, con logo identificativo de la empresa.	Diez euros con setenta y cuatro cents.	10,74
67	Ud	De gafas de seguridad para oxiacorte, homologada	Quince euros con treinta y cinco cents.	15,35
68	Ud	De pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza,		

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		homologada.	Trece euros con ocho cents.	13,08
69	Ud	De arnés de seguridad de caída con amarre dorsal y torsal doble regulación más cinturón de sujeción, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado con certificado CE	Treinta y tres euros con cuarenta y nueve cents.	33,49
70	Ud	Plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de forjado, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	Cincuenta y seis euros con sesenta y dos cents.	56,62
71	MI	De barandilla de protección de 1,00 metro de altura en perímetro de estructura, revestida con red en la totalidad de la altura e incluso en la parte inferior con una anchura de 50 cm. como mínimo, con soportes metálicos fijados por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20 x 5 cm., rodapié de 30 x 5 cm. y travesaño intermedio de 15x 5 cm., colocación y desmontaje.	Diez euros con veintiún cents.	10,21
72	MI	De metro de valla cerramiento trasladable de 2,00 metros de altura, en módulo autoportante de 3,5 x 2,0 metros, fabricado con soporte y mallazo electrosoldable todo ello galvanizado, incluso puesta en obra , desmontaje y traslado durante las diferentes fases de obra	Seis euros con sesenta y nueve cents.	6,69
73	MI	De línea horizontal de seguridad primera puesta en estructuras metálicas, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones,		

<u>Núm.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje. Homologada	Veintiséis euros con noventa y dos cents.	26,92
74	Hra	De mano de obra de señalista.	Veintidós euros.	22,00
75	M2	Suministro, colocación 1ª puesta y desmontaje (en cubiertas de estructura metálica) de red horizontal de seguridad tipo S según UNE-EN 1263-1 de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, cuerda de red de calibre 4,5 mm y carga de rotura superior a 350 kgf. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ) configuración de la red al rombo (amortizable en 5 usos), gancho de montaje de red, D=12 mm, cuerda de unión entre redes según UNE-EN 1263-1, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN., para protección de hueco horizontal, así como los medios y elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, totalmente terminada la unidad de obra, medida la superficie realmente ejecutada	Diez euros con cincuenta y cuatro cents.	10,54
76	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, totalmente equipada, durante un mes, p.p. de traslado inicial y final, de 20 m2., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con		

<u>Nú m.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		interruptor automático, e instalación de fontanería y saneamiento, así como los correspondientes electrodomésticos necesarios (cocina, microondas, etc) y sus correspondientes fregaderos, mobiliario (mesas de melamina, sillas, cubo de basura, etc.) montaje y desmontaje.	Cien euros con once cents.	100,11
77	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, totalmente equipada, durante un mes p.p. de traslado inicial y final, de 8x 2,35 m., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con interruptor automático, así como el mobiliario necesario, bancos, taquillas, etc. montaje y desmontaje.	Ciento tres euros con tres cents.	103,03
78	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra, totalmente equipada, durante un mes con p.p. de traslado inicial y final, de 8,00 x 2,30 m., con dos inodoro, tres duchas, lavabo con tres grifos, dos urinarios y termo eléctrico de 100 l. con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de suelos con contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio, puertas interiores de madera, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de		

<u>Núm.</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		protección, incluso instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado, protegida con interruptor automático, así como espejos, jaboneras, dispensador de papel, etc., montaje y desmontaje.	Cien euros con cuarenta y seis cents.	100,46
79	Ud	De traslado de plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de estructuras auxiliares y forjados, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	Siete euros con ochenta y nueve cents.	7,89
80	Ud	De eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, homologado	Setenta y tres euros con veintiún cents.	73,21

PRESUPUESTO

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	3	40,00	Ud	De casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, con logo identificativo de la empresa.	4,00	160,00
2	4	50,00	Ud	De par de guantes impermeables de neopreno mod. ref. 415, homologación EN-374.	2,00	100,00
3	7	40,00	Ud	De par de guantes de serraje, de lona reforzados de uso general mod. 804, cert. EN-388.	3,00	120,00
4	8	4,00	Ud	De par de guantes aislantes dieléctricos, hasta una tensión de 5.000 V, homologado.	38,00	152,00
5	9	40,00	Ud	De protectores de manos para punteros.	2,53	101,20
6	10	40,00	Ud	De muñequera de presión variable, homologada.	6,89	275,60
7	14	20,00	Ud	De par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, homologada.	6,55	131,00
8	5	200,00	Ud	De par de guantes de goma latex-anticorte, homologación EN-374.	1,11	222,00
9	15	40,00	Ud	De mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero flexible, amortizable en un uso (Tergal), homologado, con logo identificativo de la empresa.	28,00	1.120,00
10	11	40,00	Ud	De par botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación.	26,00	1.040,00
11	12	40,00	Ud	De par de botas impermeables al agua y la humedad, clase III, homologadas.	11,00	440,00
12	66	40,00	Ud.	De traje impermeable para agua, en dos piezas de PVC, homologado, con logo identificativo de la empresa.	10,74	429,60
13	16	40,00	Ud	De chaleco reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, homologado, con logo identificativo de la empresa.	13,27	530,80
14	13	4,00	Ud	De par de botas dieléctricas para electricistas, homologada.	37,00	148,00

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
15	26	4,00	Ud	De casco de seguridad dieléctrico con pantalla par protección de descargas eléctricas, homologado	17,27	69,08
16	17	40,00	Ud.	De gafas panorámicas homologadas antipolvo y anti-impacto, mod. VISITOR VS160, homologada	6,00	240,00
17	20	100,00	Ud	De mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajos con polvo y humo, homologada.	1,00	100,00
18	23	15,00	Ud	De casco protector auditivo con arnés a la nuca, homologado.	14,00	210,00
19	24	15,00	Ud	De faja antivibratoria para protección de los riñones, homologada.	15,00	225,00
20	18	35,00	Ud	De gafas de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antiempañante, cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulvígenos	20,07	702,45
21	19	15,00	Ud	De mascarilla respiratoria con dos filtros, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, homologada.	37,50	562,50
22	21	10,00	Ud	De mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura. Homologada.	35,60	356,00
23	22	10,00	Ud	De repuestos filtros para mascarillas (paquete de 10 unidades)	13,44	134,40
24	61	4,00	Ud	De par de botas de seguridad para soldador.	25,39	101,56
25	62	4,00	Ud	De par de polainas para soldador, homologada.	7,07	28,28
26	63	4,00	Ud	De chaqueta para soldador, homologada, con logo identificativo de la empresa.	32,29	129,16
27	64	4,00	Ud	De mandil de cuero para soldador, homologado.	17,34	69,36
28	65	4,00	Ud	De par de manguitos para soldador, homologados	1,32	5,28

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
29	67	4,00	Ud	De gafas de seguridad para oxi-corte, homologada	15,35	61,40
30	68	4,00	Ud	De pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, homologada.	13,08	52,32
31	60	4,00	Ud	De par de guantes de soldador, homologado.	2,27	9,08
32	69	8,00	Ud	De arnés de seguridad de caída con amarre dorsal y torsal doble regulación más cinturón de sujeción, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado con certificado CE	33,49	267,92
33	80	8,00	Ud	De eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, homologado	73,21	585,68
Total Cap.						8.879,67

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	51	48,00	MI	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., p.p. de puertas de acceso, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. en diversas fases s/R.D. 486/97.	24,00	1.152,00
2	72	852,00	MI	De metro de valla cerramiento trasladable de 2,00 metros de altura, en módulo autoportante de 3,5 x 2,0 metros, fabricado con soporte y mallazo electrosoldable todo ello galvanizado, incluso puesta en obra, desmontaje y traslado durante las diferentes fases de obra	6,69	5.699,88
3	43	4,00	Par	De zapatas antideslizantes para escaleras de mano.	29,16	116,64
4	40	8,00	Ud	De instalación de toma de puesta a tierra, formada por electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm. de profundidad hincado en el terreno, línea de toma de tierra de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, totalmente instalado..	43,81	350,48
5	27	60,00	H	De camión para riegos.	46,15	2.769,00
6	41	8,00	Ud	De extintor de polvo químico polivalente antibrasa de 6 kilogramos, instalado y homologado.	38,00	304,00
7	42	3,00	Ud	De extintor de nieve carbónica CO ₂ de 5 kilogramos, instalado y homologado.	41,90	125,70
8	45	180,00	Hra	De mano de obra de brigada de seguridad.	48,22	8.679,60
9	25	8,00	Ud	De lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, homologada	10,61	84,88
10	35	3,00	Ud	Plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante,	57,27	171,81

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
				barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los diferentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.		
11	36	12,00	Ud	De traslado de plataforma prefabricada metálica galvanizada de 2,50 x 1,25 metros, formada por perfilera laminada, pasantes para anclajes, chapa estriada antideslizante, barandillas de 1,00 metro de altura, para salvar los diferentes obstáculos de las obras, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	6,00	72,00
12	39	750,00	MI	De malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja de 1,00 m., tipo stopper, colocada sobre soportes metálicos y desmontaje.	2,65	1.987,50
13	47	30,00	MI	Pasarela de madera para paso de zanjas formada por tres tabloncillos de 20 x 7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20 x 5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15 x 5 cm, sujetos con pies derechos de madera cada 1,00 m., colocación y desmontaje y puestas sucesivas, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	11,95	358,50
14	58	60,00	M2	De tapa provisional para arquetas, huecos de forjados o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20 x 5 cm, armados mediante clavazón, incluso colocación y desmontaje	9,35	561,00
15	38	1.000,00	MI	De cinta de balizamiento bicolor rojo-blanco de material plástico reflectante con soportes, incluso colocación y desmontaje.	1,00	1.000,00
16	54	578,00	MI	De barandilla de protección de 1 metro de altura con soportes metálicos, tabloncillos de 0,20 x 0,07 m., rodapié de tabla de 0,30 x 0,04 m., incluso colocación y desmontaje.	7,65	4.421,70
17	6	500,00	Ud	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas	0,15	75,00

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
				de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.		
18	73	76,00	MI	De línea horizontal de seguridad primera puesta en estructuras metálicas, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje. Homologada	26,92	2.045,92
19	75	140,00	M2	Suministro, colocación 1ª puesta y desmontaje (en cubiertas de estructura metálica) de red horizontal de seguridad tipo S según UNE-EN 1263-1 de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, cuerda de red de calibre 4,5 mm y carga de rotura superior a 350 kgf. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ) configuración de la red al rombo (amortizable en 5 usos), gancho de montaje de red, D=12 mm, cuerda de unión entre redes según UNE-EN 1263-1, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN., para protección de hueco horizontal, así como los medios y elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, totalmente terminada la unidad de obra, medida la superficie realmente ejecutada	10,54	1.475,60
20	71	86,40	MI	De barandilla de protección de 1,00 metro de altura en perímetro de estructura, revestida con red en la totalidad de la altura e incluso en la parte inferior con una anchura de 50 cm. como mínimo, con soportes metálicos fijados por apriete a la estructura, pasamanos formado por tablón de 20 x 5 cm., rodapié de 30 x 5 cm.	10,21	882,14

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
				y travesaño intermedio de 15x 5 cm., colocación y desmontaje.		
21	70	3,00	Ud	Plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de forjado, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	56,62	169,86
22	79	12,00	Ud	De traslado de plataforma galvanizada de 3,00 x 0,50 metros, para montaje de estructuras auxiliares y forjados, pavimento perforado y antideslizante, con barandilla de 1,00 metro de altura, incluso asiento de las mismas y medios auxiliares necesarios.	7,89	94,68
23	59	72,00	MI	De línea horizontal de seguridad primera puesta, para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída de D-14 mm. de nylon y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, incluso p.p. de puntos de anclaje y amarre, colocada y posterior desmontaje. Homologada	16,83	1.211,76
					Total Cap.	33.809,65

3 SEÑALIZACIÓN

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	29	50,00	Ud	De vallas para cortes de tráfico y contención peatonal de 2,50 x 1,10 m, color amarillo, incluso colocación, traslados y desmontaje, según RD 486/97	13,10	655,00
2	37	35,00	Ud	De foco de balizamiento luminoso intermitente, instalada.	37,41	1.309,35
3	32	50,00	Ud	De señales de seguridad realizada en material adhesivo.	2,35	117,50
4	30	50,00	Ud	De señales de tráfico y seguridad con soporte metálico realizada en material plástico.	7,16	358,00
5	1	20,00	Ud	De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante circular de 60 cm de diámetro, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m., sujeción y aplomado.	75,27	1.505,40
6	2	18,00	Ud	De suministro y colocación de señal de seguridad reflectante triangular de 70 cm de lado, galvanizada y pintada, incluso poste metálico galvanizado rectangular de 80 x 40 x 2 mm. y 3,00 m de altura, p.p. de accesorios, anclaje mediante dado de hormigón HM-20 de 0,40 x 0,55 x 0,60 m, sujeción y aplomado.	76,58	1.378,44
7	31	8,00	Ud	De cartel señalizador de 1,00 x 1,50 metros, incluido el soporte	175,66	1.405,28
8	28	250,00	MI	De suministro y puesta en obra de barrera de polietileno reflexiva, rellenable tanto de agua como de arena, y p.p. de posteriores traslados según exigencias de la obra y retirada final de las mismas	29,76	7.440,00
9	34	100,00	Ud	De baliza troncocónica reflectante irrompible de señalización, de 50 cm., colocada.	12,98	1.298,00
10	74	90,00	Hra	De mano de obra de señalista.	22,00	1.980,00
11	55	2.500,00	MI	De marcaje y pintado de banda de	1,25	3.125,00

ANEJO Nº11 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
				15 cm, con pintura convencional naranja reflectante.		
12	57	28,00	Ud	De pintado de flecha de tráfico normalizada de 3 m de longitud en señalización horizontal, realizado con pintura naranja termoplástica reflectante de dos componentes, incluso premarcaje, limpieza y barrido previo, señalización y protecciones.	36,69	1.027,32
13	56	70,00	M2	De pintado de marca vial en pasos de peatones provisionales, símbolos y textos con pintura naranja dos componentes, incluso premarcado.	27,82	1.947,40
14	33	14,00	Ud	De panel reflectante direccional de 60 x 90 cm. con soporte metálico, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigonado HM-100, colocación y posterior desmontaje. (cuatro puestas)	83,73	1.172,22
					Total Cap.	24.718,91

4 HIGIENE Y BIENESTAR

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	76	18,00	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, totalmente equipada, durante un mes, p.p. de traslado inicial y final, de 20 m2., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con interruptor automático, e instalación de fontanería y saneamiento, así como los correspondientes electrodomésticos necesarios (cocina, microondas, etc) y sus correspondientes fregaderos, mobiliario (mesas de melamina, sillas, cubo de basura, etc.) montaje y desmontaje.	100,11	1.801,98
2	77	36,00	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, totalmente equipada, durante un mes p.p. de traslado inicial y final, de 8x 2,35 m., con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 v, protegida con interruptor automático, así como el mobiliario necesario, bancos, taquillas, etc. montaje y desmontaje.	103,03	3.709,08
3	78	36,00	Ud	De alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra, totalmente equipada, durante un mes con p.p. de traslado inicial y final, de 8,00 x 2,30 m., con dos inodoro, tres	100,46	3.616,56

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
				duchas, lavabo con tres grifos, dos urinarios y termo eléctrico de 100 l. con estructura metálica, mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de suelos con contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio, puertas interiores de madera, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado, protegida con interruptor automático, así como espejos, jaboneras, dispensador de papel, etc., montaje y desmontaje.		
4	44	180,00	Hra	De mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones de higiene y bienestar.	22,00	3.960,00
5	46	1,00	Ud	De acometida de agua, saneamiento, telefonía y energía eléctrica para las casetas de obra.	500,00	500,00
					Total Cap.	13.587,62

5 MEDICINA PREVENTIVA

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	50	40,00	Ud	De reconocimiento médico básico obligatorio y anual, a cada trabajador.	43,90	1.756,00
2	48	3,00	Ud.	De botiquín de urgencia para obra, fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz, color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, instalado en obra.	57,80	173,40
3	49	6,00	Ud	De reposición del material sanitario básico, del botiquín.	26,88	161,28
Total Cap.						2.090,68

6 FORMACIÓN Y REUNIONES

<u>Nº</u>	<u>CP</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1	52	18,00	Ud	De reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra.	89,73	1.615,14
2	53	40,00	Ud	De costo mensual para formación del trabajador en seguridad y salud en el trabajo, realizada por un especialista, considerando una hora quincenal.	36,00	1.440,00
Total Cap.						3.055,14

RESUMEN DE CAPITULO

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	8.879,67
2 PROTECCIONES COLECTIVAS	33.809,65
3 SEÑALIZACIÓN	24.718,91
4 HIGIENE Y BIENESTAR	13.587,62
5 MEDICINA PREVENTIVA	2.090,68
6 FORMACIÓN Y REUNIONES	3.055,14

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL **86.141,67**