

PROYECTO BÁSICO y de EJECUCIÓN

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA Nº21 DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD

Referencia del proyecto: PS-LC-C21-001
Especificación técnica del cierre de la celda Nº 21: A32-CR-CB-2024-1313



Promotor: ENRESA
A78056124
C/ Emilio Vargas, nº 7
28043 Madrid

Arquitecto: MANUEL RUBIO MALPESA
Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla
Nº 4156

Fecha: Junio 2025

Centro Almacenamiento El Cabril, Apartado de Correos nº 5, 14740 Hornachuelos
Córdoba, España
Ref. catastral: 000400100TH81F0001UT

Datos generales:	Fase de proyecto:	BÁSICO y de EJECUCIÓN		
	Título del Proyecto:	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA Nº 21 DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD		
	Emplazamiento:	Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos El Cabril, Hornachuelos, Córdoba.		
Usos del edificio:	Uso principal:	Cierre de la celda n21 de almacenamiento		
	Usos subsidiarios:	No tendrá usos subsidiarios		
Nº Plantas:	Sobre rasante:	1	Bajo rasante:	0
Superficies y Volumen:	Superficie construida total:	459,34 m²		
	Volumen construido:	229,67 m³		
Presupuesto:	Presupuesto Ejecución Material (PEM):	287.254,98 €		
	Presupuesto Ejecución Contrata (PEC) sin IVA:	341.833,43 €		
	Presupuesto Ejecución Contrata (PEC) con IVA:	413.618,45 €		

Revisión	Fecha	Técnico Redactor del documento				
0	2025.06.16	RUBIO MALPESA MANUEL - 27311269B				

ÍNDICE DE CONTENIDO

VOLUMEN I / MEMORIA 1**I.1/ MEMORIA DESCRIPTIVA 2****I.1/01 - AGENTES QUE INTERVIENEN 2****I.1/02 - INFORMACIÓN PREVIA 3**

I.1/02 – 01. ENCARGO Y CONDICIONANTES DE PARTIDA 3

I.1/02 – 02. OBJETO DEL PROYECTO 3

I.1/02 – 03. ANTECEDENTES 3

I.1/02 – 04. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 4

I.1/02 – 05. ENTORNO FÍSICO 5

I.1/02 - 06. MARCO NORMATIVO 5

NORMATIVA URBANÍSTICA 5

NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES NUCLEARES 5

NORMATIVA ESPECÍFICA DEL PROCESO EJECUTIVO DE LA LOSA 6

NORMATIVA TÉCNICA GENERAL DEL PROCESO EJECUTIVO DE OBRAS 8

I.1/03 - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 12

I.1/03 – 01. SITUACIÓN Y USO 12

I.1/03 – 02. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTRAS NORMATIVAS 12

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO 12

CUMPLIMIENTO RD 293/2009 ACCESIBILIDAD EN ANDALUCÍA 12

CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS 13

LEY DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA (LISTA) 14

FICHA DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS 14

DE CÓRDOBA 14

I.1/03 – 03. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA DE CIERRE 16

MATERIAL DE LA LOSA DE CIERRE 16

GEOMETRÍA DE LA LOSA 16

SUPERFICIES Y VOLUMEN 16

I.1/03 – 04. RESUMEN DE PRESUPUESTO 17

I.2/ MEMORIA CONSTRUCTIVA / DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 18**I.2/01 - DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CIERRE 18**

I.2/01 – 01. DESCRIPCIÓN DE LA LOSA	18
I.2/01 – 02. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	18
I.2/02 - FUNDAMENTOS DE REPLANTEO	19
I.2/03 - PROCEDIMIENTO DE CIERRE	20
I.2/03 – 01. CONDICIONES INICIALES	20
I.2/03 – 02. RELLENO DE GRAVA	20
I.2/03 – 03. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	21
I.2/03 – 04. COLOCACIÓN DE LÁMINA DE POLIETILENO	21
I.2/03 – 05. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA	22
I.2/03 – 06. LIMPIEZA DE ARMADURA EN ESPERA Y PREPARACIÓN DE LA JUNTA	22
I.2/03 – 07. NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA DE LA LOSA DEL HORMIGÓN DE PROTECCIÓN	22
I.2/03 – 08. COLOCACIÓN DE LOS SOPORTES DEL ENCOFRADO	23
I.2/03 – 09. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	23
I.2/03 – 10. COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO	24
I.2/03 – 11. VERTIDO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	24
I.2/03 – 12. DESENCOFRADO Y CURADO	24
I.2/03 – 13. COBERTURA PROVISIONAL	25
I.2/03 – 14. ACTIVIDADES FINALES	25

VOLUMEN II / ANEJOS A LA MEMORIA **26**

II.1/ ANEJO I. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA **27**

II.1/ 01. PRESCRIPCIONES APLICABLES	27
II.1/ 02. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	27
HORMIGÓN	27
ACERO PARA ARMAR	27
COEFICIENTES DE MINORACIÓN	28
II.1/ 03. ARMADURA OBTENIDA	28
ZONA DE REFUERZO	28
ZONA SIN REFUERZOS	28

II.2/ ANEJO II. PROGRAMA DE TRABAJO **29**

II.2/ 01. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	29
II.2/ 02. PROGRAMA DE TRABAJO	29
DIAGRAMA DE GANTT	29

II.3/ ANEJO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	32
II.3/ 01. INTRODUCCIÓN	32
II.3/ 02. DEFINICIONES	32
II.3/ 03. NORMATIVA DE APLICACIÓN	35
LEGISLACIÓN COMUNITARIA	35
LEGISLACIÓN ESTATAL	35
LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	35
II.3/ 04. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	36
II.3/ 05. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS	37
II.3/ 06. MEDIDA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	37
II.3/ 07. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	38
II.3/ 08. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS REFERENTES A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	39
II.3/ 09. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	40
II.4/ ANEJO IV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	41
II.4/ 01. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESS	41
OBJETO	41
MARCO NORMATIVO	41
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	41
DATOS DE LA OBRA	41
ASPECTOS GENERALES	43
INTERFERENCIAS CON PERSONAS AJENAS A LA OBRA	43
LOGÍSTICA DE LA OBRA	43
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	46
FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	47
FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	47
PRIMEROS AUXILIOS	47
TELÉFONOS DE URGENCIAS	47
RECONOCIMIENTO MÉDICO	48
BOTIQUÍN	48
ENFERMEDADES PROFESIONALES	48
PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	49

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	49
ASISTENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.	49
PREVENCIÓN DE INCENDIOS	49
II.4/ 02. MEMORIA DESCRIPTIVA ESS	50
APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	50
CONDICIONES INICIALES	51
RELLENO DE GRAVA	51
TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA	53
COLOCACIÓN DE LA LÁMINA DE POLIETILENO	53
VERTIDO DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA	55
LIMPIEZA DE ARMADURAS EN ESPERA Y PREPARACIÓN DE LA JUNTA	56
TRABAJOS DE ELABORACIÓN DE LA ARMADURA	58
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	60
TRABAJOS DE SOLDADURA DE LA ARMADURA	62
COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO	64
VERTIDO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	66
DESENCOFRADO Y CURADO	68
COBERTURA PROVISIONAL	69
ACTIVIDADES FINALES	70
MÁQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	72
CAMIÓN BOMBA DE HORMIGONADO	72
CAMIÓN CUBA HORMIGONERA	73
COMPRESOR NEUMÁTICO	73
CONVERTIDOR VIBRADOR DE HORMIGÓN	75
CORTADORA DE FERRALLA	76
DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA	76
MÁQUINA DE SOLDADURA POR ARCO	77
ARENADORA - CHORREADORA	79
PALA CARGADORA	80
CAMIÓN BASCULANTE	82
PUENTE GRÚA DEL TECHADO MÓVIL	84
HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS	87
HERRAMIENTAS MANUALES	88
MEDIOS AUXILIARES	90
ANDAMIOS TUBULARES	90
ESCALERAS DE MANO	95
PROTECCIONES COLECTIVAS	97
SEÑALIZACIÓN SEGÚN RD 485/1997	97
PROTECTORES DE PLÁSTICO DE ESPERAS METÁLICAS	100
BARANDILLA DE SEGURIDAD EN EL ANDAMIAJE PERIMETRAL	101
REDES DE SEGURIDAD SOBRE LAS BARANDILLAS DEL ANDAMIAJE PERIMETRAL	102
EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIOS	103
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	103

PROTECCIONES INDIVIDUALES	104
COORDINADOR DE SS EN FASE DE EJECUCIÓN	104
RECURSO PREVENTIVO	105
PROCEDIMIENTO OPERATIVO DEL RECURSO PREVENTIVO	105
LIBRO DE INCIDENCIAS	106
COMUNICACIÓN DE APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO	106
II.4/ 03. PLANOS DEL ESS	106
II.4/ 04. PLIEGO DEL ESS	110
MARCO NORMATIVO	110
GENERALES	110
ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.	111
LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL	111
V CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	111
SUBCONTRATACIÓN	111
HIGIENE	112
EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL	112
SEGURIDAD EN EQUIPOS DE TRABAJO Y MÁQUINAS.	113
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	113
APARATOS A PRESIÓN	113
PROTECCIÓN PERSONAL	113
PRODUCTOS INFLAMABLES, TÓXICOS	113
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	114
ALMACENAMIENTO, ENVASADO Y ETIQUETADO	114
SEÑALIZACIÓN	114
ERGONOMÍA	114
OTRAS	114
LEY 32/2006 DE SUBCONTRATACIÓN Y SU DESARROLLO REGLAMENTARIO R.D. 1109/2007	115
CONTRATISTA	115
CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	116
PROTECCIONES PERSONALES	116
PROTECCIONES COLECTIVAS	125
CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	127
REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANT. DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES	127
REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES	128
REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	130
REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	131
ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	133
ACCIONES A SEGUIR	133
ITINERARIO AL CENTRO DE SALUD MÁS CERCANO.	134
COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE.	134

ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN	135
ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES	135
LA SORDERA PROFESIONAL	135
LA SILICOSIS	135
LA DERMATOSIS PROFESIONAL	136
NEUMOCONIOSIS	136
HUMO	136
LÍQUIDOS	137
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	137
ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA	138
RECURSOS PREVENTIVOS	138
PERSONA DESIGNADA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA DE LOS SUBCONTRATISTAS.	140
CUADRILLA DE REPOSICIÓN Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES COLECTIVAS	141
CUADRILLA DE PRIMEROS AUXILIOS	142
LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.	142
OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	143
NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL INSHT	145
GUÍAS TÉCNICAS DEL INSHT	145
II.4/ 05. PRESUPUESTO DEL ESS	146

II.5/ ANEJO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 150

II.5/ 01. INTRODUCCIÓN	150
II.5/ 2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	150
II.5/ 3. CONTROL DE EJECUCIÓN	151
II.5/ 4. VALIDACIÓN FINAL DEL EDIFICIO. CONTROL DE OBRA TERMINADA	151
II.5/ 5. PROGRAMA DE CONTROL LIBRO DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA OBRA	151
II.5/ 6. PLAN DE ENSAYOS. VALORACIÓN ECONÓMICA	152

II.6/ ANEJO VI. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LA EDIFICACIÓN. 153

II.6/ 01. USO Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	153
INSTRUCCIONES DE USO	153
Prohibiciones	154
Prescripciones	154
INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO	154

Una vez al año	154
Cada 5 años	154

II.6/ 02. USO Y MANTENIMIENTO DE LA IMPERMEABILIZACIÓN 155

INSTRUCCIONES DE USO	155
Prohibiciones	155
Precauciones	155
Prescripciones	155
INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO	155
Cada año	155
Cada 3 años	156

VOLUMEN III/ PLIEGO DE CONDICIONES 157

III.1/ PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 158

III.01/ 01. INSTRUCCIONES, MARCO NORMATIVO 158

III.01/ 02. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 162

SEÑALIZACIÓN	162
PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	162
TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	162

III.01/ 03. RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PLIEGO Y LA NORMATIVA 162

CONTRADICCIONES ENTRE EL PLIEGO Y LA LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA GENERAL	162
CONTRADICCIONES ENTRE EL PLIEGO Y LA NORMATIVA TÉCNICA	162

III.01/ 04. DISPOSICIONES GENERALES 163

OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA	163
PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	163
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	163
OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS	164
CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES	164
REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DE TRABAJO	164
RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	165

III.01/ 05. MEDICIÓN Y ABONO 165

FORMA DE EFECTUAR LAS MEDICIONES.	165
FORMA DE ABONAR LAS OBRAS	165
PRECIOS	166
SUMINISTROS Y SERVICIOS PROPORCIONADOS POR ENRESA.	166
OBRAS VARIAS, ALBAÑILERÍA Y OFICIOS	166

III.01/ 06. DOCUMENTACIÓN	166
PREVIO AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS	166
DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	167

III.01/ 07. OTROS REQUISITOS	168
PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES	168
SEGURIDAD FÍSICA	168
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	168

III.02/ PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES **169**

III.02/ 01. OBJETO	169

III.02/ 02. ALCANCE	169
ÁMBITO DE APLICACIÓN	169
LUGAR, CALENDARIO Y HORARIO	169
III.02/ 03. CONDICIONES QUE DEBIERAN SATISFACER LOS MATERIALES	169
GENERALIDADES	169
MATERIALES	171
HORMIGONES	173
FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	198

III.02/ 03. SISTEMA DE CALIDAD	198
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD	198
CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LAS ACTIVIDADES	200
CONTROL DE EJECUCIÓN	200

III.03/ ANEXOS AL PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS **202**

III.03/ ANEXO 1 - PTP PARA LA ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS DE ACERO Y ALBAÑILERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA N° 21	203
A1/ 01. OBJETO	204
A1/ 02. ALCANCE	204
A1/ 03. REFERENCIAS	204
A1/ 04. MATERIALES Y EQUIPOS APORTADOS POR ENRESA	204
A1/ 05. MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA	205
MATERIALES QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA	205
EQUIPOS QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA	207
PERSONAL QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA	209
A1/ 06. EJECUCIÓN DE LA OBRA. PRIMERA FASE: TRABAJOS PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA	210

INICIALES	210
TRASLADO DE ANDAMIOS Y LIMPIEZA	210
VERTIDO DE GRAVA 20/40 MM EN LA CRUCETA CENTRAL DE LA CELDA	210
PREVIOS A LA COLOCACIÓN DEL POLIETILENO	211
COLOCACIÓN DE LA LÁMINA DE POLIETILENO	211
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	212
PREVIOS, DURANTE Y POSTERIOR, AL CHORREO CON ARENA	213
LIMPIEZA DE LA ARMADURA DE ESPERA Y DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN DE LOS MUROS	213
A1/ 07. EJECUCIÓN DE LA OBRA. SEGUNDA FASE: ARMADURAS. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE	214
ELABORACIÓN	214
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	215
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	215
A1/ 08. EJECUCIÓN DE LA OBRA. TERCERA FASE: MONTAJE DE LA ARMADURA	216
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA INFERIOR	216
COLOCACIÓN DE LA ARMADURA SUPERIOR	218
ESTRIBOS	219
CONSIDERACIONES GENERALES	220
A1/ 09. DOBLADO DE ARMADURAS DE ESPERA	220
A1/ 10. EJECUCIÓN DE LA OBRA. CUARTA FASE: VERTIDO HORMIGÓN ESTRUCTURAL	221
COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO METÁLICO	221
PARA LA COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO METÁLICO HABRÁ QUE TENER PRESENTE QUE:	221
HORMIGONADO ESTRUCTURAL	222
DESENCOFRADO Y TAREAS FINALES	223
DESPLAZAMIENTO DEL TECHADO MÓVIL Y LIMPIEZA DE LA SIGUIENTE CELDA	223
A1/ 11. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS	224
A1/ 12. GESTIÓN DE RESIDUOS	224
A1/ 13. PLANILLAS DE DESPIECE DE LAS ARMADURAS DE LA LOSA DE CIERRE	225
	260

III.3/ ANEXO 2 - PTP PARA LA REALIZACIÓN DE LAS SOLDADURAS DE LAS ARMADURAS DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA N° 21 EN EL C.A. EL CABRIL

A2/ 01. OBJETO	262
A2/ 02. ALCANCE	262
A2/ 03. REFERENCIAS	262
A2/ 04. PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS APORTADOS POR EL ADJUDICATARIO	263
PERSONAL	263
INSTRUMENTOS DE MEDIDA	263
EQUIPOS DE SOLDADURA	263
ÚTILES Y HERRAMIENTAS	263
A2/ 05. SUMINISTRO DE ELECTRODOS	264

A2/ 06. HOMOLOGACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	264
ENSAYOS	266
INFORME DE RESULTADOS	266
A2/ 07. HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES	267
A2/ 08. EJECUCIÓN Y CONTROL DE SOLDADURAS REALIZADAS EN OBRA	267
A2/ 09. CROQUIS DE FABRICACIÓN DE PLATAFORMA PARA HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA Y SOLDADORES.	270
A2/ 10. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS	273

III.3/ ANEXO 3 - PTP PARA LA APLICACIÓN DE LA COBERTURA PROVISIONAL IMPERMEABLE DE LA LOSA N° 21

A3/ 01. OBJETO	274
A3/ 02. ALCANCE	274
ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA PROPIA CELDA.	274
A3/ 03. REFERENCIAS	275
A3/ 04. MATERIALES: RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	275
IMPERMEABILIZACIÓN	275
REPARACIÓN DE FISURAS	276
A3/ 05. PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	276
A3/ 06. MÉTODO OPERATIVO	276
REPARACIÓN DE FISURAS.	276
APLICACIÓN DE LA COBERTURA IMPERMEABLE PROVISIONAL.	277
A3/ 07. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS	277
A3/ 08. GESTION DE RESIDUOS	278

VOLUMEN IV /MEDICIONES

IV.1/ MEDICIÓN	280

VOLUMEN V/ PRESUPUESTO

V.1/ PRESUPUESTO	284

V.3/ JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

V.3/ 01. OBJETIVO Y ALCANCE	288
V.3/ 02. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS	288
PRECIO DE LOS MATERIALES.	288
PRECIO DE LA MANO DE OBRA	288
PRECIO DEL EQUIPO Y LA MAQUINARIA	289
V.3/ 3. JUSTIFICACION DE PRECIOS	289

VOLUMEN VI/ PLANOS	290
01 – SITUACIÓN	291
02 – GEOMETRÍA DE LA LOSA DE CIERRE 21	291
03 – ESTRUCTURA 1	291
04 – ESTRUCTURA 2	291

VOLUMEN I / MEMORIA

I.1/ MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1/01 - AGENTES QUE INTERVIENEN

PROYECTO:	Proyecto Básico y de Ejecución para la construcción de la losa de cierre de la celda nº21
EMPLAZAMIENTO:	Plataforma Sur de almacenamiento. Centro de Almacenamiento El Cabril 14740 Hornachuelos Córdoba
Referencia catastral:	000400100TH81F0001UT
Promotor:	ENRESA Centro de Almacenamiento El Cabril Apartado de Correos nº 5 – 14740 Hornachuelos, Córdoba R: Víctor Manuel Rivas Cano, Subdirector Servicios Técnicos – 26221671S ENRESA: A78056124, C/ Emilio Vargas, nº 7, 28043 Madrid
Encargo del proyecto:	Marsein S.A Calle Beethoven, nº 10 – 42003 Tarragona R: Fernando Moreno Angosto – 18416544F
Arquitecto:	Manuel Rubio Malpesa Arquitecto Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla, nº 4156 Dirección.- C/ Virgen de Aguas Santas, nº 17, 1º B – 41011 Sevilla +34 630074400 mrmalpesa@ataire.es
Director de Obra:	
Constructor:	
Cálculo de estructura:	Westinghouse para ENRESA.
Estudio geotécnico:	No precisa

I.1/02 - INFORMACIÓN PREVIA

I.1/02 – 01. ENCARGO Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Se recibe el encargo por parte de la empresa MARSEIN S.A., de la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución de la losa de cierre de la celda N°21 de la plataforma Sur situada en el Centro de Almacenamiento El Cabril.

Se trata de una losa de hormigón armado que debe cumplir las singularidades técnicas indicadas en la referencia que ampara este proyecto A32-CR-CB-2024-1313

Promovido por Centro de Almacenamiento El Cabril, instalaciones pertenecientes a ENRESA por orden, Víctor Manuel Rivas, Subdirector de ENRESA El Cabril y siendo el técnico redactor D. Manuel Rubio Malpesa, Arquitecto colegiado n° 4156 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla.

I.1/02 – 02. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este documento es definir, concretar y coordinar la documentación necesaria para la posterior ejecución de la losa de cierre de la celda N° 21. de la Plataforma Sur de RBMA del Centro de Almacenamiento de residuos radiactivos de media y baja actividad de El Cabril.

Asimismo, fijará las condiciones y requisitos que deberán cumplir tanto las operaciones a realizar como los materiales empleados.

I.1/02 – 03. ANTECEDENTES

ENRESA concibió un proyecto de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad (RBMA) a construir dentro de los límites del emplazamiento en el que se ubica la Instalación de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Sierra Albarrana, de la que es titular y explotador responsable. La Autorización para la Construcción de dicho Proyecto le fue otorgada a ENRESA mediante la Orden de 31 de octubre de 1989, del Ministerio de Industria y Energía.

Tras la presentación de la documentación requerida por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, el Ministerio de Industria Comercio y Turismo mediante orden de 9 de octubre de 1992 otorgó a ENRESA el permiso de explotación provisional de la instalación construida, con un plazo de validez de cuatro años fijando límites y condiciones de seguridad nuclear y protección radiológica en el Anexo I de dicha Orden. Mediante esta Orden se autorizaba a ENRESA la Fabricación de Contenedores de Hormigón para almacenamiento de los residuos en dicha instalación. En este permiso se aprueba el modelo de almacenamiento actual donde el contenedor forma parte de las unidades de almacenamiento autorizadas de “residuos radiactivos acondicionados de baja y media actividad” en adelante RBMA, que pueden ser almacenados en las celdas que conforman las plataformas Norte y Sur de la Instalación.

En el año 2000 con fecha 20 de octubre, se recibe en el Ministerio de Economía la instancia de ENRESA en la que se solicita la renovación de la autorización de explotación de la instalación, de

acuerdo con lo establecido en el vigente Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

A propuesta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de acuerdo con el Consejo de Seguridad Nuclear una vez cumplidos los tramites ordenados por las disposiciones vigentes, y que consideran el estado de cumplimiento de los condicionantes establecidos en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de fecha 8 de Octubre de 1996, el Ministerio de Economía dispone con fecha de 5 de Octubre de 2001 otorgar a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (ENRESA), autorización de explotación de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana.

Esta autorización entra en vigor el día 8 de octubre de 2001 y tendrá validez hasta que se complete el volumen disponible para el almacenamiento en las celdas existentes.

La unidad de almacenamiento de residuos de baja y media actividad es, el “bulto” que se puede ubicar en dichas celdas y se define como el conjunto formado por un contenedor autorizado para su uso, los residuos radiactivos de media y baja actividad acondicionados y el material de relleno/se-llado en su caso, que cumple con las limitaciones de actividad másica y con los requisitos y condi-ciones técnicas establecidos para su almacenamiento definitivo en las celdas de las plataformas Norte y Sur del Centro de Almacenamiento El Cabril.

Una vez llena de unidades de almacenamiento cada una de las celdas de RBMA, se procede a cons-truir una losa de hormigón armado para su cierre.

El presente documento se configura como un proyecto de detalle particularizado para la celda N° 21, del proyecto general para la construcción de las losas de cierre de las celdas de almacenamiento de RBMA del C.A. El Cabril.

I.1/02 – 04. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El ámbito de aplicación es la construcción de la losa de cierre de la celda N° 21 de la plataforma Sur de almacenamiento. La durabilidad de la estructura será de 300 años.

La ejecución del trabajo comienza en el momento en que la celda se ha llenado de contenedores y concluye con la finalización de la cobertura provisional, con lo que el techado queda libre para ser trasladado a otra celda.

La losa de cierre tiene una clase de exposición para el hormigón de XC4.

Las actividades por realizar para la ejecución del proyecto se enmarcan en tres grupos, claramente diferenciados, para los cuales se han elaborado Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) especí-ficas.

- Trabajos de albañilería y elaboración y montaje de la armadura, las condiciones, características y normas se establecen en el documento de Prescripciones Técnicas.
- Trabajos de soldadura, las condiciones, características y normas se establecen en el documento de Prescripciones Técnicas.
- Trabajos de impermeabilización, las condiciones, características y normas se establecen en el documento de Prescripciones Técnicas.

ENRESA proporcionará al contratista/as los siguientes materiales y ensayos de control de calidad a su cargo.

- Suministros:
 - Grava para el relleno de la cruceta central
 - Hormigones, de nivelación (HL150/F/16) y estructural (HA35/F/16/XC4)
- Ensayos:
 - Ensayos de control calidad del hormigón de nivelación y estructural

ENRESA ha establecido una serie de controles de verificación y recepción parciales que constituyen puntos de espera para la realización de las fases posteriores y sin cuyo visto bueno no se puede continuar.

I.1/02 – 05. ENTORNO FÍSICO

La celda N° 21 está situada en la Plataforma Sur de almacenamiento de RBMA del Centro de Almacenamiento El Cabril.

El centro de almacenamiento El CABRIL está situado en la parte septentrional del término municipal de Hornachuelos, provincia de Córdoba, en las estribaciones de la Sierra de Albarrana (Sierra Morena). Las coordenadas geográficas de la cartografía del Instituto Geográfico son:

X = 288.000; Y = 4.218.000

El acceso puede realizarse por la carretera nacional 432 (Córdoba-Badajoz), bien desde Fuente Obejuna por la A-447 (Fuente Obejuna-Alanís) y desvío en el Km 17,5 hacia SE por la carretera local al emplazamiento, o bien desde Azuaga, por la carretera local EX308-A3275 en dirección E, hasta encontrar la A-447. También puede accederse por el Sur desde la carretera A-431 (Córdoba-Sevilla), entre Posadas y Lora del Río, con desvío por la carretera A-3251 en dirección NO, a través de Hornachuelos hacia San Calixto con desvío en el punto kilométrico 46.2

La situación del almacenamiento de RMBA se enmarca en una zona al Sureste de las instalaciones principales del almacenamiento de residuos radioactivos de baja y media actividad (C.A. El Cabril), ocupando unas explanadas con una superficie aproximada de 3 Ha.

I.1/02 - 06. MARCO NORMATIVO

NORMATIVA URBANÍSTICA

- - Plan de Ordenación Urbanística de Hornachuelos

NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES NUCLEARES

- Ley 25/64, de 29 de abril, de Energía Nuclear (BOE 4.5.64)
- Ley 54/97, 27 Noviembre, del sector eléctrico, que la modifica (BOE 28.11.97).
- Ley 15/80, 22 de abril, de creación del CSN (BOE 25.4.80).

- Ley 14/99, 4 de mayo, de tasas y precios públicos por servicios del CSN (BOE 6.5.99).
- RD 1217/2024, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes (BOE 04.12.2024).
- RD 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones
- Orden Ministerial por la que se otorga autorización de explotación de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos sólidos de Sierra Albarrana (El Cabril)
- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, y la Orden Ministerial por la que se otorga autorización de explotación de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, fecha 5 de octubre de 2001.

NORMATIVA ESPECÍFICA DEL PROCESO EJECUTIVO DE LA LOSA

- Especificación 33-1O-E-ICA01- F10. Marzo 2023.
- AWS D1.4: 2018. Structural Welding Code. Reinforcing Steel. Including Metal Insert and Connections in Reinforced Concrete Construction.
- Código Estructural 2021. RD 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero.
- RC 16. Instrucción para la recepción de cementos.
- UNE 146403:2018. Determinación de los terrones de arcilla y otras partículas deleznable en los áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
- UNE 7134:1958. Determinación de partículas blandas en áridos gruesos para hormigones.
- UNE 36065:2011. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36831:1997. Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
- UNE 53410:1987. Plásticos. Láminas flexibles de aplicación in situ a base de copolímeros en dispersión acuosa, con armadura, para impermeabilización en la edificación. Características y métodos de ensayo
- UNE 73401:1995. Garantía de Calidad en instalaciones nucleares.
- UNE 80402: 2018. Cementos. Condiciones de suministro.
- UNE 83951:2008. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
- UNE 83952:2008. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del pH. Método potenciométrico.
- UNE 83956:2008. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del contenido en ion sulfato.
- UNE 83957:2008. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del residuo seco.
- UNE 83958:2014. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del contenido en cloruros.

- UNE 83959:2014. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación cualitativa de hidratos de carbono.
- UNE 83960:2014. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación del contenido de sustancias orgánicas solubles en éter.
- UNE 146513:2018. Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico. Determinación de la reactividad álcali-carbonato.
- UNE 146508:2023. Ensayo de árido. Determinación de la reactividad potencial álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.
- UNE EN 196-1:2018. Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas.
- UNE EN 196-2:2014. Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.
- UNE EN 196-3:2017. Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE EN 196-8:2010. Métodos de ensayo de cementos. Parte 8: Determinación del calor de hidratación. Método por disolución.
- UNE EN 196-9:2011. Métodos de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Método semiadiabático.
- UNE EN 197-1:2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE EN 480-10:2010. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo. Parte 10: Determinación del contenido de cloruros solubles en agua.
- UNE 146901:2018. Áridos. Designación.
- UNE 146404:2018. Áridos para hormigones, Medida del coeficiente de friabilidad de las arenas
- UNE EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE EN 932-2: 1999. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 2: Métodos para la reducción de muestras de laboratorio.
- UNE EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE EN 933-2:2022. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos, granulometría de las partículas. Técnicas de ensayo UNE EN 933-3:2012 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE EN 933-8: 2012+A1:2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los /1M:2016 áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE EN 934-2:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones: definiciones, requisitos de conformidad y etiquetado.
- UNE EN 1097-2: 2021. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

- UNE EN 1097-6:2014. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de las partículas y absorción de agua.
- UNE EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de resistencia a intemperie de los áridos. Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE EN 1504-1: 2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 1: Definiciones.
- UNE EN 1504-3: 2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: Reparación estructural y reparación no estructural.
- UNE EN 1504-8: 2020. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 8: Control de calidad y evaluación de la conformidad.
- UNE EN 1504-9: 2011. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: Principios generales para el uso de productos y sistemas.
- UNE EN 1504-10: 2019. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación “in situ” de productos y sistemas y control de calidad de los trabajos.
- UNE EN 1744-1:2010+A1:2013. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Análisis químico.
- UNE EN 10080: 2006. Aceros para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
- UNE EN 12350-1: 2020. Ensayos hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras
- UNE EN 12350-2: 2020. Ensayos hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- UNE EN 12390-2: 2020. Ensayos hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
- UNE EN 12390-3: 2020. Ensayos hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
- UNE EN ISO 17660-1:2008. Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 1: Uniones soldadas que soportan carga.
- UNE EN ISO 17660-2:2008. Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 2: Uniones soldadas que no soportan carga.
- UNE EN ISO 80000-1 2023. Magnitudes y unidades. Parte 1: Generalidades.
- UNE EN ISO 80000-4 2021. Magnitudes y unidades. Parte 4: Mecánica.
- UNE EN ISO 80000-12 2021. Magnitudes y unidades. Parte 12: Física del estado sólido.

NORMATIVA TÉCNICA GENERAL DEL PROCESO EJECUTIVO DE OBRAS

GENERALES

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. BOE 06.11.99. Ley de Ordenación de la Edificación.

PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- Reglamento (UE) 2019/1020 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativo a la vigilancia del mercado y la conformidad de los productos
- Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
- Listado de actos delegados del Reglamento Europeo de Productos de la Construcción: <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Productos-de-la-Construccion/Paginas/Reglamento-Europeo-Productos-Construccion.aspx>
- Instrucción para la recepción de cementos RC-16.
- RD 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

CONTROL DE CALIDAD

- RD 410/2010, de 31 de marzo, Ministerio de la Vivienda. BOE 22.04.10. Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.
- Decreto 67/2011, de 05 de abril, de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda. BOJA 19.04.11. Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.

HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

- Decreto 3652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64. Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales.
- RD 2200/1995, de 28 de diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 06.02.96. Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

La construcción de una losa de hormigón para el cierre de una celda de hormigón se considera como obra civil puesto que se construye en el marco de la prestación del servicio público de almacenar los residuos radiactivos que tiene encomendada Enresa y no tiene carácter residencial. A su vez se debe considerar como obra de edificación, ya que implica la creación o modificación de una estructura construida para un propósito específico y a su vez modifica y/o complementa una edificación existente. No debe considerarse como de escasa entidad constructiva puesto que la función específica de la losa está directamente relacionada con la seguridad de las personas y la construcción de la misma necesita de unos conocimientos técnicos específicos. Por tanto, debe cumplir lo establecido en la LOE y en el CTE en los puntos que sean de aplicación.

- Orden de 09 de junio de 1971, del Ministerio de la Vivienda. BOE 17.06.71. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación.

- Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación. Orden de 28 de enero de 1972, del Ministerio de la Vivienda. Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.
- Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86

CONTRATACIÓN

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura de Estado. BOE 09.11.2017. Contratos del Sector Público. Transposición Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001, de 12 octubre, del Ministerio de Hacienda. BOE 26.10.01.
- Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.
- Desarrollo Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. RD 1109/2007, de 24 de agosto. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 25/08/2007.
- Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción. Orden 22 de noviembre de 2007 Consejería de Empleo. BOJA 20.12.07.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre. BOE 16.11.07. Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre. BOE 11.12.13. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 3/2023, de 30 de marzo. BOJA 11.04.23. Economía Circular en Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio. BOJA 20.07.07. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Modificada por Decreto-ley 3/2024 de 6 de febrero. BOJA 06.02.24.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 11.01.96 Modificada por Decreto-ley 3/2024 de 6 de febrero. BOJA 06.02.24. Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente. BOJA 4.08.11. Modificada por Decreto-ley 3/2024 de 6 de febrero. BOJA 06.02.24. Reglamento de la calidad del medio ambiente atmosférico.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente. BOJA 11.08.10. Modificada por Decreto-ley 3/2024 de 6 de febrero. BOJA 06.02.24. Regulación Autorizaciones Ambientales Unificadas y modificación de Ley GICA.
- Regulación de la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada. Decreto 5/2012, de 17 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente. BOJA 27.01.12. Modificado por Decreto-ley 3/2024 de 6 de febrero. BOJA 06.02.24

SEGURIDAD Y SALUD

- Orden de 09.03.71, del Ministerio de Trabajo. BOE 16.03.71. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III.
- Ley 31/1995 de 08 noviembre. BOE 10.11.95. Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 39/1997 de 17 de enero, de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 31.01.97. Reglamento de los servicios de prevención.
- RD 485/97 de 14 de abril, de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/97, de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. Última modificación por RD-Ley 4/2023, de 11 de mayo. BOE 12.05.23.
- RD 487/1997 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.04.97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre de Ministerio de Presidencia. BOE 25.10.97. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- RD 773/1997 de 30 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 12.06.97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997 de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia BOE 7.08.97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1311/2005, de 4 de enero, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 05.11.2005. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, Ministerio de la Presidencia. BOE 11.03.2006. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- RD 374/2001, de 6 de abril. Ministerio de la Presidencia. BOE 01.05.01. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 299/2016, de 22 de julio, Ministerio de la Presidencia. BOE 29.07.2016. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 1029/2022, de 20 de diciembre del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con Las Cortes y Memoria Democrática. BOE 21.12.22. Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

I.1/03 - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

I.1/03 – 01. SITUACIÓN Y USO

La losa de cierre de la celda Nº 21, servirá de soporte de protección y cierre para la celda Nº 21 situada en la plataforma Sur de almacenamiento.

LIMITACIONES DE USO: la losa de cierre sólo podrá destinarse al cierre de la celda Nº 21 situada en la plataforma de almacenamiento Sur.

I.1/03 – 02. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y OTRAS NORMATIVAS

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

El diseño y cálculo de la estructura de hormigón destinada al cierre de la celda de almacenamiento nº 21 en el Centro de Residuos Radiactivos de El Cabril se ha realizado conforme a los requerimientos técnicos establecidos en el marco normativo específico aplicable a instalaciones nucleares y radiactivas, lo que garantiza plenamente el nivel de prestaciones exigido en términos de seguridad estructural, durabilidad y funcionalidad.

En este contexto dado que las exigencias básicas de seguridad estructural y comportamiento frente a acciones se encuentran cubiertas mediante normativa técnica de rango superior, más adecuada a la naturaleza y criticidad de este tipo de infraestructuras, por lo que no aplican las disposiciones del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Además, el dimensionado y la justificación estructural se apoyan en los documentos de proyecto ejecutivo aprobados previamente por la propiedad, concretamente los documentos **33-10C-ICA01 “Cálculo de estructuras de almacenamiento”, 33-10C-ICA09 “Cálculo de estructuras de almacenamiento CE-2a, CE-2b y Julas CJE1-2,”**, que se adjuntan como separata no visada a este documento.

El marco normativo íntegro bajo el que se diseña y desarrolla el proyecto se describe en apartado I.1/02- 06. MARCO NORMATIVO (NOC) de este proyecto:

- Normativa vigente en materia de autorización de instalaciones nucleares
- Normativa específica del proceso ejecutivo de la losa
- Normativa técnica general del proceso ejecutivo de obras

CUMPLIMIENTO RD 293/2009 ACCESIBILIDAD EN ANDALUCÍA

El Real Decreto 293/2009, que regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

No es de aplicación en este proyecto ya que el objeto del mismo, la losa de cierre de la celda nº 21,

no constituye un espacio de uso público ni forma parte de un itinerario peatonal accesible. Se trata de un componente técnico de infraestructura sin interacción directa con el tránsito o uso por parte de personas, por lo que no requiere cumplir con las disposiciones destinadas a garantizar la accesibilidad universal contempladas en esta norma.

CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS

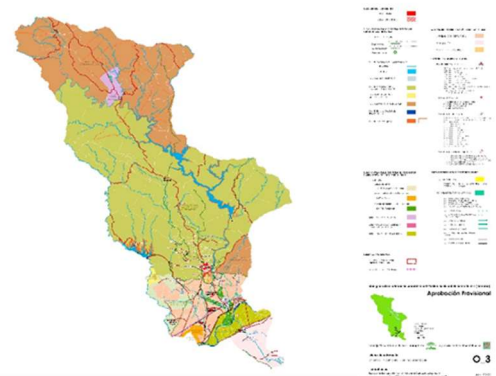
La figura urbanística que regula el suelo es el Plan General de Ordenación Urbanística del término municipal de Hornachuelos.

El terreno propiedad de ENRESA pertenece a la zona calificada en el PGOU como suelo no urbanizable de especial protección por su valor ecológico y faunístico “Sierra Albarrana” y clasificado como Sistema General de Infraestructuras y Servicios N°9.

Plan de Ordenación Urbanística de Hornachuelos.
Plano de Ordenación n° 03

La obra de este proyecto se localiza en el interior de las instalaciones del Centro de Almacenamiento de El Cabril, plataforma Sur, celda N° 21.

La obra objeto de este proyecto posee la consideración de Obra Pública de Interés General de conformidad con el apartado 1 del artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, adicionado por la Disposición final novena de la ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece lo siguiente:



“Las obras de construcción, ampliación, reparación, conservación, explotación, desmantelamiento o cualesquiera otras que, en ejecución del Plan General de Residuos Radiactivos aprobado por el Gobierno y con cargo al Fondo para su financiación, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A., S M. E. (ENRESA), por sí misma o a través de terceros, deba llevar a cabo para la prestación del servicio público esencial que tiene encomendado, constituyen obras públicas de interés general.”

Por tanto, resulta de aplicación la Disposición adicional tercera de la Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE n° 124, de 24/05/2003) que, con la rúbrica “Construcción de las obras públicas de interés general”, establece que:

“Los proyectos de obras públicas de interés general se remitirán a la Administración urbanística competente, al objeto de que informe sobre la adaptación de dichos proyectos al planeamiento urbanístico que resulte de aplicación. Este informe se emitirá en el plazo de un mes, pasado el cual se entenderá evacuado en sentido favorable.

En el supuesto de que tales obras vayan a construirse sobre terrenos no reservados por el planeamiento urbanístico, y siempre que no sea posible resolver las eventuales discrepancias mediante acuerdo, de conformidad con la normativa de aplicación, “la decisión estatal respecto a la ejecución del proyecto prevalecerá sobre el planeamiento urbanístico, cuyo contenido deberá acomodarse a las determinaciones de aquélla.

La construcción, modificación y ampliación de las obras públicas de interés general no estarán sometidas a licencia o a cualquier otro acto de control preventivo municipal, siempre que se siga lo previsto en el apartado 1 de esta disposición.

No procederá la suspensión de la ejecución de las obras públicas de interés general por los órganos urbanísticos cuando éstas se realicen en cumplimiento de los planes y proyectos de obras aprobados por los órganos competentes por el procedimiento establecido o se trate de obras de emergencia.”

Por consiguiente, y a fin de dar cumplimiento al párrafo primero de la disposición transcrita, EN-RESA remitirá al Ayuntamiento de Hornachuelos, como Administración urbanística competente, el presupuesto de la obra de este proyecto a los efectos previstos en la precitada Disposición adicional tercera de la Ley 13/2003 reguladora del contrato de concesión de obras públicas.

LEY DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA (LISTA)

No es de aplicación directa al proyecto que nos ocupa, ya que dicha actuación no constituye una transformación urbanística ni afecta a la ordenación del territorio en los términos definidos por esta normativa.

Este tipo de proyecto, al formar parte de una infraestructura previamente autorizada, se encuadra dentro del desarrollo técnico y constructivo de una actividad previamente regulada, sin alterar el uso del suelo ni requerir instrumentos de planeamiento urbanístico o territorial adicionales. Por tanto, al no implicar una nueva actuación urbanizadora ni una modificación sustancial del territorio, la LISTA no resulta aplicable.

FICHA DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CÓRDOBA



DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE LAS CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICAS DE APLICACIÓN

PROYECTO	Losa de cierre celda nº 21 de la plataforma Sur
SITUACIÓN	Plataforma Sur, Centro de Almacenamiento El Cabril, 14740 Hornachuelos, Córdoba
PROMOTOR/A	ENRESA
ARQUITECTO/A	Manuel Rubio Malpesa
PLANEAMIENTO VIGENTE	Plan General de Ordenación Urbanística de Hornachuelos
CALIFICACIÓN DEL SUELO	Suelo no urbanizable de especial protección
ZONIFICACIÓN	Sistema General de Infraestructuras y Servicios nº 9
AFECCIÓN ORDENANZAS EDIFICIOS PROTEGIDOS	
OTROS	La obra objeto de este proyecto posee la consideración de Obra Pública de Interés General.

DETERMINACIONES URBANÍSTICAS		DATOS DEL PROYECTO	DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO	OBSERVACIONES
PARCELA MÍNIMA			no aplica	
FACHADA MÍNIMA			no aplica	
USOS			Sistema General de Infraestructuras y Ser- vicios nº 9	
DENSIDADES			no aplica	
TIPOLOGÍA			no aplica	
ALINEACIÓN	A VIAL		no aplica	
	A LINDEROS		no aplica	
EDIFICABILIDAD MÁXIMA			no aplica	
ALTURA EDIFICACIÓN			no aplica	
OCUPACIÓN MÁXIMA			no aplica	
FONDO EDIFICABLE			no aplica	
RETRANQUEOS			no aplica	
ANCHURA DE CALLE			no aplica	
ALTURA MÁXIMA			no aplica	
Nº DE PLANTAS			no aplica	
ALTURA	BAJA		no aplica	
PLANTAS	RESTO		no aplica	
SÓTANO			no aplica	
PATIOS	SUPER. MIN.		no aplica	
	LADO MÍNIMO		no aplica	
	RADIO CIRC. INS		no aplica	
CUERPOS SALIENTES			no aplica	
ELEMENTOS SALIENTES			no aplica	
ORDENANZ A VALLA	A VIAL		no aplica	
	MEDIANERAS		no aplica	

El Arquitecto redactor **DECLARA bajo su exclusiva responsabilidad**, que el trabajo profesional referenciado:

- ☒ **NO CONTIENE** infracción urbanística grave ni muy grave de conformidad con lo establecido en la Art. 161 de la Ley 7/2021 de 1 de diciembre de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía y en los artículos 378 y 379 del Reglamento General de la Ley 7/2021 de 1 de diciembre de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía.
- ☐ **SI CONTIENE** infracción urbanística grave y/o muy grave conforme a la Normativa en materia de Urbanismo y Ordenación del Territorio vigente.

INFRACCIONES URBANÍSTICAS: NO EXISTEN

FECHA: 15 de junio de 2025

El/La Arquitecto/a: Manuel Rubio Malpesa

DECLARACIÓN RESPONSABLE DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVAS URBANÍSTICAS DE APLICACIÓN

ARQUITECTO: MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)

Pág. | 15

PROMOTOR: ENRESA

REF. PROYECTO: PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA Nº21

JUNIO 2025

I.1/03 – 03. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA DE CIERRE

Las Estructuras de Almacenamiento de RMBA son celdas paralelepípedicas de hormigón de muy baja permeabilidad formadas por losas inferior y superior, con membrana sintética, y cuatro muros verticales. La función que desempeñan es recibir y soportar los contenedores con los residuos en su interior.

Los muros y la losa superior, además de funciones estructurales, cumplen una función de blindaje con el fin de que la tasa de dosis en la proximidad de la celda sea compatible con la clasificación de esa área como zona vigilada al término de la explotación de la misma.

Desde el punto de vista estructural la losa superior, dispuesta después del llenado total, soportará primero la cobertura provisional durante la fase de explotación y después la cobertura a largo plazo durante la fase de vigilancia.

La geometría de las estructuras de RBMA responde a sus necesidades de almacenamiento. La losa superior estará condicionada por lo tanto por las dimensiones de la estructura de almacenamiento, quedando definida por la dimensión interior y por el espesor de sus muros.

MATERIAL DE LA LOSA DE CIERRE

Hormigón armado: HA35/F/16/XC4

Hormigón de limpieza: HL150/F/16

Acero para armar: B500SD

Acero para armadura pasiva: AP500SD

GEOMETRÍA DE LA LOSA

DIMENSIONES

Dimensión interna: 18,30 x 22,80 m en planta.

Espesor de muros: 0,50 m.

El espesor de la losa varía desde 0,40 m en un borde a 0,60 m en el opuesto.

SUPERFICIES Y VOLUMEN

SUPERFICIE

Superficie construida: 459.34 m²

Dimensión externa de la losa en planta: 19.30 m (eje Este-Oeste) x 23.80 m (eje Norte-Sur)

Dimensión interna de la losa en planta: 18,30 m (eje E-O) x 22,80 m (eje N-S).

Espesor de muros de la caja de almacenamiento: 0,50 m.

El espesor de la losa de cierre varía desde 0,40 m en el borde longitudinal exterior a 0,60 m en el borde longitudinal interior (eje N-S) para generación de pendiente de vertido de agua de lluvia hacia el exterior de la plataforma de almacenamiento.

VOLUMEN

Volumen construido: 229.67 m³

I.1/03 – 04. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA N°21 DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN EL C.A. EL CABRIL			
<u>Código</u>		<u>RESUMEN</u>	<u>Importe</u>
1	Capítulo	PREPARACIÓN INICIAL	4.560,60 €
2	Capítulo	LOSA DE CIERRE	124.839,07 €
3	Capítulo	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CELDA	23.930,00 €
4	Capítulo	ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ARMADURAS Y ALBAÑILERÍA	102.110,81 €
5	Capítulo	CONTROL DE CALIDAD	7.759,00 €
6	Capítulo	TOPOGRAFÍA	2.030,28 €
7	Capítulo	SEGURIDAD Y SALUD (Anejo 3 del Documento 1)	10.416,22 €
8	Capítulo	GESTION DE RESIDUOS (Anejo 4 del Documento 1)	1.614,00 €
9	Capítulo	DOCUMENTACION	9.995,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			287.254,98 €
GASTOS GENERALES (13%)			37.343,15 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)			17.235,30 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (SIN IVA)			341.833,43 €
IVA (21%)			71.785,02 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION(CON IVA)			413.618,45 €

I.2/ MEMORIA CONSTRUCTIVA / DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

I.2/01 - DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CIERRE

I.2/01 – 01. DESCRIPCIÓN DE LA LOSA

Las Estructuras de Almacenamiento de RMBA son celdas paralelepípedicas de hormigón de muy baja permeabilidad formadas por losas inferior y superior, con membrana sintética, y cuatro muros verticales. La función que desempeñan es recibir y soportar los contenedores con los residuos en su interior.

Los muros y la losa superior, además de funciones estructurales, cumplen una función de blindaje con el fin de que la tasa de dosis en la proximidad de la celda sea compatible con la clasificación de esa área como zona vigilada al término de la explotación de la misma.

Desde el punto de vista estructural la losa superior, dispuesta después del llenado total, soportará primero la cobertura provisional durante la fase de explotación y después la cobertura a largo plazo durante la fase de vigilancia.

La geometría de las estructuras de RBMA responde a sus necesidades de almacenamiento. La losa superior estará condicionada por lo tanto por las dimensiones de la estructura de almacenamiento, quedando definida por la dimensión interior y por el espesor de sus muros.

- Dimensión externa de la losa en planta: 19.30 m (eje Este-Oeste) x 23.80 m (eje Norte-Sur)
- Dimensión interna de la losa en planta: 18,30 m (eje E-O) x 22,80 m (eje N-S).
- Espesor de muros de la caja de almacenamiento: 0,50 m.

El espesor de la losa de cierre varía desde 0,40 m en el borde longitudinal exterior a 0,60 m en el borde longitudinal interior (eje N-S) para generación de pendiente de vertido de agua de lluvia hacia el exterior de la plataforma de almacenamiento.

- Superficie construida: 459.34 m²
- Volumen construido: 229.67 m³

I.2/01 – 02. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Descripción y requisitos de los materiales y componentes son los recogidos en el documento de “Especificación para cierre de las celdas de almacenamiento” con código 33-1 O-E-ICA01, que incluye NMD N°1 (PCD-297) y actualización de normativa. Revisión F10, con fecha marzo 2023.

Se definen a continuación los materiales a emplear:

Grava de relleno: Grava limpia y seca de tamaño comprendido entre 20 y 40 mm exenta de finos,

pudiendo admitirse un 5% de árido menor de 20 mm que sea retenido por el tamiz de 10 mm.

Se considera árido seco aquel que contiene una cantidad de agua igual o menor del 0,40% en peso del árido.

Será preferiblemente silíceo, pudiendo en su defecto utilizarse caliza. Podrá obtenerse de canto rodado o por machaqueo.

Lámina plástica: Lámina de polietileno o similar de espesor entre 90 y 120 micras.

Cemento: CEM I-SR 0, o CEM I-SR 3, según UNE EN 197-1, de clase resistencia 42,5 R.

Hormigón de limpieza:

Designación: HL-150/F/16

Asentamiento: 12 ± 3 cm

Hormigón estructural:

Designación: HA-35/F/16/ XC4

Relación agua/cemento: $\leq 0,45$

Resistencia característica: 35 N/mm².

Asentamiento: 12 ± 3 cm

Acero: B-500-SD (UNE 36065).

Armadura pasiva: AP500SD

Cobertura provisional: lámina impermeabilizante elástica tipo emulsión acrílica, armada con tela de fibra de vidrio y con un consumo de material mínimo de 3 kg/m², cumpliendo la UNE 53410.

Mortero de reparación: mortero sin retracción, tixotrópico, exento de resinas, resistente a los sulfatos y de resistencia característica no inferior a 35 N/mm².

Mortero de sellado de fisuras: mortero epoxi sin retracción, fluido y resistente a los sulfatos.

Resina para inyección de fisuras: resinas epoxi modificadas de baja viscosidad y alto poder de penetración.

En el caso de hormigones fabricados con el empleo de aditivos superplastificantes, el valor de la relación agua/cemento es prioritario frente a la consistencia. En este caso el límite superior de asiento establecido podrá sobrepasarse.

I.2/02 - FUNDAMENTOS DE REPLANTEO

Antes de iniciar las obras el CONTRATISTA comprobará sobre el terreno, en presencia de La PROPIEDAD, el plano general de replanteo y coordenadas de emplazamiento. A continuación, se levantará un acta firmada por los representantes de ambas partes. El CONTRATISTA será el único responsable del replanteo de las obras.

I.2/03 - PROCEDIMIENTO DE CIERRE

A continuación, se describen las operaciones a realizar, ordenadas cronológicamente, partiendo de una situación inicial derivada del proceso de llenado de la celda.

I.2/03 – 01. CONDICIONES INICIALES

Una vez llena la celda de contenedores o unidades de almacenamiento se tienen que reunir una serie de condiciones, que a continuación se detallan, para realizar los trabajos de cierre de la misma.

Condiciones iniciales responsabilidad de ENRESA:

La celda estará llena de contenedores.

El techado móvil estará en posición centrada y cubriendo la celda con las zapatas de anclaje apretadas.

- Conexión de los sistemas de fuerza y alumbrado a los cuadros eléctricos correspondientes.
- Conexión y operatividad de los equipos del sistema de Vigilancia de la Radiación en el techado móvil.
- Disposición de equipos de manutención para su uso.
- Conexión del drenaje de la losa inferior de la celda a la R.C.I.

Condiciones iniciales responsabilidad del contratista:

- La armadura de espera de los muros se deja libre de sombreretes de protección.
- Colocación del andamiaje auxiliar perimetral.

Cubrición, con láminas plásticas o lonas, de rejillas perimetrales a las celdas evitando la entrada en las canaletas de restos de materiales a emplear en las labores de cierre de la losa.

I.2/03 – 02. RELLENO DE GRAVA

Se rellenará de grava la ranura, en forma de cruz, entre pilas de contenedores hasta el borde superior de la última capa.

Se evitará que el árido caiga sobre la superficie de los contenedores colocándose sobre la ranura un elemento que sirve para recibir, distribuir y dirigir la caída de la grava durante la descarga y llenado adaptándola a la ranura.

Debido a la colocación de sensores sobre las paredes de contenedores, se debe de realizar la descarga de la grava 20/40 de forma controlada en la posición ocupada por estos para evitar dañarlos. Será necesario realizar una modificación en la boca de descarga de la tolva de vertido mediante la colocación de un útil que permita el ensamblaje de una manguera de caucho para suministro de

productos abrasivos. La manguera tendrá un diámetro exterior de 6 pulgadas y 7 metros de longitud.

Terminada la operación se retiran todos los equipos debiendo quedar la superficie de contenedores libre de áridos sueltos.

1.2/03 – 03. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se hará un levantamiento topográfico de nivelación del borde superior del muro, de los contenedores, marcando el nivel que debe alcanzar la superficie de la capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, midiendo a partir del punto más alto de los contenedores o de las unidades de almacenamiento.

Si esta marca superase en algún punto el borde interior del muro, se dispondrá en este de un elemento de encofrado que impida, al verter el hormigón de limpieza, que éste se derrame sobre la futura junta de hormigonado de unión de muro y losa de cierre.

En caso de que fuera necesario disponer este encofrado en grandes zonas del perímetro, a juicio de la Dirección de Obra y teniendo en cuenta que la tapa de los contenedores está 2 cm más baja que el borde de sus paredes podrá disminuirse el espesor de la capa de hormigón en una cantidad igual.

Si sucediese que uno o varios contenedores estuviesen más altos que el resto y obligasen a una capa de hormigón de espesor excesivo sobre el resto, se podrá, con autorización de la Dirección de Obra, efectuar la medición de la tasa de dosis en contacto en la cara superior de la última capa de unidades de almacenamiento, con el fin evaluar la posibilidad de disminuir el espesor de la capa de hormigón de limpieza.

1.2/03 – 04. COLOCACIÓN DE LÁMINA DE POLIETILENO

Una vez terminado el relleno de la cruz central y al objeto de evitar el contacto del hormigón de protección con la superficie de los contenedores y con la grava, se colocará una lámina de polietileno o similar de 90 a 120 micras de espesor.

La anchura del solape será como mínimo de 1m. Las roturas se repararán con lámina adhesiva.

La lámina se podrá colocar en bandas longitudinales o transversales lo más anchas posibles (más de 3 m.), que existan en el mercado y de longitud suficiente para cubrir las barras de espera de los muros.

Se iniciará la colocación de las bandas de lámina por uno de los muros (el lado opuesto a donde se comience el hormigonado) solapando la siguiente hasta terminar en el muro opuesto, pudiendo agujerarse en coincidencia con los pernos de los contenedores para que se adapte a la superficie.

Las cabezas de los pernos se protegerán con capuchones adecuados que impidan el contacto de éstos con el hormigón. Se podrán emplear capuchones de PVC o metálicos, de 75 mm de diámetro y 90 mm de altura máxima, fijados con masilla, silicona, etc.

Estas operaciones se realizarán con personal adecuado y en el menor tiempo posible de permanencia sobre la celda para lo cual los materiales deberán elaborarse previamente en el exterior y se izarán con cesto o bandeja que podrán subirse con grúa o manualmente a un punto de fácil accesibilidad.

1.2/03 – 05. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Sobre la lámina se vierte una capa de hormigón de limpieza de las características definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, nivelado y coincidente con la marca de nivel establecida.

El hormigón se verterá por medio de bombas o tolvas auxiliares.

Para el enrasado se utilizará una regla maestra u otro sistema que mantenga la superficie horizontal, no debe vibrarse el hormigón.

Una vez terminada la capa, el hormigón se nivelará lo más perfectamente posible, dejándolo fraguar sin proceder al riego para curado.

Deberán transcurrir al menos 24 horas desde su terminación, antes de acceder sobre ella.

1.2/03 – 06. LIMPIEZA DE ARMADURA EN ESPERA Y PREPARACIÓN DE LA JUNTA

Transcurridos como mínimo 24 h del hormigonado anterior, se procede simultáneamente a la limpieza de la armadura de espera y preparación de la junta de hormigonado.

Se utilizará para ello un equipo para chorreado con arena y las protecciones oportunas para evitar proyecciones en el entorno.

La lámina de polietileno sobrante, utilizada para la colocación del hormigón de protección, se dobla y tiende hacia la superficie de dicho hormigón. Terminado el chorreado se recorta la lámina de polietileno sobrante eliminándola.

Se realiza a continuación una limpieza a fondo sin utilización de agua, primero mediante barrido, recogida y eliminación de todo el material suelto existente sobre la superficie del hormigón de losa y junta y posteriormente eliminando el polvo con aire o aspiración.

1.2/03 – 07. NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA DE LA LOSA DEL HORMIGÓN DE PROTECCIÓN

Se hará un levantamiento topográfico de nivelación de la superficie de hormigón sobre la que se va a asentar la losa de cierre. Sobre esta, se marcarán las señales oportunas que sirven de referencia para la colocación y nivelación de encofrado, armadura y hormigón.

Las cotas absolutas se obtendrán por comparación de las señales marcadas con las referencias existentes en la instalación.

1.2/03 – 08. COLOCACIÓN DE LOS SOPORTES DEL ENCOFRADO

No se emplearán latiguillos ni elementos pasantes al exterior para mantener el encofrado en posición durante el hormigonado.

Los soportes de encofrado se fijarán a la armadura de espera con anclajes tipo DYWIDAG en que el extremo del vástago al que se coloca el cono de fijación del soporte estará a más de 40 mm del paramento exterior del muro.

La fijación de los anclajes del encofrado a la armadura de espera se hará una vez comprobada la nivelación para la colocación del encofrado.

1.2/03 – 09. COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

La armadura elaborada, empaquetada y etiquetada previamente se elevará con la grúa u otros medios auxiliares y se colocará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

La parrilla inferior se apoyará sobre separadores de hormigón que serán suministrados por Enresa.

La parrilla superior se apoyará sobre distanciadores o “patos”, pudiéndose apoyar estos directamente sobre la placa de hormigón de protección.

La parrilla superior se colocará con la inclinación indicada en los planos y con los recubrimientos pedidos.

La armadura exterior vertical de los muros se unirá por soldadura con la parrilla de la armadura superior de la losa.

Se colocarán cuatro barras Ø25 que recorren longitudinalmente la parte superior de los muros, en su zona común con el perímetro de la losa de cierre, con la función de “cerrojo” o sujeción de los codos de la armadura principal de muros y losa, por ello, no es imprescindible que sus extremos, se solapen con los correspondientes a las barras homólogas que inciden en las esquinas de la losa. Basta con que se respeten las longitudes de anclaje especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Una vez rigidizada la armadura se procederá a la colocación de puntos fijados a la misma o bastidores nivelados sobre los que se apoyarán los rastreles para nivelación del hormigón que aseguren los recubrimientos exigidos.

Dichos puntos serán comprobados topográficamente, con el fin de verificar que los recubrimientos, espesor de losa y pendiente corresponden con los especificados.

Terminada la colocación de la ferralla armada se procederá a una limpieza y eliminación de los materiales sueltos existentes sobre la superficie del hormigón mediante soplado.

I.2/03 – 10. COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO

Se hará de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Previo a la colocación del encofrado se eliminará el polvo que pueda existir sobre la junta de hormigón.

Los paneles se impregnarán con desencofrantes apto para su aplicación en encofrados metálicos antes de su colocación.

El encuentro entre el muro y el encofrado se sellará con cinta autoadhesiva de goma espuma.

I.2/03 – 11. VERTIDO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Previo a la colocación del hormigón se humedecerá con esponja o escobilla la superficie de coronación del muro (junta) evitando cualquier escurrimiento de agua. El hormigón se aplicará directamente sobre el hormigón existente donde el vibrado será intenso y profundo.

El hormigón cumplirá lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El hormigonado (vertido, extendido, vibrado, acabado, etc.) se efectuará de forma continua hasta completar toda la losa de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Una vez terminado el hormigonado y durante los 7 días siguientes, se procederá al curado húmedo manteniendo mojado, pero sin llegar a escurrir agua, el material textil o fibra, (tipo arpillera), que se colocará cubriendo totalmente todas las caras exteriores de la losa.

I.2/03 – 12. DESENCOFRADO Y CURADO

El desencofrado se realizará transcurridas 48 horas desde el hormigonado, extrayendo los conos de sujeción del encofrado y procediendo a la reparación del hormigón rellenando los huecos producidos y corrigiendo los defectos encontrados de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Transcurridos los 7 días desde el hormigonado se dará por terminada la fase de curado y se dejará secar la superficie de la losa.

Se hace una revisión final del hormigón de la losa por si tuviese alguna imperfección que se trataría para su evaluación y reparación si procede.

Se realizará un levantamiento topográfico con el fin de documentar el estado final del hormigón estructural.

I.2/03 – 13. COBERTURA PROVISIONAL

Una vez seca la superficie del hormigón se aplicará sobre ella la capa impermeabilizante definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

La aplicación se realizará de modo continuo en losa y muros hasta el nivel del suelo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con el número de manos necesarias para obtener una película uniforme, homogénea y con un empleo mínimo de material, de 3 kg/m².

I.2/03 – 14. ACTIVIDADES FINALES

Terminadas, o finalizando estas actividades, se procederá a la retirada de andamiajes, medios auxiliares, limpieza y retirada de toda el área, de materiales sobrantes, escombros, desechos, etc.

A continuación, y una vez transcurrido un mínimo de 24 horas desde la aplicación de la última capa de la cobertura provisional, puede procederse al traslado del Techado Móvil a su posición siguiente.

VOLUMEN II / ANEJOS A LA MEMORIA

II.1/ ANEJO I. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

II.1/ 01. PRESCRIPCIONES APLICABLES

Dentro de la Zona de Almacenamiento de El Cabril, en las plataformas Norte y Sur, se han dispuesto 28 ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO de iguales características. Dichas Estructuras, a las que se denominan celdas, se conforman como un sistema de placas de grandes dimensiones formando caja, con un eje mayor en dirección N-S, constituidas por una losa inferior, unos muros perimetrales de la altura de las pilas de las unidades de almacenamiento, y la losa superior o losa de cierre de las celdas.

El diseño de la losa de cierre como componente de la celda queda documentado en los cálculos de las estructuras de almacenamiento, cálculo 33-10-C-ICA01 "Cálculo de estructuras de Almacenamiento" Rev.2, y cálculo 33-10-C-ICA09 "Cálculo de estructuras de almacenamiento para contenedores CE-2a, CE-2b y jaulas CJE1-2",

Dicho proyecto general fue elaborado por el ingeniero industrial D. Alejandro Ugarte Pallarés, nº de colegiado 2627, y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental el 5 de diciembre de 2016, nº de visado 1600261.

Estos cálculos han sido validados por el Consejo de Seguridad Nuclear, para la construcción de celdas de almacenamiento de RBMA, en el C.A. de El Cabril.

Estos documentos se adjuntan como Anexos a esta Memoria en documentación no visible por el COACo.

II.1/ 02. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN

HA-35/F/16/XC4

Resistencia característica (f_{ck}): 35 N/mm².

Módulo de elasticidad (E_{cd}): 23.977,26 N/mm².

Coeficiente de Poisson (ν): 0,20

Coeficiente de dilatación térmica para hormigón (α): 10^{-5} °C⁻¹

ACERO PARA ARMAR

B500SD

Carga de rotura (W_t): ≥ 550 N/mm²

Límite elástico (f_{yk}): ≥ 500 N/mm²

Módulo de elasticidad (E_s): $2,1 \times 10^5$ N/mm²

Coeficiente de dilatación térmica: $1,2 \times 10^{-5}$ °C⁻¹

COEFICIENTES DE MINORACIÓN

de la resistencia de los materiales:

Acero: 1,15

Hormigón: 1,5

II.1/ 03. ARMADURA OBTENIDA

En función de los datos de partida anteriores, se obtiene la siguiente densidad de armadura:

ZONA DE REFUERZO

losa en zona de 0,6 m de espesor: se dispone como armadura dispuesta 2,5 Ø 25 + 5 Ø 25 por metro, que supone 102,9 toneladas/metro de capacidad mecánica. Siendo la capacidad necesaria obtenidas en el cálculo de 70,83 toneladas/metro, lo que da un margen mínimo de un 45%.

Losa en zona de 0,4 m de espesor: se dispone como armadura dispuesta 2,5 Ø 25 + 5 Ø 25 por metro, que supone 102,9 toneladas/metro de capacidad mecánica. Siendo la capacidad necesaria obtenidas en el cálculo de 54,78 toneladas/metro, lo que da un margen mínimo de un 88%.

ZONA SIN REFUERZOS

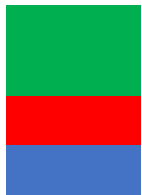
La armadura dispuesta 2,5 Ø 25 por metro, que supone 61,64 toneladas/metro de capacidad mecánica. Siendo la capacidad necesaria obtenidas en el cálculo de 54,13 toneladas/metro, lo que da un margen mínimo de un 14%.

II.2/ ANEJO II. PROGRAMA DE TRABAJO

II.2/ 01. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo estimado de los trabajos es 32 semanas, contados a partir de la fecha de firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

II.2/ 02. PROGRAMA DE TRABAJO



Elaboración y colocación de la armadura de acero y albañilería.

Soldadura de las armaduras.

Cobertura provisional impermeable.

Se contempla un mes adicional al inicio de los trabajos para la implantación en obra (documentación de PRL, administrativa, etc.).

DIAGRAMA DE GANTT

Diagrama de Gantt del programa de trabajo y plan de obra donde se recoge las actividades y una distribución del gasto por semanas, en las páginas siguientes.

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 30
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA Nº21	JUNIO 2025

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		MES 1				MES 3				MES 4				S 18
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4									
FASE DE IMPLANTACIÓN														
TOTAL														
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		MES 2				MES 3				MES 4				S 18
		SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									
TRABAJO VARIOS INICIALES (LIMPIEZA, COLOC. PLÁSTICOS, COLOC. CHAPAS, ENCOFRADO GRAVA, RETIRADA SOMBRERETES ARMADURA ESPERA ETC.)	VERTIDO DE GRAVA ENTRE CONTENEDORES	1.452,60 €												
		2.178,90 €	1.452,60 €	3.749,25 €	2.499,50 €									

II.3/ ANEJO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

II.3/ 01. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E nº 38 de 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho RD se aplica a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado RD establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el Proyecto Básico y de Ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- 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 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, así como la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos 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.
- 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.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

II.3/ 02. DEFINICIONES

Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, y que cumpla la definición de Residuo incluida en el artículo 2.1 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición: Conforme al R.D. 105/2008 se define “Obra de Construcción o demolición” la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo,
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- Plantas de prefabricados de hormigón,
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
- Talleres de fabricación de encofrados,
- Talleres de elaboración de ferralla,
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

Quedando por tanto las obras descritas en el presente proyecto incluidas íntegramente en alguna de las categorías reflejadas anteriormente.

Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Residuos peligrosos: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el RD 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción

o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente.

Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

Eliminación: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de

materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Suelo contaminado: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el RD 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

II.3/ 03. NORMATIVA DE APLICACIÓN

LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre Residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

LEGISLACIÓN ESTATAL

- La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el RD 782/1998, de 30 de abril.
- RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto 131/2021, de 6 de abril, que aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía (2030)
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

II.3/ 04. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se identifican los residuos a generar, en cada una de las actividades, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, según Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008

Dado que esta obra consta de 28 partes idénticas (cada una de las losas de cierre de las celdas de almacenamiento) de las cuales se han ejecutado 20, se conoce la cantidad de residuos generados en la ejecución en cada una de ellas.

En la memoria del presente proyecto se describen las actividades necesarias para la realización de la obra. Como consecuencia de dichas actividades, se generan los siguientes residuos:

Actividad	Residuo	Código LER	Volumen estimado (m ³)	Peso estimado (Tn)	Envase
Chorreado con arena de las barras de espera de los muros perimetrales y limpieza de la superficie de hormigón de la junta de éstos con la losa de cierre.	Arena silícea con restos de óxido y hormigón.	17 01 07	2,5	0,375	Saca big bag.
Montaje y soldadura de las armaduras de la losa de cierre.	Restos de ferralla, alambre y electrodos	17 04 05	2,0	0,800	Contenedor metálico.
Hormigonado de nivelación y estructural.	Restos de hormigón (conos de Abrams y fabricación probetas).	17 01 01	1,0	2,000	Saca big bag.
Curado húmedo del hormigón estructural.	Geotextil.	17 09 04	Superficie 460 m2	0,800	Contenedor para residuos urbanos.
Limpieza general.	Recortes alambre atado de armaduras.	17 04 05	0,5	0,050	Contenedor metálico.
	Restos de hormigón.	17 01 01		0,100	Saco big bag.
	Residuos urbanos (otras fracciones no especificadas en otra categoría).	20 01 99		0,100	Contenedor para urbanos.

En base a los datos anteriores, los residuos que se generarán en la ejecución de las obras, agrupados por código LER, serán los siguientes:

LER	Denominación del Residuo	Cantidad estimada (Tn)

17 01 01	Hormigón	2,100
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	3,750
17 04 05	Hierro y acero	0,850
20 01 99	Otras fracciones no especificadas en otra categoría.	0,900

Tabla 1. Cantidades estimadas para la construcción de la losa de cierre celdas RBMA.

II.3/ 05. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, cajas de madera, etc.).
- Suministro a granel de productos para evitar generación de envases/embalajes.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de material da lugar a un aumento de residuos sobrantes de ejecución.

II.3/ 06. MEDIDA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Mediante una correcta segregación en origen de residuos se facilita una posterior reutilización, valorización y eliminación de los mismos.

Según el Art. 5.5 del RD 105/2008, los residuos deberán separarse en las siguientes 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:

RESIDUO	Límite de generación (Tn) (R.D. 105/2008)
Hormigón.	80
Ladrillos, tejas y cerámicos.	40
Metal.	2
Madera.	1
Vidrio.	1
Plástico.	0,5
Papel y cartón.	0,5

Teniendo en cuenta las cantidades previstas de generación de residuos indicadas en el apartado 4 de este Estudio, no sería obligatorio realizar una separación exhaustiva de cada una de las fracciones, sin embargo, se emplearán contenedores que permitan la separación selectiva en el momento de la producción de cada uno de los residuos.

Concretamente, se emplearán:

- Sacos big-bag de 1m³ para almacenamiento de arena con restos de óxido y hormigón.
- Sacos big-bag de 1m³ para almacenamiento de restos de hormigón limpio (probetas, cono de Abrams).
- Contenedor metálico para chatarra.
- Contenedor para residuos asimilables a urbanos.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. La zona donde se ubiquen los distintos contenedores, envases/embalajes para almacenamiento temporal de los residuos estará debidamente señalizada y delimitada.

II.3/ 07. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se define reutilización como cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos. A efectos del presente Estudio, no se prevé una reutilización de los residuos generados.

Las operaciones de eliminación y valorización son las establecidas en los Anexos I y II respectivamente, de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Los residuos generados serán gestionados a través de gestor autorizado, siendo el destino final de los mismos valorización y eliminación como se ve en la siguiente tabla:

R: reutilización; E: Eliminación

CODIGO LER Y DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	R	VALORIZACIÓN	E
17 01 01. Hormigón.		R5. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	
17 01 07. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		R5. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	

17 04 05. Hierro y acero.		R13. Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).	
20 01 99. Otras fracciones no especificadas en otra categoría.			D5. Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente).

Tabla 2. Destino de residuos generados en la construcción de la losa de cierre celdas RBMA

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

II.3/ 08. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS REFERENTES A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El Director Facultativo de las obras será el responsable del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto, deberá nombrar un responsable de control del Plan de Gestión de Residuos, que realizará el seguimiento del mismo durante las obras.

Es obligación del contratista mantener limpia la zona de obra y sus alrededores tanto de residuos como de material sobrante, ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas apropiadas para que la obra presente buen aspecto en todo momento y dejar la zona limpia al final de los trabajos objeto del proyecto.

Únicamente se entregarán residuos a gestores debidamente autorizados, quedando las retiradas de residuos debidamente documentada con los registros correspondientes según legislación vigente.

El Director Facultativo de las obras mantendrá informado al Promotor de todas las actuaciones y

procedimientos que se realicen en materia de gestión de residuos.

Todo el personal de la obra deberá ser instruido en el tipo de residuos que se generarán en las obras, así como de su naturaleza, clasificación, riesgos y de los contenedores disponibles para su segregación.

En obra se dispondrá de material absorbente, así como cubetos de retención con el objetivo de que cualquier vertido o derrame accidental que pueda producirse como consecuencia del uso de maquinaria en obra, de forma que los residuos que se generen sean convenientemente gestionados. Finalizadas las obras se deberán desmontar las instalaciones de almacenamiento de residuos (carteles, vallados, contenedores, etc.), gestionándose debidamente los residuos a los que dé lugar dicha operación.

II.3/ 09. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO LER DESCRIPCIÓN	CONCEPTO/UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	COSTE (€)
17 01 01	Servicio de transporte	250 €	2	525
Hormigón	Tasa de tratamiento/eliminación	12 €/Tn	2,1	
17 01 07	Servicio de transporte	250 €	1	497,875
Mezclas de hormigón	Tasa de tratamiento/eliminación	66,1€/Tn	3,750	
17 04 05	Alquiler de contenedor	23,85 €/mes	6	163
Chatarra	Tasa de Tratamiento/eliminación/ transporte.	0 €	0,850	
20 01 99	Alquiler de contenedor	23,85 €/mes	6	427,228
Residuos urbanos.	Servicio de transporte	250 €	1	
	Tasa de tratamiento en vertedero	37,92€/Tn	0,900	
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS:				1.614

Tabla 5. Presupuesto Gestión de Residuos para la construcción de la losa de cierre celdas RBMA. Base de datos tasas Sadeco para 2024.

En base a lo anterior, el presupuesto total destinado a la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición del proyecto de cierre de celdas se estima en mil seiscientos catorce euros (1.614,00 €).

II.4/ ANEJO IV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

II.4/ 01. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESS

OBJETO

Proyecto para construcción de la losa de cierre de la celda de almacenamiento N° 21 de residuos radiactivos de baja y media actividad en el Centro de Almacenamiento El Cabril, Hornachuelos, Córdoba.

El objeto del presente estudio de seguridad y salud es establecer las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de las obras correspondientes a la Construcción de la Losa de Cierre de la Celda N°21 de la Plataforma Sur de Almacenamiento RBMA en el C.A. El Cabril.

MARCO NORMATIVO

- RD 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (B.O.E. 25/10/97).
- RD 171/2004 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Tanto en la Memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares correspondientes del presente proyecto se describe de forma pormenorizada la situación y las características de las obras a ejecutar.

DATOS DE LA OBRA

NOMBRE DEL PROYECTO:

Proyecto para la Construcción de la Losa de Cierre de la Celda de Almacenamiento N° 21 de RBMA en el C.A. El Cabril.

LOCALIZACIÓN:

La celda N° 21 está situada en la Plataforma Sur de almacenamiento de RBMA del Centro de Almacenamiento El Cabril.

El centro de almacenamiento El CABRIL está situado en la parte septentrional del término municipal

de Hornachuelos, provincia de Córdoba, en las estribaciones de la Sierra de Albarrana (Sierra Morena). Las coordenadas geográficas de la cartografía del Instituto Geográfico son: X = 288.000; Y = 4.218.000

El acceso puede realizarse por la carretera nacional 432 (Córdoba-Badajoz), bien desde Fuente Obejuna por la A-447 (Fuente Obejuna-Alanís) y desvío en el Km 17,5 hacia SE por la carretera local al emplazamiento, o bien desde Azuaga, por la carretera local EX308-A3275 en dirección E, hasta encontrar la A-447. También puede accederse por el Sur desde la carretera A-431 (Córdoba-Sevilla), entre Posadas y Lora del Río, con desvío por la carretera A-3251 en dirección NO, a través de Hornachuelos hacia San Calixto con desvío en el punto kilométrico 46.2

PROMOTOR:

ENRESA

Dirección: Emilio Vargas 7, 28043 Madrid

CIF/NIF: A-78056124

Teléfono: 915 66 81 00

Correo-e: registro@enresa.es

PROYECTISTA Y AUTOR DEL ESS:

Manuel Rubio Malpesa. Titulación: Arquitecto. COAS 004156 NIF/CIF:27.311.269-B

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE CONTRATA:

El presupuesto de ejecución material de la obra (PEM) es de 329.312,07 €.

El presupuesto base de licitación, presupuesto de ejecución por contrata (sin IVA) es de 391.881,36 €

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

El plazo estimado de los trabajos es de 32 semanas, contados a partir de la fecha de firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

NÚMERO DE OPERARIOS:

Dadas las características de la obra y los plazos marcados, se determina un número de 25 trabajadores en punta de actividad.

DURACIÓN DE LA OBRA:

32 semanas

ASPECTOS GENERALES

INTERFERENCIAS CON PERSONAS AJENAS A LA OBRA

No se prevén interferencias con personas ajenas a la obra. En cualquier caso:

- El contratista deberá delimitar y señalizar las zonas de trabajo.
- El contratista deberá coordinarse con el responsable de la instalación.
- Sólo se permitirá el acceso a obra al personal debidamente autorizado por la propiedad

LOGÍSTICA DE LA OBRA

Accesos a la zona de trabajo:

- El acceso de los trabajadores a la zona será autorizado y controlado por el Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente del C.A. el Cabril.
- De forma preceptiva se cumplirán los requisitos establecidos en el Manual de Protección Radiológica y en el Plan de Seguridad Física, del C.A. el Cabril y los Procedimientos que lo desarrollan.
- Queda terminantemente prohibido comer, beber o fumar en la zona de obra.
- Las vías de acceso deberán permanecer siempre libres con la finalidad de permitir el acceso a los vehículos de primeros auxilios y contraincendios.
- Cuando se circule por el recinto, fuera de la zona de trabajo delimitada y señalizada, se deberá hacer uso de Chaleco reflectante.

Organización:

- Todos los acopios de material o equipamiento que dificulten la visibilidad de la circulación estarán prohibidos.
- Todo el personal de obra estará obligado al cumplimiento de estas reglas de utilización y tanto ellos como las empresas que les contraten serán responsables de los desperfectos que ocasione.
- Mantener las superficies de trabajo y circulación limpias y libres de obstáculos.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos observándose además una esmerada limpieza de los tajos, lo cual favorece la prevención de accidentes.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo, reponiéndose de inmediato toda la falta de elementos de balizamiento y señalización.
- Si fuera necesario en las horas nocturnas se aplicará la iluminación conveniente para estos casos.

Gestión de residuos:

- Todos los contratistas serán responsables de la limpieza y eliminación de residuos de sus zonas de actuación. Se establecerán zonas para el almacenamiento de los residuos

generados hasta su retirada final a vertedero.

- Para la salida de cualquier tipo de residuo de la obra, se cumplirá el Manual de Protección Radiológica y los Procedimientos que lo desarrollan, así como el Plan de Gestión de Residuos del Anejo n° 4 de la Memoria del Proyecto de Construcción.

Recepción y acopio de materiales:

- Las zonas de acopio deberán estar definidas y ordenadas. Dichas zonas se delimitarán y señalizarán para evitar los riesgos a terceros.
- Se realizará la distribución del acopio de una forma ordenada teniendo en cuenta:
- Recepción en obra: Zonas previstas, periodicidad con que se van a realizar, procedimiento de descarga (altura máxima, tiempo requerido),
- Control del proceso: Estas tareas serán dirigidas por personal autorizado. Movimientos: Ubicación temporal y ubicación final.
- Medios humanos, equipos de elevación, transporte, etc. que se van a necesitar.
- Horarios en los que se va a realizar, para evitar interferencias con el funcionamiento normal del personal de la instalación.
- Las instrucciones para uso de las máquinas estarán indicadas con gráficos y textos siempre que sea preciso. Se dispondrá de la señalización de seguridad apropiada.
- La iluminación será la adecuada según las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- El apilado de los materiales deberá realizarse de forma que no represente riesgo de vuelco, rodamiento o deslizamiento, por lo que deben descansar sobre una superficie horizontal y resistente sin sobrepasar la altura y cantidad máxima de apilamiento recomendable. (Dos palets a lo sumo).
- Se tendrá en cuenta la forma y peso de los materiales a acopiar, de ello dependerá la forma de distribuirlos.

Almacenamiento de productos tóxicos:

- Para el almacenamiento en la actuación de productos tóxicos hasta el momento en que vayan a ser utilizados o para los residuos hasta su retirada de la actuación, deberá habilitarse una zona con ventilación suficiente que evite la posible formación de gases tóxicos.
- En esta zona se dispondrá de un cartel de “PELIGRO: PRODUCTOS TÓXICOS O INFLAMABLES.” Así mismo figurará una señal de prohibido fumar.

Escombros/limpieza:

- Los escombros producidos se evacuarán ordenadamente.
- Los escombros que no han sido acumulados en contenedores se apilarán en lugares que no interfieran en las zonas de paso de personas y vehículos y posteriormente se cargarán en camión para su transporte a vertedero. Estas zonas se encontrarán bien organizadas y señaladas.
- Para la realización de todas estas tareas se designará el personal que sea necesario en cada momento.

- La evacuación de escombros se ejecutará periódicamente evitando una acumulación excesiva.

Calidad de aire e interferencia con el entorno:

- Cada CONTRATISTA debería estudiar bien sus procesos y asegurar que los niveles de contaminación son las más bajas posibles al respeto a la contaminación atmosférica.
- Como guía se puede identificar los siguientes puntos como causas principales de contaminación atmosférica en esta obra:
- Polvo causado por el chorreado con arena de las armaduras de espera.
- Polvo causado por el vertido de grava sobre la cruceta central de la celda.

Ruido:

- Todo CONTRATISTA participante en esta actuación deberá cumplir los siguientes criterios.
- Desplazar siempre que sea posible la fuente del ruido a una distancia razonable.
- Actuar sobre el medio de transmisión del ruido.
- Orientar la Maquinaria o equipos ruidosos para no molestar a trabajadores.

Vibraciones:

- Desde el punto de vista de las vibraciones provocadas por actividades diversas en las actuaciones, el nivel de evaluación se obtendrá para el momento y lugar en que la molestia sea más acusada. Se deberán siempre analizar los siguientes puntos a fin de reducir el nivel de exposición de las vibraciones.
- Evaluar operaciones por posibles vibraciones.
- Evaluar las condiciones antes, durante y después de los trabajos.
- Minimizar los efectos con un diseño adecuado.

Recepción de equipos, materiales y maquinaria:

A.- Descripción de la actividad

Se analizan los riesgos derivados de la recepción de los equipos, materiales y maquinaria que se van a utilizar a lo largo de la obra. Los riesgos intrínsecos de la utilización y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en el apartado de análisis de cada una de ellas.

B.- Evaluación de riesgos

- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Choques entre objetos.
- Vuelcos de maquinaria.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.

C.- Medidas preventivas

- La maquinaria solo será utilizada por personal formado y cualificado.
- Los trabajos de sujeción de material se realizarán desde zonas estables y con los medios auxiliares adecuados.
- El acceso a la caja del camión se realizará por las escalas fijas del vehículo o bien por escaleras de mano sujetas al mismo.
- Cada maquinaria ira dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El desplazamiento de cargas se realizará desde dos puntos de amarre para evitar su balanceo.
- Las zonas de acopio permanecerán delimitadas siempre que se encuentren fuera del recinto de obra.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Los operarios harán uso de los cinturones de seguridad homologados, verificando el correcto estado antes de iniciar los trabajos.
- Los equipos de elevación deben ser verificados antes de su utilización.
- Las cargas elevar estarán flejados o paletizadas para evitar su caída o desprendimiento.
- Los acopios de colocarán teniendo en cuenta los mejores accesos por las distintas calles y las zonas más libres y amplias del recinto de obra.

D.- Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, para riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

E.- Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección.
- Cintas de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de material.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Servicios comunes (vestuario, aseos, comedor):

- El centro de trabajo dispondrá de cuartos vestuarios y de aseos para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.
- Se dispondrá de un salón comedor ubicado en el centro de trabajo.

Servicios sanitarios (Local para primeros auxilios):

- ENRESA cuenta en la instalación con una Unidad Básica de Salud acreditada. La Unidad Básica de Salud prestará la primera asistencia médica de urgencia.

- ENRESA incide en la obligación del contratista de comunicar cualquier incidencia sobre la salud que afecte a su personal por los canales habituales (Responsable de los trabajos y Servicio Médico).

FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Antes de comenzar los trabajos, el trabajador recibirá la formación e información adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documental y convenientemente archivadas.

Esta formación será exigible previamente a la entrada de los trabajadores en obra y será responsabilidad de cada una de las empresas que intervengan el impartirla a los trabajadores a su cargo, ya sean estas subcontratadas o no.

Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la empresa.

PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención y así 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. Por ello deberá existir en la obra un botiquín para casos de pequeños cortes o rozaduras. En caso de existir heridas de mayor consideración se utilizarán los servicios de urgencia de los centros de salud más cercanos a la obra y que deberán estar descritos correctamente.

TELÉFONOS DE URGENCIAS

- Teléfono de Emergencias Andalucía: 112
- Emergencias Sanitarias: 061
- Guardia Civil: 062
- Policía: 092
- Bomberos: 957 57 00 80

RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá haber pasado un reconocimiento médico previo que será repetido en el periodo máximo de un año.

BOTIQUÍN

Cada contratista dispondrá en obra de botiquín de primeros auxilios portátil con todo lo necesario para realizar curas al momento del accidente, según lo especificado en el RD 486/97 estando prevista su revisión periódica y la reposición inmediata de lo consumido. El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 frasco de agua oxigenada.
- 1 frasco de alcohol de 96 grados.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 caja con gasa estéril.
- 1 caja de algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo
- 1 torniquete
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa de guantes esterilizados desechables.
- 1 termómetro clínico
- 1 caja de apósitos autoadhesivos
- Pomada para quemaduras
- Tijeras
- Pinzas

Los contratistas dispondrán de un servicio médico de empresa propio o ajeno, que deberán indicar a su incorporación a la obra.

ENFERMEDADES PROFESIONALES

- Las enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que tratan la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.
- Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de las soldaduras y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente las manos.
- Para la prevención de estos riesgos profesionales se prevé, como medios ordinarios, entre otros, la utilización de los equipos de protección individual adecuados y homologados.

PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

El contratista/s tendrá la obligación de incorporar a su Plan de Seguridad y Salud un plan de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación.

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

ASISTENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.

Se deberá informar a los trabajadores de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, centros de salud, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible (medio de transporte, zona de acopio, etc.), de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asistenciales más cercanos, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia. Previamente al inicio de los trabajos se localizarán las zonas de cobertura telefónica.

Nivel de asistencia	Distancia en Km
Asistencia Primaria (Urgencias):	30 Km
Asistencia Especializada (Hospital):	45 Km

La Asistencia Primaria (Urgencias) se sitúa en el **Centro de Salud de Fuente Obejuna**, sito en la calle Pedreira, s/n, de Fuente Obejuna (C.P. 14.290). El teléfono es **957 48 41 66**.

La Asistencia Especializada (Hospital) se sitúa en el **Hospital de Alta Resolución de Peñarroya-Pueblonuevo**, sito en el Paraje Cerro del Camello s/n, de Peñarroya - Pueblonuevo (C.P. 14.200) El teléfono es **957 57 91 00**.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

El término prevención se define, en cuanto al riesgo de incendio, al conjunto de medidas tendentes a evitar que se inicie un incendio.

Puesto que la condición imprescindible para que se inicie y mantenga el fuego, es la coexistencia con intensidad suficiente de los cuatro factores que forman el tetraedro del fuego, las medidas de prevención se centran en la eliminación de uno o más de los factores o evitar que estos coexistan con intensidad suficiente para que se produzca la ignición.

Por tanto, podremos actuar sobre:

- Combustible
- Comburente (O2)
- Calor
- Reacción en cadena

Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca certificado y en correcto estado, indicando la fecha de la última revisión y cuando debe procederse a la siguiente. Cada vehículo o máquina deberá ir improvisado de un extintor, y permanecer al menos uno bien visible en cada uno de los tajos.

Se dispondrán extintores de CO2 en las inmediaciones de los cuadros eléctricos (general del techo móvil y cuadros de obra) y un extintor de polvo polivalente en el acopio de los materiales.

II.4/ 02. MEMORIA DESCRIPTIVA ESS

APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del nº de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son de los siguientes tipos:

- Los propios que origina la impericia del trabajador.

Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.

- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios empleados.

En el presente documento se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención, protecciones colectivas y personales a tomar y utilizar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o que exclusivamente deban aplicarse esas medidas de seguridad o haya sólo que observar esas conductas.

Dependiendo de la concurrencia de riesgos por las interferencias entre los diversos contratistas / subcontratistas, o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra. Dicha tarea de análisis deberá ser efectuada por el responsable de elaborar el / los Planes de Seguridad y Salud de cada uno de los Contratistas. Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares, equipos de trabajo y las máquinas que posiblemente se utilicen en el desarrollo de este proyecto, y que cuyos riesgos más adelante se analizarán en detalle.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas se reiteran en muchas de las fases de obra.

Esta información deberá llegar a través de la Persona responsable de Seguridad y Salud en obra de cada uno de los Contratistas y Subcontratistas, a todos los trabajadores participantes de forma fraccionada y por especialidades, para su información y formación.

Los Equipos de Protección Individual y los sistemas de protección colectiva deberán cumplir con la reglamentación vigente de certificación y comercialización, así como con las especificaciones del pliego de condiciones del presente estudio. Solo se permitirá el uso de Equipos Certificados.

A continuación, se desarrollan los riesgos y medidas preventivas en cada una de las fases de ejecución de la obra según el procedimiento constructivo y de forma ordenada.

CONDICIONES INICIALES

La celda se encuentra llena de contenedores.

La armadura de espera de los muros está libre del sombrerete de protección.

El techado móvil está en posición centrada y cubriendo la celda con las zapatas de anclaje apretadas.

Los sistemas de fuerza y alumbrado conectados a los cuadros eléctricos correspondientes.

Los equipos del sistema de Vigilancia de la Radiación en el techado móvil están conectados y operativos.

Los equipos de manutención dispuestos para su uso.

El drenaje de la losa inferior de la celda está conectado a la R.C.I. (Red de control de infiltraciones).

Previamente a cualquier otra actividad se considera necesario e imprescindible el montaje del andamiaje perimetral y de sus sistemas de seguridad, que se llevará a cabo únicamente por personal autorizado, al igual que su desmontaje y cualquier posible modificación sustancial, conforme al RD 1215/1997 y al RD 2177/2004.

RELLENO DE GRAVA

Medios por emplear.

- Puente grúa del techado móvil.
- Tolva para grava.
- Equipo de llenado de tolva (pala cargadora).
- Equipo auxiliar para dirigir la caída de la grava.
- Camión basculante.

Riesgos identificados.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Polvo.

Medidas preventivas.

- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.
- No se almacenarán sobre las plataformas de trabajo más materiales que los necesarios para la continuidad del trabajo, y al final de la jornada se procurará que los materiales que quedan sobre ellos sean los mínimos.
- Las conexiones a los cuadros eléctricos se harán con enchufes estancos.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.

Protecciones colectivas

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

Medios por emplear.

- Aparatos de nivelación topográfica.

Riesgos identificados.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Golpes por objetos o herramientas.

Medidas preventivas

- Orden y limpieza.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas de trabajo.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Es obligatorio el uso del casco, el chaleco reflectante y calzado de seguridad en el lugar de trabajo.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas.

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla)

COLOCACIÓN DE LA LÁMINA DE POLIETILENO

Medios por emplear.

- Puente grúa del techado móvil.
- Cesto o bandeja para izado.
- Herramientas manuales.
- Camión basculante.

Riesgos identificados.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Caída de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas.

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Los restos de lámina deberán conducirse hasta el lugar de carga, prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas.

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla)

VERTIDO DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Medios por emplear

- Camión bomba de hormigonado.
- Camión cuba hormigonera.
- Puente grúa del techado móvil.
- Herramientas manuales.

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Atropellos a personas producidos durante las maniobras de los camiones bomba y hormigonera.

Medidas preventivas uso bomba hormigonado

- Orden y limpieza.
- El equipo encargado del manejo de la bomba será especialista en ese trabajo.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjeran algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto evitando masas de mortero de dosificación, en evitación de taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará toda la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciar el proceso.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas.

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Ropa de Trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla)
- Botas de agua tipo S5 (puntera y plantilla)

LIMPIEZA DE ARMADURAS EN ESPERA Y PREPARACIÓN DE LA JUNTA

Medios por emplear

- Equipo de chorreado de arena o arenadora.
- Compresor neumático.
- Puente grúa del techado móvil.
- Herramientas manuales.
- Herramientas manuales eléctricas.

Riesgos identificados

Los factores de riesgo más importantes que aumentan la probabilidad de que se materialicen los daños para la salud derivadas de la exposición a sílice cristalina (óxido de silíceo) son:

- La composición de la arena. El riesgo es mayor cuanto más elevado es el porcentaje de sílice cristalina. La habitualmente utilizada en el chorreado suele contener de 94 % a 99 %.
- El tamaño de las partículas de la arena fragmentada. El factor determinante de la peligrosidad de la arena de cuarzo es la formación de partículas muy pequeñas en el

lugar donde el trabajador efectúa su tarea. Una importante cantidad de estas partículas son inferiores a 16 micrómetros, aumentando la probabilidad de que alcancen la zona alveolar de los pulmones a medida que el diámetro sea más pequeño respecto a dicho valor.

- La concentración ambiental de sílice cristalina. En el chorreado con arena se alcanzan exposiciones muy por encima del valor límite establecido.
- El tiempo de exposición. Se ha de valorar tanto el tiempo de exposición durante la realización de la tarea de chorreado como los de colocar y retirar las piezas en la zona donde se ejecuta, así como el tiempo de permanencia en otros espacios próximos en los que se ha difundido el polvo de sílice cristalina.

Otros factores de riesgo son:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido

Medidas preventivas:

- Orden y limpieza.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- La exposición al óxido de silicio puede irritar los ojos y la piel, y producir daños en el sistema respiratorio por lo que es muy importante la correcta utilización de los equipos de protección individual.
- La utilización de equipos de protección individual, como un equipo de protección de respiración semiautónoma.
- Intercalar pausas de 5 a 10 minutos por cada 25 a 30 minutos de chorreado. Para las tareas donde el trabajador controla directamente la lanza y manguera de proyectar.
- Procurar que durante la tarea de chorreado solo una persona esté trabajando para evitar la proyección del chorro hacia una segunda persona.
- Señalizar debidamente con carteles informativos las zonas objeto del chorreado. También las zonas de almacenamiento de abrasivos.
- Realizar periódicamente operaciones de mantenimiento de los equipos de trabajo

según la normativa específica.

- Procurar garantizar el aseo del equipo humano que haya realizado la tarea de chorreado, una vez acabada la limpieza.
- Los trabajadores deben asearse manos y cara antes de comer, beber y fumar.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas:

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Equipo de protección respiratoria clase 4B.
- Traje integral o capuz tipo 2 o 3 conforme a norma UNE EN ISO 14877:2004
- Gafas contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

TRABAJOS DE ELABORACIÓN DE LA ARMADURA

Medios por emplear

- Herramientas manuales.
- Radial o amoladora.
- Cortadora de hierro.
- Dobladoras de hierro.

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Cortes.
- Ruido

Medidas preventivas en la elaboración de la armadura:

- Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montajes de armaduras.
- Se cuidará el manejo de cargas pesadas, no llevando más de 25 Kg. por operario en ningún momento
- Superficies de tránsito libres de obstáculos y protegidas.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Se contarán con medios auxiliares y maquinaria adecuada para elevar o transportar cargas.
- La maquinaria eléctrica será de doble aislamiento, con toma de tierra, y los cables de conexión serán de una pieza sin empalmes, revisándose periódicamente estos.
- Antes de utilizar cualquier máquina se comprobará su perfecto estado de uso y con los protectores de seguridad instalados.
- En todo momento permanecerán colocadas las carcasas de las cortadoras, y balizada la zona de corte.
- No se manipulará la zona en proceso de corte sin detener el movimiento de la cortadora.
- Se tendrá la precaución de no manipular elementos calientes.
- Se realizará un estudio específico de las situaciones mano-brazo que produce la cortadora.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 metros.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante la grúa se realizará suspendiendo la carga de los puntos separados mediante eslingas.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán, acopiándose en el lugar determinado de antemano, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de alambres y recortes de ferralla en torno al puesto de trabajo.
- En las parrillas de ferralla se dispondrán planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
- Los materiales se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para

evitar accidentes por tropiezos. Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.

Protecciones colectivas

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Medios por emplear

- Puente grúa del techado móvil.
- Herramientas manuales.
- Radial o amoladora.
- Cortadora de hierro.
- Dobladoras de hierro

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Proyección de partículas o fragmentos durante el corte.
- Sobreesfuerzos.

- Exposición a contactos eléctricos.
- Ruido.

Medidas preventivas colocación de la armadura

- Se cuidará el manejo de cargas pesadas, no llevando más de 25 Kg. por operario en ningún momento.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Vigilancia y señalización de las maniobras de la maquinaria por personal especializado e instruido.
- Superficies de tránsito libres de obstáculos y protegidas.
- Se contarán con medios auxiliares y maquinaria adecuada para elevar o transportar cargas.
- Revisar los cables y sistemas de enganche de la grúa empleada para elevar las piezas.
- La maquinaria eléctrica será de doble aislamiento, con toma de tierra, y los cables de conexión serán de una pieza sin empalmes, revisándose periódicamente estos.
- Antes de utilizar cualquier máquina se comprobará su perfecto estado de uso y con los protectores de seguridad instalados.
- En todo momento permanecerán colocadas las carcassas de las cortadoras, y balizada la zona de corte.
- No se manipulará la zona en proceso de corte sin detener el movimiento de la cortadora.
- Se tendrá la precaución de no manipular elementos calientes.
- Se realizará un estudio específico de las situaciones mano-brazo que produce la cortadora.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 metros.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante la grúa se realizará suspendiendo la carga de los puntos separados mediante eslingas.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán, acopiándose en el lugar determinado de antemano, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de alambres y recortes de ferralla en torno al puesto de trabajo.
- En las parrillas de ferralla se dispondrán planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
- Los materiales se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos. Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos

contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

TRABAJOS DE SOLDADURA DE LA ARMADURA

Medios por emplear

- Puente grúa del techado móvil.
- Herramientas manuales.
- Radial o amoladora.
- Cortadora de hierro.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Horno portátil para electrodos.

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones en los ojos, producidas por los rayos ultravioleta emitidos por el arco.

- Quemaduras por contactos con las piezas soldadas.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.
- Exposición a contactos eléctricos por falta de protección o aislamiento.

Medidas preventivas trabajos soldadura

- La superficie de los porta electrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
- Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.
- La pinza porta electrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.
- Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deben estar perfectamente aislados.
- Los cables de conexión a la red y los de soldadura deben enrollarse antes de realizar cualquier transporte.
- En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.
- Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.
- Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.
- Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.
- La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.
- El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.
- Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.
- Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.
- Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.

- Antes de realizar cambios de intensidad se debe desconectar el equipo.
- No introducir jamás el porta electrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
- No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.
- No se mirará directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Señalización.
- Extintores de incendios.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Protectores auditivos cascos.
- Pantalla para soldador con sistema respiratorio de purificación de aire.
- Gafas para soldador.
- Ropa de trabajo ignífuga.
- Mandil de cuero de soldador.
- Guantes soldador.
- Polainas soldador.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO

Medios a emplear

- Puente grúa del techado móvil.
- Tableros de encofrado.
- Herramientas manuales.

- Herramientas manuales eléctricas.

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se realizará el transporte mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Orden y limpieza de obra.
- Los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura.
- El izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Los operarios no permanecerán en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros y placas de encofrado.
- Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Limpieza del tajo eliminando todo el material sobrante, apilándolo en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán.
- El izado de los elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Se colocarán protecciones en las puntas de las armaduras salientes.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Protectores de plástico de esperas metálicas.
- Señalización.
- Extintores de incendios.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.

Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

VERTIDO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Medios a emplear

- Camión bomba de hormigonado.
- Camión de hormigón.
- Puente grúa del techado móvil.
- Herramientas manuales.
- Convertidor Vibrador de hormigón.

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ambiente ruidoso.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Dermatitis por contacto con cemento.

- Atropellos a personas producidos durante las maniobras de los camiones bomba y hormigonera.

Medidas preventivas uso bomba hormigonado

- Orden y limpieza.
- El equipo encargado del manejo de la bomba será especialista en ese trabajo.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto evitando masas de mortero de dosificación, en evitación de taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará toda la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciar el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Señalización.
- Extintores de incendios.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco de reflectante.
- Guantes de serraje.

- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Botas de agua tipo S5 (puntera y plantilla).

DESENCOFRADO Y CURADO

Medios a emplear

- Herramientas manuales.
- Herramientas manuales eléctricas.
- Puente grúa del techado móvil.
- Tableros de encofrado.

Riesgos identificados

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación

Pisadas sobre objetos.

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Las puntas y clavos recuperados en el desencofrado se irán depositando en cubos para tenerlas controladas, al igual que las tuercas o cualquier otro elemento.
- No se podrá dar por terminada la operación de desencofrar un tablón, mientras en éste sigan quedando clavos o puntas con riesgo de se puedan clavar en algún trabajador.
- Para la operación del desencofrado será obligatorio la utilización, por parte de los trabajadores, de guantes de trabajo de serraje, para evitar el riesgo de posibles pinchazos en las manos con las puntas o clavos.
- El material que se vaya recuperando en el desencofrado se irá apilando a un lado de las zonas de paso, para no entorpecer las actividades del resto del personal.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser personal cualificado con experiencia.

- No se permite circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas en evitación de accidentes.
- Si existiese riesgo de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Señalización.
- Extintores de incendios.
- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

COBERTURA PROVISIONAL

Medios a emplear

- Herramientas manuales.
- Herramientas manuales eléctricas.
- Puente grúa

Riesgos identificados

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Exposición a sustancias nocivas.

Medidas preventivas

- Las pinturas se almacenarán en los lugares previamente acordados con la propiedad.
- Los botes industriales de pintura se apilarán repartiendo las cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Deberá señalizarse convenientemente la zona de acopios.
- No comer, beber o fumar durante la manipulación de la pintura impermeabilizante.
- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.
- Cuando por la altura del lugar de trabajo se tenga que usar andamios metálicos, estos contarán con todos sus elementos bien ensamblados conforme al RD 1215/1997.

Protecciones colectivas

- Barandilla de seguridad en el andamiaje perimetral.
- Redes de seguridad sobre las barandillas del andamiaje existente en el perímetro del forjado.
- Señalización.
- Extintores de incendios.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

ACTIVIDADES FINALES

Terminadas, o finalizando estas actividades, se procederá a la retirada de andamiajes, medios auxiliares, limpieza y retirada de toda el área, de materiales sobrantes, escombros, deshechos, etc. A continuación, y una vez transcurrido un mínimo de 24 horas desde la aplicación de la última capa de la cobertura provisional, puede procederse al traslado del Techado Móvil a su posición siguiente.

Medios a emplear

- Herramientas manuales.
- Herramientas manuales eléctricas.
- Plataformas de trabajo.

Riesgos identificados

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el RD 39/1997, de 17 de enero.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar andamios normalizados:

- Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de estos.
- En el supuesto de utilizar andamios no normalizados se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de estos.

- El puente grúa solo será utilizado por personal autorizado.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

MÁQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

CAMIÓN BOMBA DE HORMIGONADO

Medidas Preventivas

- Los operarios de la máquina se subirán y bajarán de ella por los lugares destinados a ello.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse, en su caso, con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los camiones circularán por los lugares establecidos previamente y respetarán la señalización de la obra.
- La puesta en estación y los movimientos del camión durante las operaciones de vertido estarán dirigidas por señalistas.
- No habrá personas en la zona de acción de la máquina.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará esta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salidas de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.
- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos, y puestos a tierra.
- Los camiones bomba de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.
- Se emplearán superficies de trabajo con plataformas estables (min. 0,60 m) y con barandilla cuando su altura esté por encima de 2 m.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Guantes de goma.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.

CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Medidas Preventivas

- Los operarios de la máquina se subirán y bajarán de ella por los lugares destinados a ello.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse, en su caso, con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los camiones circularán por los lugares establecidos previamente y respetarán la señalización de la obra.
- La puesta en estación y los movimientos del camión durante las operaciones de vertido estarán dirigidas por señalistas.
- No habrá personas en la zona de acción de la máquina.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares adecuados nunca en la proximidad de los tajos.
- Adecuada señalización de las zonas de paso de vehículos y personas.
- Cuando haya que pararse se accionará el freno de mano y se colocarán topes que impidan el desplazamiento de la máquina.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.

COMPRESOR NEUMÁTICO

Medidas Preventivas

- Se comprobará regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura y que todo el equipo de seguridad del compresor esté en perfectas condiciones de funcionamiento.

- Los conductos de distribución de aire se encontrarán en buen estado sin grietas ni desgastes.
- Verificar las fugas de aire, combustible, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del compresor.
- Los conductos de distribución de aire y las mangueras de alimentación eléctricas aéreas o enterradas debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima, si no es posible se protegerán adecuadamente.
- La tensión de las correas de accionamiento será la adecuada, todos los tensores estarán apretados y todos los cables eléctricos se encontrarán seguros y en buenas condiciones.
- Los mecanismos de conexión o de empalme como racores, fusibles neumáticos, retenes de seguridad, etc., serán correctos.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán siempre con el motor parado.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Evitar el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca.
- La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).
- El compresor se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Durante la manipulación del compresor, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuados al peso de la máquina.
- En unidades transportable, se apoyará firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán instaladas en posición de cerrado.
- Todas las protecciones de las partes móviles del compresor tienen que estar instaladas.
- No acercarse al compresor llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Se protegerán los componentes eléctricos de la entrada de humedad.
- No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo. En unidades impulsadas por motor de combustión, se para el motor y se quita la llave de contacto. En unidades impulsadas eléctricamente, se desconecta el interruptor principal y se quitan los fusibles.
- No poner en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva.

Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

Protecciones colectivas:

- Se preverán dispositivos de seguridad como manómetros y válvulas de seguridad para el control de sobrepresiones y caídas de presión. Cumplirán dichos dispositivos las revisiones periódicas previstas.
- El transporte del compresor por suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- La zona de ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. como mínimo. Si se emplea un compresor no aislado acústicamente la distancia mínima del tajo será de 15 m.
- Se instalará una señal, en la zona donde está situado el compresor, de: “Obligatorio el uso de protectores auditivos”.
- Si es posible se aislará el equipo acústicamente.

Equipos de Protección Individual

- Protectores auditivos cuando no sea posible el aislamiento acústico.

CONVERTIDOR VIBRADOR DE HORMIGÓN

Riesgos detectables más comunes

- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyecciones de fragmentos y partículas.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco de reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

- Botas de agua tipo S5 (puntera y plantilla).

CORTADORA DE FERRALLA

Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se efectuará una limpieza periódica del entorno de la cortadora de ferralla para evitar daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Es obligatorio el uso de guantes, así como gafas y/o pantalla de protección contra proyecciones.
- Los dedos y zonas del cuerpo deben mantenerse alejados de la cortadora cuando la máquina se encuentre en funcionamiento.
- Debe impedirse la puesta en marcha involuntaria de la máquina, protegiendo los órganos de accionamiento.
- Se deben utilizar gafas de seguridad, tanto por parte del operario como de cualquier persona que se encuentre en las proximidades, a fin de protegerse de la proyección de cualquier fragmento de material.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.

- Contactos eléctricos.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se efectuará una limpieza periódica del entorno de la dobladora de ferralla para evitar daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Es obligatorio el uso de guantes, así como gafas y/o pantalla de protección contra proyecciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

MÁQUINA DE SOLDADURA POR ARCO

Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

- Utilizar equipos de soldadura con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Los porta electrodos deben tener el apoyo de manutención en material aislante y en

- perfecto estado de mantenimiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
 - Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
 - Comprobar periódicamente el estado de los cables de alimentación, pinzas, etc.
 - Desconectar el equipo de soldadura en pausas de una cierta duración.
 - El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
 - En los trabajos en zona húmeda o mojada, la tensión nominal de trabajo no puede exceder de 50 V en c.a. o 75 V en c.c.
 - En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
 - Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
 - Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
 - Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
 - Tienen que ser reparados por personal autorizado.
 - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
 - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
 - Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores, se recomienda la utilización de pequeñas tensiones. En otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V, valor eficaz para corriente alterna, y 150 V en corriente continua.
 - No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
 - No cambiar los electrodos sin guantes, con guantes mojados, o sobre una superficie mojada.
 - No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
 - No enfriar los electrodos sumergiéndolos en agua.
 - No tocar piezas recientemente soldadas.
 - Para mirar el arco voltaico hay que utilizar una pantalla facial con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
 - Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
 - Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
 - El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
 - Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. En caso contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas, con mamparas o protecciones individuales.
 - Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de Protección Individual

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 78
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo
- Pantalla para soldador con sistema respiratorio con purificación de aire.
- Gafas para soldador.
- Ropa de trabajo ignífuga.
- Mandil de cuero de soldador.
- Guantes soldador.
- Polainas soldador.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

ARENADORA - CHORREADORA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina se utiliza en la obra para el tratamiento y limpieza de la armadura en espera de los paramentos verticales.

Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Ruido.
- Exposición a sílice cristalina
- Polvo.
- Proyección de partículas y fragmentos.

Medidas preventivas

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Equipo de protección respiratoria clase 4B.
- Traje integral o capuz tipo 2 o 3
- Gafas contra impactos.

- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).

PALA CARGADORA

Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de la máquina.
- Caída de material desde la cuchara.
- Atropellos y colisiones.
- Deslizamiento de la máquina.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- No saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No se realizarán "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- En caso de calentamiento del motor no se abrirá directamente la tapa del radiador.
- Queda terminantemente prohibido fumar, comer o beber en la zona de obra.
- No se tocará directamente el electrolito de la batería con las manos. Si se hace por algún motivo, se hará protegido con guantes de protección con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si se manipula el sistema eléctrico por alguna causa, se desconectará el motor y se

extraerá la llave del contacto totalmente.

- No se liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos se trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y anti-impacto instalada. Las protecciones de cabina antivuelco y anti-impacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras de obra deberán poseer al menos:

- Cabina de seguridad con protecciones frente al vuelco.
- Asiento anti vibratorio y regulable en altura.
- Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).
- Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.
- Extintor cargado, timbrado y actualizado.
- Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de material permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella)
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas eléctricas aéreas en la zona de trabajo que pudieran suponer riesgo eléctrico durante los movimientos o desplazamientos previsibles de equipos y materiales.

Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección (en caso necesario)
- Mascarilla antipolvo (en caso necesario)
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento)
- Ropa de Trabajo.
- Chaleco de reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Protección auditiva cuando el nivel de ruido sobrepase el margen legal establecido.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de estos.

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos detectables más comunes derivados del tráfico durante el transporte.

- Vuelco del camión al bascular.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Medidas preventivas

- Todos los camiones que realicen labores de transporte y carga en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Al salir y entrar a la obra lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará la señalización de la obra en todo momento. Las maniobras dentro de la obra se harán sin brusquedades.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga de material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Todas las maniobras de carga y descarga, así como llegada y salida, serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible, y si es necesario, se atarán.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%. La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- El conductor del vehículo antes de comenzar la descarga echará el freno de mano y durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión.
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evitar empujarlas directamente con las manos.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Peligro de fractura de talones.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en trabajos con camión mantener las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas establecidas en la legislación vigente.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección (en caso necesario)
- Mascarilla antipolvo (en caso necesario)
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento)
- Ropa de Trabajo.
- Chaleco de reflectante.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Protección auditiva cuando el nivel de ruido sobrepase el margen legal establecido.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de estos.

PUENTE GRÚA DEL TECHADO MÓVIL

Riesgos detectables más comunes

- Desplome de objetos o cargas
- Golpes por objetos móviles o las propias cargas
- Atrapamientos
- Riesgos debidos al uso habitual (rotura de eslingas, cables defectuosos, etc.)
- Riesgos procedentes de la falta de y/o incumplimiento de las normas de seguridad.
- Riesgos resultantes de una utilización indebida (como por ejemplo no respetar los límites de carga admisible, utilización indebida de dispositivos de seguridad, transporte de personas o cargas no autorizadas, utilización del puente grúa como medio de arrastre, etc.)

Medidas preventivas en el manejo de puentes grúa

Entre las medidas preventivas en operaciones de elevación con estos equipos de trabajo podemos citar las siguientes:

- El puente grúa solo será utilizado por personal debidamente autorizado.
- No superar la carga máxima del puente grúa.
- Mantenimiento reglamentario y/o periódico.
- Mantener los lugares de paso libres de obstáculos.
- Utilización de accesos previstos.
- No subirse a la carga para trasladarse.
- En trabajos sobre puentes grúa se bloquearán los mandos, para evitar movimientos intempestivos.
- No transportar cargas sobre personas.
- No pasar por debajo de cargas izadas.
- No dejar cargas suspendidas.
- Evitar que el gancho apoye en el suelo.

Medidas preventivas del manejo de elementos auxiliares

Los elementos auxiliares son accesorios de elevación, situados entre el equipo de trabajo y la carga (eslingas, cables, cadenas, ganchos) y entre las medidas preventivas a tener en cuenta para el manejo de estos elementos auxiliares podemos citar las siguientes:

Para eslingas de poliéster:

- Coeficiente de seguridad: 1/7.
- Revisiones periódicas del estado de conservación de la eslinga Rechazar eslingas con rasgaduras, cortes, etc.

Para cuerdas:

- El diámetro de las cuerdas a emplear será mayor de 8 mm. La carga de trabajo: máximo 1/10

de la carga de rotura.

- Revisiones periódicas para detectar defectos en las cuerdas.

Para cables:

- La carga de trabajo: máximo 1/6 de la carga de rotura. Revisiones periódicas de los cables.
- Evitar dobleces, nudos, aplastamientos, etc.
- Engrasar periódicamente con grasa adecuada. Seguir instrucciones del fabricante.
- Para la formación de ojales, se deben utilizar como mínimo tres abrazaderas, con la parte fija hacia el extremo corto y los tornillos de las abrazaderas en la rama más larga.

Para cadenas:

- La carga de trabajo: máximo 1/5 de la carga de rotura.
- Revisiones periódicas del estado de conservación de las cadenas. Rechazar eslabones con grietas, deformados, corroídos, desgastados, etc. La carga de trabajo: máximo 1/6 de la carga de rotura.

Para ganchos:

- El factor de seguridad en los ganchos será por lo menos de 4 para la carga nominal máxima y de 5 cuando se tenga que transportar material peligroso.
- Los ganchos deben disponer obligatoriamente de pestillo de seguridad. Se rechazarán los ganchos con grietas, corrosión, deformaciones, etc.

Todos los elementos auxiliares para el izado de cargas anteriormente descritos se deberán almacenar correctamente, no se deben dejar tirados en lugares en los que puedan sufrir deterioros y antes de su utilización se debe comprobar que se encuentran en buen estado de uso. Además, deberán llevar marcada la carga de trabajo y el marcado CE.

La carga efectiva de trabajo se calculará multiplicando el peso de la carga por el coeficiente que se indica, en función del ángulo que formen los ramales.

Utilización de las eslingas textiles

- No sobrecargar nunca las eslingas.
- Tener en cuenta el modo de carga y el ángulo de inclinación.
- Tener en cuenta el centro de gravedad de la carga para evitar que ésta se desestabilice.
- Nunca se debe enganchar una cinta o eslinga en el extremo o punta de los ganchos cortantes.
- Proteger la cinta o eslinga de aristas.
- Nunca se deben hacer nudos.
- En caso de exposición a agentes químicos, se deberá consultar al fabricante.
- Eliminar o reemplazar las cintas o eslingas cuando aparezcan signos claros de deterioro.
- No se debe suspender una carga con una cinta o eslinga de elevación totalmente

desplegada.

- No liar ni entrelazar las cintas o eslingas entre ellas con anillas o elementos metálicos.

Normas básicas generales de seguridad para el operador del puente grúa:

- Izar siempre verticalmente las cargas.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, se debe bajar despacio y volver a situarla.
- Si la carga es peligrosa se avisará al resto de trabajadores con tiempo suficiente para extremar las precauciones.
- No se abandonará el mando de control de la máquina mientras se encuentre suspendida una carga del gancho.
- La carga se debe observar en todo momento durante su manipulación.
- Debe evitar que la manipulación de cargas elevadas sobre personas que se encuentren en el área de trabajo.
- No debe transportar a personas sobre el gancho, eslingas o cargas.
- Cuando se trabaje sin carga el gancho quedará en posición elevada para librar personas y objetos.
- No operar con la grúa puente si no se está en perfectas condiciones físicas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección (en caso necesario)
- Chaleco de reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Protección auditiva cuando el nivel de ruido sobrepase el margen legal establecido.

HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, disco radial o amoladora, batidora o amasadora para pintura, etc.

Riesgos identificados

- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Ruido.
- Polvo.
- Incendios.
- Cortes por contacto con disco, broca o partes móviles.
- Caídas producidas por desequilibrios debidos a reacciones imprevistas de la máquina.
- Golpes al trabajar piezas inestables.
- Roces y quemaduras.
- Vibraciones.

Medidas Preventivas

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, y conectadas a un circuito con protección diferencial de 30 mA.
- El personal que utilice estas herramientas debe conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- No se usará herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los propios de los lugares de trabajo.
- En caso del deterioro del cable de conexión, parar la máquina y desenchufarla antes de proceder a su reparación.
- La limpieza de la zona de los trabajos debe ser adecuada, en especial si se producen proyecciones de chispas que puedan ocasionar incendios, se dispondrá de un extintor para estos casos en las inmediaciones donde se realicen los trabajos.
- Parar la máquina totalmente antes de soltarla, de esta manera se evitan daños al disco o movimientos incontrolados de ésta. Es conveniente disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima de los hombros, ya que en caso de pérdida de control las lesiones pueden afectar a la cara,

pecho o extremidades superiores.

Otros requisitos.

El usuario de la máquina dispondrá de la siguiente documentación emitida por el fabricante o suministrador:

- Certificado CE de conformidad o adecuación en su caso.
- Manuales de utilización y mantenimiento.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas contra impactos.
- Mascarilla buco nasal
- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos identificados

- Golpes/cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

Medidas Preventivas

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.
- Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones

adecuadas al trabajo a realizar.

- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
- Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
- Mangos rajados o recubiertos con alambre.
- Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) Requieren elección de herramientas fabricadas con material que no dé lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, ...
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse contra los ojos.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.
- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al arnés con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.
- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS TUBULARES

Medidas Preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizado),

- instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
 - Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
 - Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
 - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
 - Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al RD 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en la legislación vigente.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:

- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de fijez y permanencia.
- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
- Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
- No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
- Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. Como andamios provisionales.

- Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.
- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas de vida.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:

- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él fiadores del arnés de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
- 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 o pasadores previstos.
- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablonos de madera para una resistencia de 160 kg. En el punto medio entre soportes.
- Las barandillas de las plataformas tendrán altura mínima de 90 cm, provista de listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), Hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.
- Las plataformas de trabajo de 2 o más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre

personas.

- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases que se puedan nivelar sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera normal, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.
- Antes de colocarse el arnés de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el arnés de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo,

independientemente de su altura.

- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Sistema Anticaídas deslizante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.

ESCALERAS DE MANO

Riesgos detectables más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Medidas preventivas para las escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti-oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Escaleras de tijera
- Son de aplicación las condiciones enunciadas para las calidades de “madera o metal”.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera 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 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Otras medidas preventivas para escaleras de mano

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m. Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano. Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios. El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla)
- Chaleco reflectante

PROTECCIONES COLECTIVAS

SEÑALIZACIÓN SEGÚN RD 485/1997

Descripción de los trabajos

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
- Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.
- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.
- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

La señalización en la obra es compleja y variada, utilizándose:

Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir

visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

- BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes.
- SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

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

A continuación, se muestran ejemplos de diferentes tipos de señalización en obra según RD 485/1997:

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES LUMINOSAS O ACÚSTICAS: Indican un mayor grado de atención y generalmente se asocian a movimiento de máquinas.

ETIQUETAS

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación de riesgos

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas. Medidas preventivas
- La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- Sean trabajadores con carné de conducir.
- Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o

fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

- Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).
- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas.
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Casco de seguridad.

PROTECTORES DE PLÁSTICO DE ESPERAS METÁLICAS

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras en espera, a medida que van siendo necesarias para evitar en el tajo, cortes o heridas ocasionadas por los extremos de las armaduras.

Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes en la colocación de los protectores de puntas Medidas preventivas
- Limpieza y orden en la obra.
- Los protectores de puntas estarán en perfectas condiciones, no representando ningún riesgo añadido por roturas o aristas vivas.
- La colocación de los protectores se llevará a cabo en primer lugar en la armadura en espera de los paramentos verticales.
- La colocación de los protectores se hará al finalizar de posicionar la armadura, o en su defecto en el menor tiempo posible.
- Se desecharán aquellos protectores de puntas en mal estado o deteriorados.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo

- Guantes de serraje.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

BARANDILLA DE SEGURIDAD EN EL ANDAMIAJE PERIMETRAL

Se colocarán barandillas en el perímetro del andamio, así como en los huecos interiores del mismo que representen un riesgo potencial de caída, a medida que se va avanzando en el montaje.

Riesgos detectables más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Medidas Preventivas

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.
- Las barandillas de seguridad utilizadas en esta obra deberán cumplir las especificaciones recogidas por el RD 1627/1997 ANEXO IV. Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud que deberán aplicarse en las obras, en concreto en la Parte C: Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. Punto 3. Caídas de altura.
- La barandilla la colocará personal cualificado.
- La barandilla, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.
- La barandilla sólo podrá ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:
- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla.
- Las condiciones de carga admisible.

- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- La barandilla inspeccionará periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Guantes de serraje.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

REDES DE SEGURIDAD SOBRE LAS BARANDILLAS DEL ANDAMIAJE PERIMETRAL

La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caída de altura.

Certificado de Conformidad

Los sistemas de Redes de Seguridad no cuentan con marcado “CE” al no estar considerados como máquinas, según la Directiva de Máquinas (D 98/37/CE) ni como producto de la construcción (D 89/106/CEE). Sin embargo, los sistemas de Red de seguridad deberán contar con el Certificado de Conformidad correspondiente basado en la Norma EN 1263-1.

Esta certificación es por el conjunto completo (Elementos metálicos más Red) ya que los ensayos para el cumplimiento de la Norma UNE-EN 1263-1 inciden directamente en ambos componentes, para asegurar la eficacia global del Sistema.

El fabricante deberá declarar mediante auto certificado la conformidad de su producto de acuerdo con los ensayos exigidos en la Norma UNE-EN 1263-1, la cual puede venir apoyada por una declaración de un organismo acreditado, y cuya obtención es totalmente voluntaria.

Cualquier variación sobre las Instrucciones de Montaje del manual de los fabricantes o las especificaciones técnicas que detallan en los Certificados de Conformidad correspondientes y en los Apartados de Características Generales del Material, provoca alteraciones en el comportamiento de respuesta del Equipo de Protección, con la consecuente pérdida de nivel de seguridad, no existiendo ninguna garantía sobre la eficacia del Sistema.

Condiciones para la retirada del servicio de la Red

La norma UNE-EN 1263-1 es un documento que establece los requisitos (y los métodos para comprobarlo) que debe cumplir una red de seguridad para ser considerada conforme a dicha norma.

La norma UNE-EN 1263-1, en su apartado 9 indica que a la red de seguridad le debe acompañar un Manual de Instrucciones, que incluya entre otros aspectos información sobre “condiciones para la retirada de servicio de la red”.

Es en el Manual de Instrucciones de la red de seguridad donde se deben marcar los criterios para su retirada de servicio. Dichos criterios se refieren fundamentalmente a resultados de verificaciones visuales durante el tiempo que la red ha estado montada y antes de proceder a su almacenamiento para un próximo uso, y al resultado de los ensayos a tracción que se deben realizar sobre las mallas o cuerdas testigo, que obligatoriamente deben incorporar la red, para comprobar la degradación que ha sufrido la red debido a su exposición a la intemperie.

Las Entidades de Certificación Españolas entienden que la caducidad máxima de una red de seguridad (elemento textil), es de un año. Dicho dato debe figurar en la etiqueta de fabricación.

EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIOS

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el/los Contratista/s, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud o por la Dirección Facultativa, en su caso.

Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Se facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones al representante de los trabajadores en el centro de trabajo, a efectos de su conocimiento y seguimiento.

El Contratista/s tendrá la obligación de incorporar a su Plan de Seguridad y Salud un plan de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

El equipo de protección individual es un equipo destinado a ser llevado o sujetado por un trabajador.

Los equipos de Protección Individual llevarán el marcado “CE” y cumplirán con el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.

Como mínimo las protecciones individuales a utilizar en la obra serán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad tipo S3 (puntera y plantilla).
- Chaleco reflectante.
- Guantes de serraje.

En función de los riesgos derivados de la actividad, se utilizarán otros EPI's.

COORDINADOR DE SS EN FASE DE EJECUCIÓN

El Contratista cumplirá con lo dispuesto en el RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras. ENRESA designará al Coordinador de Seguridad y Salud, según dispone el Artículo 3, “Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar principalmente las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante 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 actividades a que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la

Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

RECURSO PREVENTIVO

Conforme al RD 604/2006 de 19 de mayo, el/los Contratista/s nombrará en el posterior Plan de Seguridad y Salud un Recurso Preventivo en el Centro de trabajo, cuyos objetivos principales serán los siguientes:

- Combatir la siniestralidad laboral.
- Fomentar una auténtica cultura preventiva.
- Integrar la prevención en la empresa.
- Mejorar el control del cumplimiento de la normativa.

Según el apartado 4 del artículo 22 bis del Reglamento de los Servicios de Prevención, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

Cuando, como resultado de esta vigilancia, el Recurso Preventivo observe deficiencias e incumplimientos de las actividades preventivas actuará según lo establecido en los apartados 5 y 6 del artículo 22 bis del Reglamento de los Servicios de Prevención, entre las más destacadas el comunicar al empresario.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales señala que los Recursos Preventivos deben permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, como indica en el apartado 3 del artículo 32 bis de la citada Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

En el caso de las obras de construcción, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad el vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas. La preceptiva presencia de Recurso Preventivo se aplicará a cada contratista, según la disposición adicional decimocuarta de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

En el RD 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción se determina la presencia de Recursos Preventivos en obras de construcción, cuáles son las funciones, las actuaciones, etc.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DEL RECURSO PREVENTIVO

En el Plan de Seguridad y Salud no sólo se identificará cuándo es necesaria la presencia del recurso

preventivo, sino que se indicará qué es lo que se debe hacer, vigilar y controlar en cada unidad de obra.

LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado dicho Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador de Seguridad. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Córdoba. Igualmente, notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

COMUNICACIÓN DE APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

En las obras de construcción incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción, la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos, deberá exponerse en la obra en lugar visible, se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente y se efectuará únicamente por los empresarios que tengan la condición de contratistas conforme al indicado RD. A tal efecto el promotor deberá facilitar a los contratistas los datos que sean necesarios para el cumplimiento de dicha información.

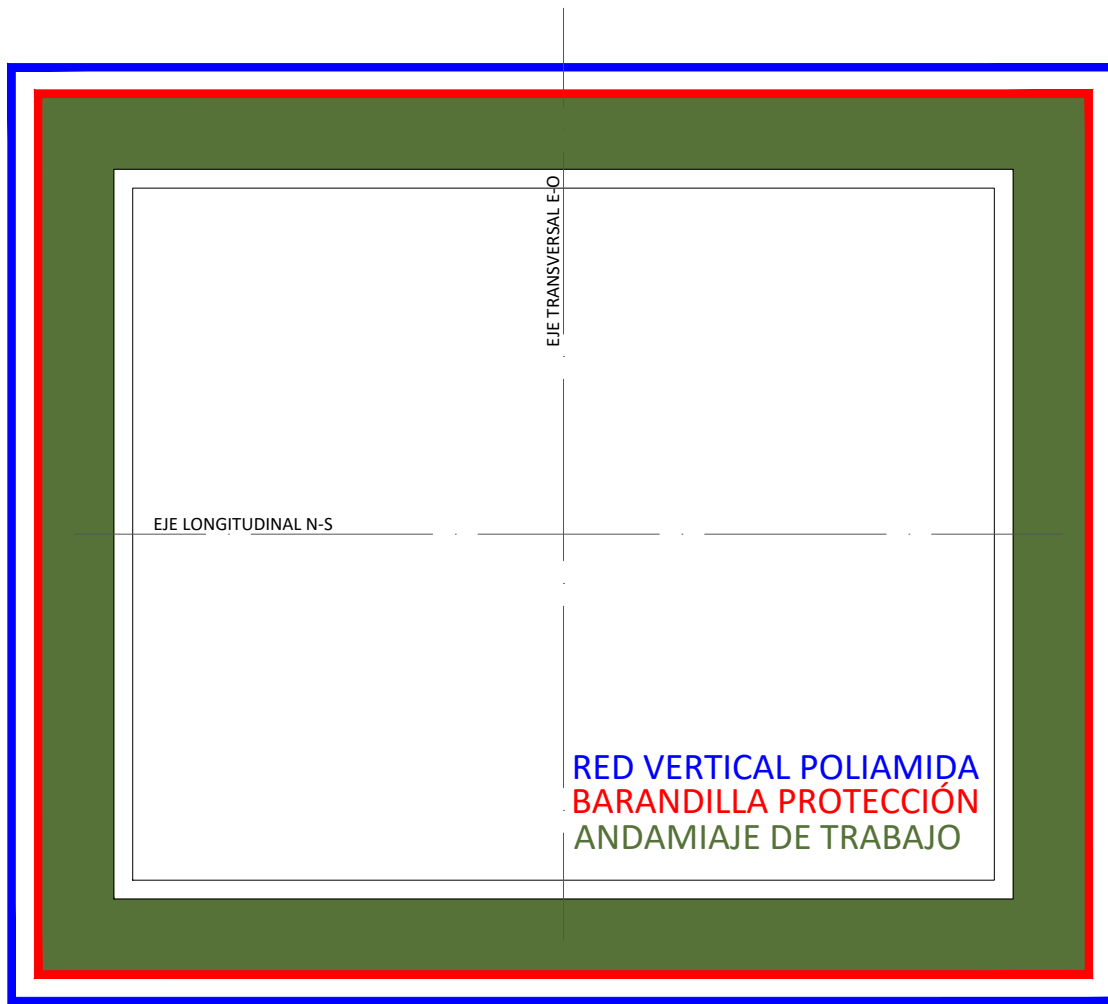
Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura

II.4/ 03. PLANOS DEL ESS

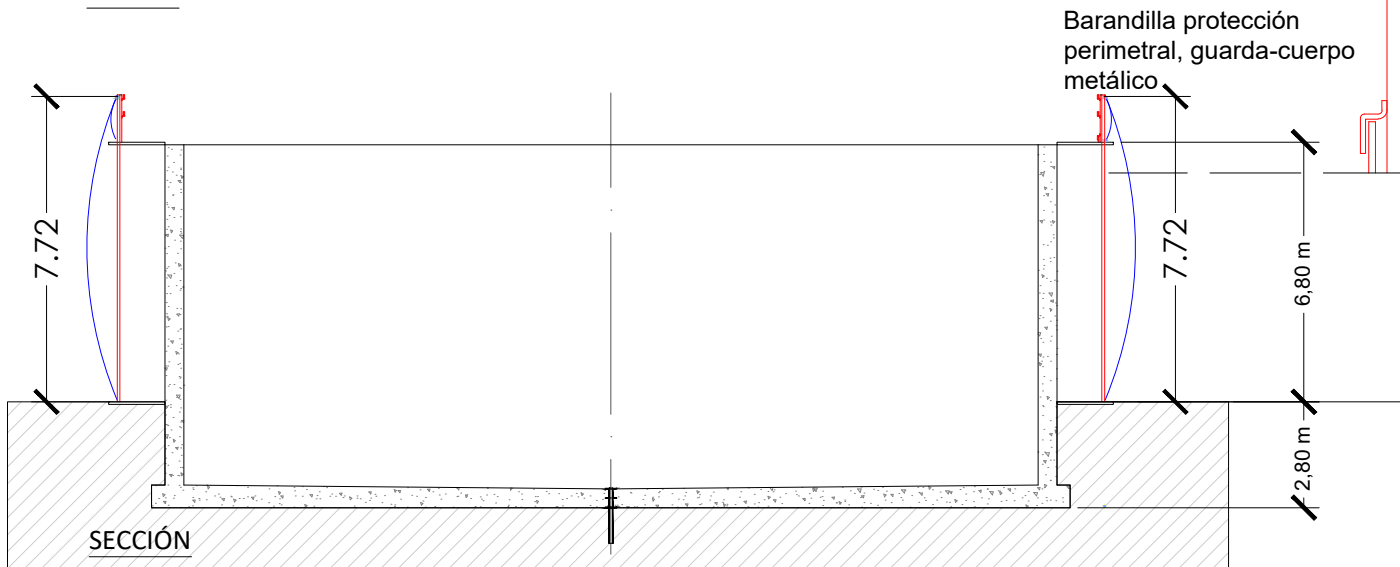
PLANO N°. ESS.01 PROTECCIONES COLECTIVAS 1

PLANO N°. ESS.02 PROTECCIONES COLECTIVAS 2

PLANO N°. ESS.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES



PLANTA



SECCIÓN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEL PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Nº21
EN LA BANCADA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

ARQUITECTO: Manuel Rubio Malpesa - COAS 4156 - T. +34630074400 - mrmalpesa@ataire.es

PROMOTOR: ENRESA - A78056124

FECHA / EXP: JUNIO 2025

REFERENCIA: A32-CR-CB-2024-1313

PLANO:

FORMATO - ESCALA:

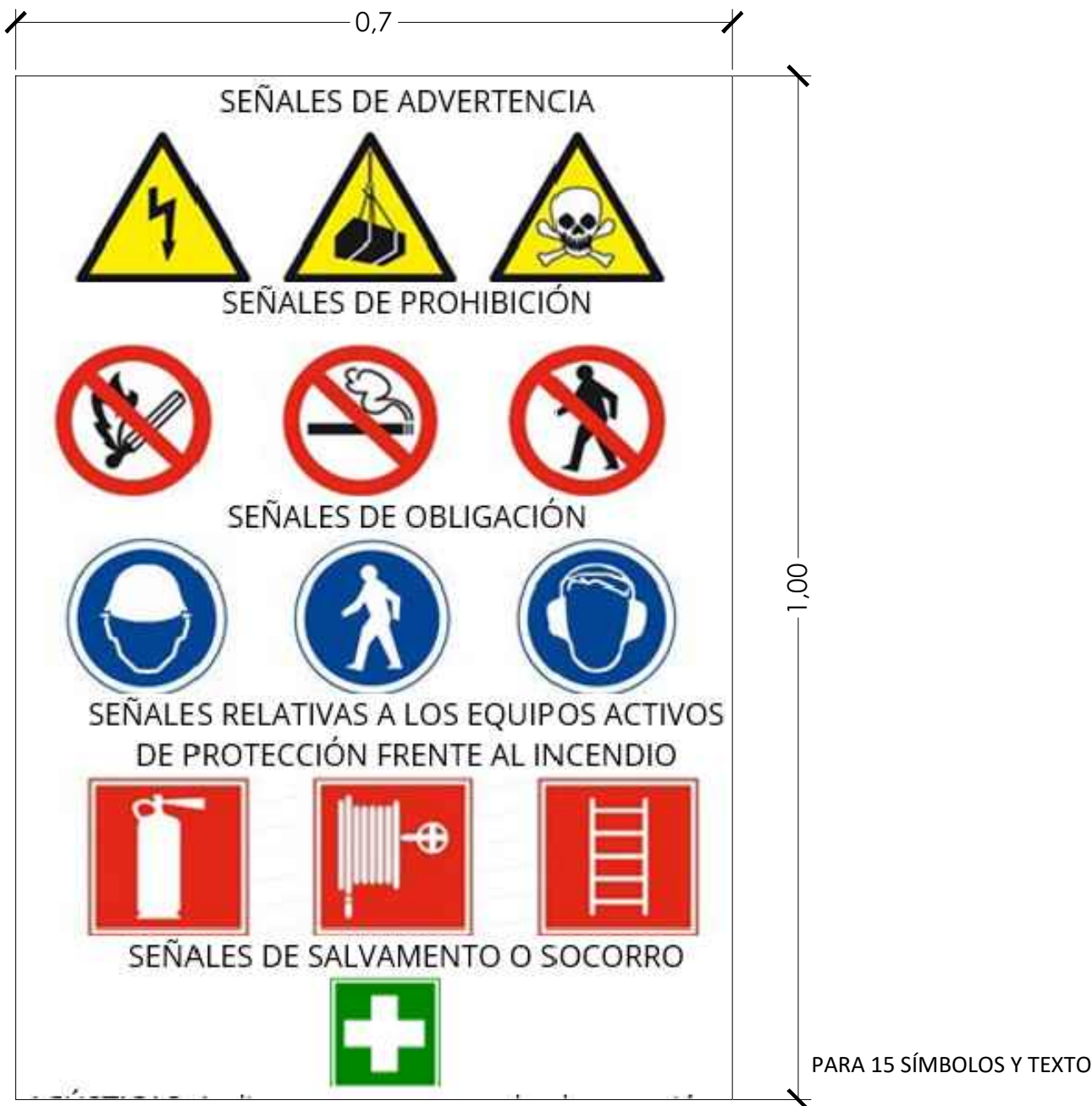
PLANO Nº:

PROTECCIONES COLECTIVAS I

A4-1/200

ESS.01

PANEL SEÑALÉTICA



PCI y protección eléctrica

Extintor polvo químico ABC p21A/113B de 6kg
Exintor de CO2 eficacia 89B, 5 kg
Ambos en soporte
Cuadro protección eléctrica

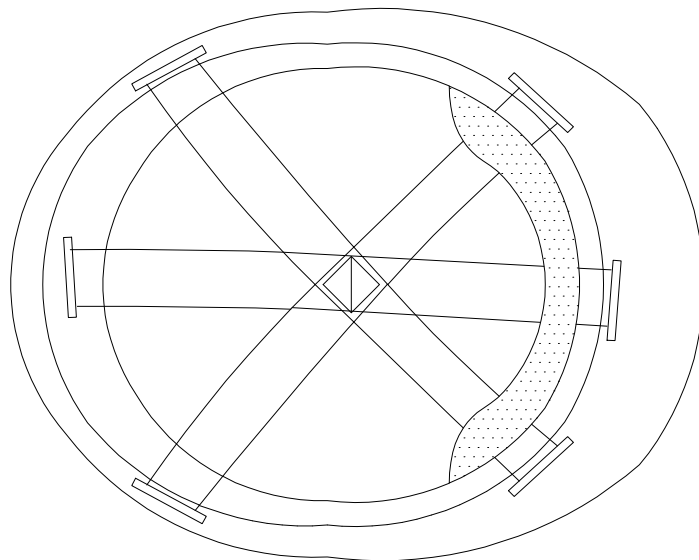
Otros

Botiquín de urgencia para la obra (chapa de acero)
Señalética del espacio destinado a descanso
Formación específica en cuanto a SS

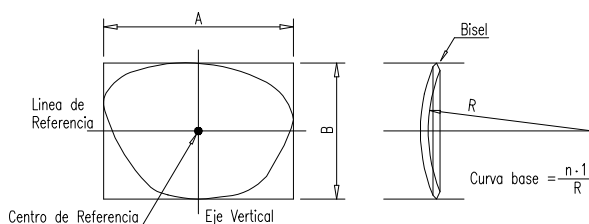
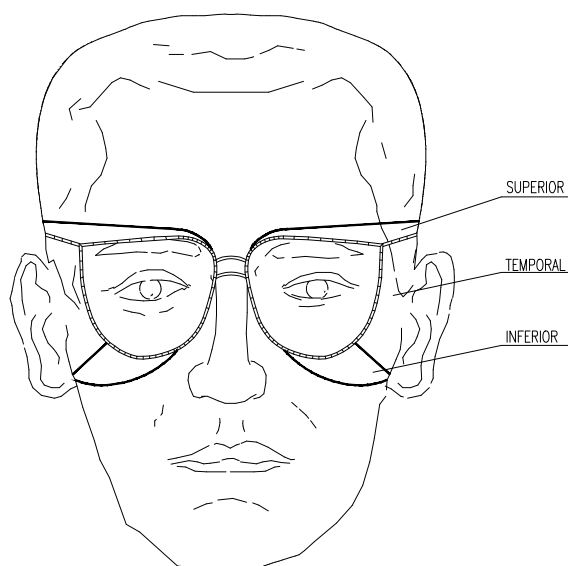
E S T U D I O D E S E G U R I D A D Y S A L U D
D E L P R O Y E C T O B Á S I C O Y D E E J E C U C I Ó N
P A R A L A C O N S T R U C C I Ó N D E L A L O S A D E C I E R R E D E L A U N I D A D D E A L M A C E N A M I E N T O N º 2 1
E N L A B A N C A D A S U R D E L C E N T R O D E A L M A C E N A M I E N T O R E S I D U O S N U C L E A R E S E L C A B R I L

ARQUITECTO: Manuel Rubio Malpesa - COAS 4156 - T. +34630074400 - mrmalpesa@ataire.es
PROMOTOR: ENRESA - A78056124
FECHA / EXP: JUNIO 2025
REFERENCIA : A32-CR-CB-2024-1313

CASCO SEGURIDAD CON
ATALAJE PROVISTO DE 6
PUNTOS DE ANCLAJE PARA USO
NORMAL Y ELÉCTRICO DE HASTA
440V HOMOLOGADO.



GAFAS DE SEGURIDAD CARACTERÍSTICAS GENERALES



E.P.I.s

- CASCO SEGURIDAD ATAJE 6 PUNTOS, USO NORMAL Y ELÉCTRICO HASTA 440V
- PANTALLA SEGURIDAD DE CABEZA PARA SOLDADOR, FIBRA VULCANIZADA CRISTAL 100X55 MM
- PANTALLA PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS SUJECCIÓN EN CABEZA
- GAFAS PROTECTORAS ANTI-IMPACTOS INCOLORAS
- GAFAS ANTI-POLVO Y ANTI-VAHO PANORÁMICA
- SEMIMÁSCARA ANTI-POLVO CON FILTRO
- PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNÉ A LA NUCA
- TAPONES ANTIRUIDO DE SILICONA AJUSTABLE
- MONO DE TRABAJO DE 1 PIEZA
- TRAJE IMERMEABLE DE DOS PIEZAS
- MANDIL CUERO PARA SOLDADOR
- CHALECO OBRA CON BANDA REFLECTANTE
- BOTAS DE AGUA
- BOTAS DE SEGURIDAD, PLANTILLA Y PUNTERA CUERO
- POLAINAS PARA SOLDADOR
- RODILLERAS AJUSTABLES ERGONÓMICA
- CINTURÓN DE AMARRE LATERAL CON DOBLE REGULACIÓN
- ANTICAÍDA SOBRE CABLE DE ACERO INOXIDABLE DE 8 MM DE DIÁMETRO
- CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS
- GUANTES DE GOMA ANTI-CORTE
- GUANTES DE SERRAJE REFORZADO
- GUANTES DE SOLDADOR

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEL PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Nº21
EN LA BANCADA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

ARQUITECTO: Manuel Rubio Malpesa - COAS 4156 - T. +34630074400 - mrmalpesa@ataire.es

PROMOTOR: ENRESA - A78056124

FECHA / EXP: JUNIO 2025

REFERENCIA : A32-CR-CB-2024-1313

PLANO:

PROTECCIONES INDIVIDUALES

FORMATO - ESCALA:

A4 - S/E

PLANO Nº:

ESS.03

II.4/ 04. PLIEGO DEL ESS

MARCO NORMATIVO

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

GENERALES

- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de riesgos laborales (B.O.E. 10-11-1995).
- RD 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- RD 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
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 31-1-1997)
- Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de Enero Reglamento de Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- RD 780/1998, de 30 de abril de 1998 por la que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE 01-05-1998)
- RD 486/1997, de 14 de abril, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23-4-1997)
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E nº 256 de 25-10-1997).
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de Enero, por

el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- RD-ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales, dado que con la ley 25/209 incorpora un apartado 3 en su artículo 6 que advierte de la obligación de que la propiedad vele por el cumplimiento de la obligación impuesta al contratista en lo que a aperturas de centro de trabajo se refiere.

ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.

- RD Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE 24-10-2015)

LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

- Orden de 20-05-52, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (B.O.E. de 15-06-52). En lo que no se encuentre derogado por el R.D. 1627/1997).
- Orden de 09-03-71, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. nº64 y 65 de 16 y 17 Marzo). Corrección de errores (B.O.E. de 06-04-71). Únicamente capítulo VI (resto derogado por Ley 31/95 y Reglamentos de Desarrollo).
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. nº174 de 22-07-2015).

V CONVENIO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

- Convenio Provincial del Sector de la Construcción.
- Convenio nº62 de la OIT, de 23 de Junio, sobre Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Edificación (BOE de 20-08-59). Ratificado por Instrumento de 12-06-58.
- Código Estructural, aprobado por el RD 470/2021, Código Estructural.
- Orden de 28-07-77, por la que se establecen la Normas Tecnológicas de la Edificación. Clasificación Sistemática (BOE de 31-05-83). Modificada por Orden de 04-07-83 (BOE de 04-08-83).

SUBCONTRATACIÓN

- Ley 32/2006, de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el Sector de la subcontratación. RD 1109/2007, de 26 de agosto, que desarrolla la Ley de

Subcontratación.

HIGIENE

ENFERMEDADES PROFESIONALES

- RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.

CONTAMINANTES QUÍMICOS

- RD 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

CONTAMINANTES FÍSICOS

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Corrección de erratas del RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- RD 212/2002, de 22 de febrero, regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)
- Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo

EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

- RD 417/2015, de 29 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 147 de 20-6-2015)
- RD 216/1999 de 5 de febrero, del Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales sobre

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE 24- 2-1999)

SEGURIDAD EN EQUIPOS DE TRABAJO Y MÁQUINAS.

- RD 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. 7-8-1997).
- RD 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio 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
- Convenio 119 de la OIT, Jefatura del Estado, de 25-06-63, sobre protección de maquinaria (BOE de 30- 11-72).
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajos frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

APARATOS A PRESIÓN

- RD 809/2021 de 21 de septiembre, que aprueba el nuevo Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1388/2011, de 14 de octubre. y el RD 560/2010, de 7 de mayo.

PROTECCIÓN PERSONAL

- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de equipos de protección individual. (B.O.E. 12-06-1997).
- Reglamento (UE) 2016/425 de la Unión Europea, que transpone la Directiva 89/686/CEE en materia de Equipos de Protección Individual (EPI).

PRODUCTOS INFLAMABLES, TÓXICOS

- RD 363/1995 de 10 de marzo del Ministerio de la Presidencia por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. (BOE 5-6-1995)
- RD 144/2016 de 8 de abril del Ministerio de Industria y Energía por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente

explosivas (BOE 14-4-2016)

- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, que aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE 12-6-2017)

ALMACENAMIENTO, ENVASADO Y ETIQUETADO

- RD 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. (BOE nº 176 25- 7-2017)
- RD 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

SEÑALIZACIÓN

- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. 23-4-1997).

ERGONOMÍA

- RD 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (B.O.E. 23-4-1997).
- Convenio 127 de la OIT, Jefatura de Trabajo, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15-10-70) Ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.
- RD 488/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (BOE 23-4-1997)

OTRAS

- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo (BOE 06-10-86).
- RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE 1-5-2010)
- RD 949/1997, de 20 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. (BOE 11-7-1997)
- Orden de 16-12-1987, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por el que se establecen modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación. (BOE 29- 12-1987)
- RD 1801/2003 de 26 de Diciembre, de seguridad general de los productos.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este documento.

LEY 32/2006 DE SUBCONTRATACIÓN Y SU DESARROLLO REGLAMENTARIO R.D. 1109/2007

CONTRATISTA

Deberá de disponer del libro de subcontratación específico a esta obra. Este libro se ajustará al modelo del anexo III del RD 1109/2007. Deberá conservar este libro o ficha hasta cinco años después de finalizada la obra. En las obras de edificación, una vez acabada la obra, deberá entregar una copia del libro o ficha debidamente cumplimentado al Director de obra, para que la incluya en el libro del edificio.

Deberá informar de cada subcontratación anotada tanto al Coordinador de Seguridad y Salud como a los representantes de sus trabajadores y a los representantes de los trabajadores de todas sus empresas subcontratadas.

Deberá respetar los límites impuestos por el régimen de la subcontratación. En caso de superarlos deberá solicitar permiso escrito a la Dirección Facultativa y registrado en la Ficha o Libro de Subcontratación.

Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada. Los medios materiales son locales, instalaciones, equipos de trabajo y maquinaria, etc.

Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial. Una de ellas es controlar que todos sus subcontratistas cumplan con la ley de subcontratación y su desarrollo complementario, para lo cual, deberán pedirles certificado de estar inscritas en la R.E.A., un mes antes de la fecha de inicio de ejecución del contrato. Hasta entonces, deberán exigirles contractualmente que acrediten lo que indica el formulario para ese registro (anexo III del

R.D. 1109/2007), mediante declaración jurada, así como documentación acreditativa de que la empresa cuenta con una organización preventiva y certificación de que su personal dispone de formación en materia de PRL.

Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra.

Todo el personal que preste servicios en las obras de construcción, así como el personal directivo en particular, deberá disponer de la formación mínima en prevención de riesgos laborales:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el sector de la construcción.
- Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y responsabilidades
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención
- Legislación y normativa básica en prevención.

CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las condiciones, para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, recogidas en el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los EPI.

PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección individual (EPI) se ajustará a las condiciones, para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, recogidas en el Reglamento (UE) 2016/425

Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Cuando por 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 repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por

el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

Toda prenda o equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Para la utilización de EPI se seguirá lo indicado en el RD 773/97: Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V.), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V.) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (- 15 °C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza

del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz. tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV. quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a $-15^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. UNE EN 397/2012+A1/2012

PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase I tipo S3. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida.

El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg. (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kg. (1.079 N.), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0°C a 60°C , con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE EN ISO 20345

PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB. respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE: UNE EN 352-1/2003; UNE EN 352-2/2003; UNE EN 352-3/2003

Tapón: tipo de protector auditivo que se introduce en los conductos auditivos o que los cubren, para bloquear su entrada. En algunos casos se suministran con un cordón de unión o con un arnés. Los tapones pueden ser desechables (destinados a un sólo uso) o reutilizables (para ser utilizados más de una vez).

PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos, y anti-erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatitis.

PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios serán de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posibles el empalmeamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 °C. de temperatura y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 minutos. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase

B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Los ensayos de las gafas contra el polvo cumplirán las siguientes normas UNE: UNE-EN ISO 18526-1:2020, UNE-EN ISO 18526-2:2020, UNE-EN ISO 18526-3:2020 y UNE-EN ISO 18526-4:2020

PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO

Las mascarillas antipolvo que emplearán los operarios estarán certificadas con marcado CE.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml. minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml. minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

PRESCRIPCIONES DE EQUIPO PARA SOLDADOR.

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador con sistema respiratorio con purificación de aire con sistema respiratorio con purificación de aire, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrá poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubre filtros o ante cristales.

Los cubre filtros reservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los ante cristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los ante cristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes estarán realizados en cuero o material sintético, incom-

bustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD.

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V. y una tensión de perforación de 35.000 V.

PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento de baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión.

Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización ade-

cuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039,021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

PRESCRIPCIONES DEL CHALECO REFLECTANTE

Especificación técnica.

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, o posibilidad de máquinas y vehículos en movimiento o para asegurar la visibilidad del resto de trabajadores para el operario de la grúa torre. Formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Cumplimiento de normas UNE. EN ISO 20471.

Obligación de su utilización: Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación. Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Obligados a la utilización del chaleco reflectante: Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

EL CONTRATISTA, es el responsable de que, en la obra de referencia, cumplan todos los medios de Protección Colectiva con las siguientes condiciones generales:

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la PROPIEDAD, asistencias técnicas; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten a este Documento preventivo requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.

Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares". Lo mismo, se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. EL CONTRATISTA velará por que su calidad se corresponda con la definida en el presente documento de prevención en el trabajo.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Documento preventivo.

Si las protecciones colectivas se deterioran, se paralizarán los tajos que protejan y se desmontarán de inmediato hasta que se alcance el nivel de seguridad que se exige. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, el hecho de "Protección colectiva deteriorada" es situación evaluada "riesgo intolerable".

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Documento preventivo. Si ello supone variación al contenido del Documento de gestión preventiva de la obra, se representará en un Método de Trabajo Seguro u Anexo incluyendo planos de detalle, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje.

El Contratista, 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, respondiendo ante el PROMOTOR según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Documento preventivo, en base al Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, (Principios de la Acción Preventiva), se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, en la posición de utilización prevista y montada para proceder a su estudio. 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.

MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA

EL CONTRATISTA propondrá una Cuadrilla de personal capacitado para efectuar el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Esta cuadrilla, al margen de lo indicado al final de este Pliego de Condiciones, tendrá en cuenta:

La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista. La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.

Los itinerarios para las inspecciones planeadas.

El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición, retirarlas o en su caso, realizar salvamentos.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos. En el caso de realizar el trabajo sin interrupción de circulación, ésta deberá estar perfectamente balizada y protegida.

EL CONTRATISTA deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser Contratista debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Es responsabilidad de EL CONTRATISTA, a través del equipo de gestión de seguridad y salud descrito en apartados sucesivos, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RD. 1.644/2008 y 1.215/1997.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
3. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios 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 que no cumplan la condición anterior.
4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", EL CONTRATISTA en el momento previo a la ejecución de la obra, los tendrá presentes, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
5. EL CONTRATISTA adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de sus trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANT. DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1644/2008 de 10 de octubre, y 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios de fachada, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible y homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud, o Dirección Facultativa en su caso, para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
2. Los andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:
 - a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.
 - b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
 - c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
 - d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

1. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:
 - a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de

que se trate.

- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
 - d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - e) Las condiciones de carga admisible.
 - f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
2. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
 3. Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el RD 39/1997, de 17 de enero.
 4. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - a) Antes de su puesta en servicio.
 - b) A continuación, periódicamente.
 - c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición), de 9 de junio de 2006.
- RD 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

Autorización de utilización de máquinas:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fun-

damental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el RD 1644/2008 de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y en la Directiva 2006/42/CE mencionada anteriormente.

Las Máquinas a utilizar en obra deberán disponer los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos anteriormente mencionados y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Relativas a las necesarias para el cuadro eléctrico de mando y protección de la obra.

El calibre o sección del cableado será el especificado en la normativa de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión mínima 450/750 V, con cubierta de poli cloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber: Azul claro: Para el conductor neutro.

Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección. Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC- BT-24, teniendo en cuenta:

1. Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envoltentes.

2. Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna o 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Los cuadros provisionales de obra se conectarán al cuadro de distribución del Techado Móvil nº 2 "P- EE-CDT-022" según el Esquema de Control y Cableado del Sistema de Distribución 380-220 V "33-1E- K-GEE28 Rev. F2".

REQUISITOS DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y BIENESTAR

En el caso que nos ocupa, ENRESA pondrá al servicio de los contratistas las instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor.

ENRESA cuenta en la instalación con una Unidad Básica de Salud acreditada. La Unidad Básica de Salud prestará la primera asistencia médica de urgencia.

Los contratistas deberán disponer de un botiquín, cuyo contenido mínimo será:

- 1 frasco de alcohol de 96 grados.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 caja con gasa estéril.

- 1 caja de algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa de guantes esterilizados desechables.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- Pomada para quemaduras.
- Tijeras.
- Pinzas.

ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

Principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican riesgo e incomodidad para el accidentado.

Se instalará una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente:

Se instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en el vestuario aseo del personal; y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

ITINERARIO AL CENTRO DE SALUD MÁS CERCANO.

Incluirá un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE.

EL CONTRATISTA realizará las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
ENRESA incide en la obligación del contratista de comunicar cualquier incidencia sobre la salud que afecte a su personal por los canales habituales (responsable de los trabajos y servicios médicos).
Accidentes de tipo leve Al Coordinador de Seguridad y Salud: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. Al coordinador de seguridad y salud de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador de Seguridad y Salud: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO queda obligado a recoger en su Documento de gestión preventiva de la obra, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción. Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las más frecuentes son las que siguen: enfermedades causadas por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis, dermatosis y neumoconiosis profesional.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES

La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos anti vibratorios en la máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

LA SORDERA PROFESIONAL

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligrosos porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído durante el reposo cuando deja de trabajar.

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de compresión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aun si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

LA SILICOSIS

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros, y aparece tos seca y dolor de pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riego de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

LA DERMATOSIS PROFESIONAL

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias causticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

NEUMOCONIOSIS

Enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes de amasado, en trabajos sobre terreno libre o subterráneo, por circulación de vehículos en obra, por utilización de explosivos y por último, en centrales de preparación de materiales para carretera; todo ello debido a la disgregación de gres o del granito.

La prevención sería por medio de filtrantes, bien por retenciones mecánicas o por transformación física o química.

HUMO

Es el producido por motores o por hogares de combustión. Proviene de trabajos de soldadura,

debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo o llama de soplete, produciéndose en estas actividades, emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fósforo, cromo cadmio, etc., y por la realización de trabajos subterráneos al emplear maquinaria de variado tipo.

La prevención sería a base de filtrantes y aislantes bien por sistemas semiautónomos o autónomos.

LÍQUIDOS

Son originados por condensación de un líquido por procedimientos físicos. Proviene de la aplicación de productos para el desengrase, por pulverización, por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores y por pinturas aplicadas por pulverización.

La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

EL CONTRATISTA impartirá información y formación de riesgos propios de la obra en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los métodos de trabajo, los riesgos que pueden extrañar y las medidas de seguridad que se deberán emplear. No obstante, todas las empresas antes del comienzo de sus trabajos certificarán haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que va a trabajar en la obra.

Antes del comienzo de los trabajos de cada empresa subcontratista se le entregará una copia del apartado del Plan de Seguridad y Salud de la obra específica de puesto de trabajo, de maquinaria y de los medios auxiliares a utilizar, quedando ésta en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones personales a tener en cuenta. Otra copia de cada fase de obra se colocará en el "Cartel de Seguridad" de la obra, a la vista de todos los operarios. En éste se indicarán las direcciones de Urgencias, Bomberos, I.N.S.H.T., Inspección de Trabajo, etc. además del recorrido al Centro Hospitalario, planos de los recorridos de evacuación de la obra y todas las actas de reunión de Coordinación de Seguridad y Salud, así como los distintos nombramientos, etc.

Independientemente de lo anterior, se implantarán los siguientes procedimientos:

CHARLA DE INDUCCIÓN INICIAL

Realizada a todo el personal de la obra antes del inicio de los trabajos, indicando las normas básicas de seguridad del Proyecto, y funcionamiento de la obra (medidas generales de seguridad en obra, accesos, acopios, condiciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, primeros auxilios y evacuación, protección contra incendios en obra, etc.)

CHARLAS BREVES DE INDUCCIÓN

Serán impartidas por el Responsable de Seguridad del Contratista de forma mensual, a los

cuales se les hablará de temas variados de seguridad y salud (medios auxiliares, protecciones colectivas, protecciones personales, manejo manual de cargas, etc.)

ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

RECURSOS PREVENTIVOS

Según lo establecido en la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, dentro del capítulo IV de la LPRL se añade un nuevo artículo, el 32 bis donde se especifica la presencia de los recursos preventivos y quien debe ser nombrado como recurso preventivo, y se añade una nueva disposición adicional, la decimocuarta, a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 con la siguiente redacción:

"Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción".

1. Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará en las obras de construcción reguladas por 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 las siguientes especialidades:

1. La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
2. En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado RD.
3. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

"Artículo 32 bis. Presencia de los recursos preventivos.

1. *La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:*
 - a) *Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.*
 - b) *Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.*
 - c) *Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de*

Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. *Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:*
 - a) *Uno o varios trabajadores designados de la empresa.*
 - b) *Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.*
 - c) *Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia se realice por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.*
3. *Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.*
4. *No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario."*

EL CONTRATISTA nombrará por escrito tantos Recursos Preventivos sean necesarios que deberá hacer entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, así como el documento acreditativo de haber cumplido con la formación mínima marcada por la Legislación vigente. Este nombramiento será de aplicación siempre que:

- Existan riesgos clasificados como especiales de acuerdo al RD 604/06.
- Las medidas adoptadas no garanticen un grado suficiente de protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- No existan los medios adecuados para garantizar la eficacia de las medidas preventivas previstas.
- Las medidas no sean adecuadas para llevar a cabo la aplicación de los principios de acción preventiva.
- Se produzcan interacciones que puedan agravar o modificar los riesgos.
- Realicen trabajos menores de 18 años, especialmente sensibles o de reciente incorporación durante la fase inicial.
- De acuerdo al RD 604/06, EL CONTRATISTA, cumplirá con el apdo. b el cual indica lo

siguiente:

“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.”.

Este hecho se pondrá en práctica a través de informes escritos emitidos por dicho Recurso Preventivo por una parte a la empresa responsable de tal incumplimiento, y posteriormente si no se corrigiera, al Jefe de Obra.

De igual modo, EL CONTRATISTA a través de su Recurso Preventivo,

“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 Documento de gestión preventiva de la obra en los términos previstos en el artículo 7.4 de este RD.”.

Esto significa que los Recursos Preventivos del CONTRATISTA, en base a las tareas de vigilancia en obra deberán controlar en todo momento las medidas preventivas adoptadas por los distintos subcontratistas con el fin de valorar si son o no suficientes y adecuadas a los trabajos en ejecución, y acordes con lo marcado en este Informe.

En caso de no ser así deberá informar al Técnico de Prevención de la zona para que se proceda de forma inmediata a corregir las deficiencias detectadas, así como a la presentación del correspondiente Anexo a este Informe en función de las modificaciones planteadas al proceso de ejecución de la obra y de la evolución de los trabajos.

Por otra parte, si bien no es exigible legalmente, EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO indicará a cada uno de los Subcontratistas en obra, que disponga de personal preventivo que asuma la interlocución con el Recurso Preventivo y pueda así conocer, interpretar y transmitir a los operarios de su dependencia, el contenido del presente Informe que le sea de aplicación en base al contrato firmado.

PERSONA DESIGNADA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA DE LOS SUBCONTRATISTAS.

La Persona Designada de Seguridad y Salud en obra, será el encargado por parte de la subcontrata de gestionar todo lo necesario para que el personal a su cargo (incluido las subcontratas y trabajadores autónomos que de él cuelguen) cumplan el correspondiente documento de gestión preventiva de la obra, Plan de Seguridad y Salud. Dichas personas deberán estar cien por cien en obra y dispondrán de la formación de seguridad necesaria para desempeñar sus funciones.

En concreto realizará las siguientes tareas:

- Asegurarse del cumplimiento en obra de la legislación vigente y de la Política de Seguridad y Salud de su empresa.
- Control y Seguimiento de la parte del correspondiente documento de gestión preventiva de la obra correspondiente a sus trabajos, Plan de Seguridad y Salud.
- Asistencia y participación en las reuniones de seguridad que convoque el Técnico de Prevención de zona para el arranque de las actividades desde el punto de vista preventivo (Reuniones de Arranque, interpretación del Documento de gestión preventiva de la obra, planteamiento de alternativas que mejoren la eficacia de las medidas preventivas, etc.).
- Asistencia a las reuniones de Coordinación de Seguridad y Salud.
- Realización de visitas de inspección documentadas.
- Verificación de la eficacia del control de accesos a la obra de su personal y de aquellos dependientes de él.
- Interpretación y transmisión de las instrucciones recibidas por el Técnico de Prevención de la zona, y en especial las dadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Realización de los Métodos de Trabajo Seguro junto con el Técnico de Prevención de Zona.
- Comunicación inmediata de los accidentes e incidentes al Contratista.
- Participación en la emisión de Partes de investigación de los Accidentes e Incidentes ocurridos en obra.
- Realización y registro de las Charlas de Inducción Iniciales, previas a la entrada del personal nuevo en obra.
- Realización y registro de las Charlas Breves de Inducción a todos sus trabajadores, de acuerdo a la frecuencia marcada por el Técnico de Prevención de zona.
- Vigilancia y aseguramiento de un buen nivel de orden y limpieza en la obra para evitar riesgos.

CUADRILLA DE REPOSICIÓN Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIONES COLECTIVAS

EL CONTRATISTA deberá prever, una Cuadrilla de Reposición y Mantenimiento de Protecciones Colectivas, cuya labor fundamental será:

- Asegurarse del perfecto estado en obra de las medidas de protecciones colectivas instaladas, referentes a los trabajos contratados.
- Comunicación al Técnico de Prevención de la zona de todos los incumplimientos observados en la reposición de medidas colectivas (falta de reposición de barandillas, señalización, etc.) tanto de trabajadores de su empresa, como del resto.
- Realización de inspecciones periódicas a obra revisando las protecciones colectivas.
- Asistencia a las reuniones de seguridad y salud internas del contratista, con el resto de los subcontratistas, indicando los defectos más reiterativos observados.
- Vigilancia y mantenimiento de un buen nivel de orden y limpieza en la obra.
- El personal designado deberá cumplir un mínimo de experiencia en este tipo de tareas, así como un alto grado de responsabilidad en el uso de las protecciones personales,

pues debido a su trabajo estarán expuestos a riesgo de caída desde altura con mucha frecuencia.

CUADRILLA DE PRIMEROS AUXILIOS

EL CONTRATISTA deberá prever, una Cuadrilla de Primeros Auxilios Emergencia y Evacuación cuya labor fundamental será:

- Acreditación de asistencia a curso de formación previo de Primeros Auxilios.
- Comunicación a los distintos responsables en obra, según la Hoja de Información de Emergencias.
- Atención inmediata a cualquier accidentado de su empresa, durante la ejecución de las obras.
- Mantenimiento de los materiales incluidos dentro del botiquín, así como de la caseta de Primeros Auxilios (Si existiese en la obra por haber más de 25 trabajadores)
- Realización de informe de las labores llevadas a cabo en caso de accidente.
- Aviso a servicios sanitarios pertinentes para evacuación del herido de obra.
- Aseguramiento del estado de orden y limpieza de caseta de Primeros Auxilios.

LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Dadas las características de la obra por su ubicación, ENRESA pondrá a disposición de los contratistas de los locales de higiene y bienestar.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, con las características que se resumen a continuación.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, al menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotará los dos aseos con secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.

Existirán retretes con descargas automáticas de agua corriente y papel higiénico, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores o vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 x 1,20 m en superficie y de 2,30 metros en altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros.

Estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 m.

A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones descritas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá estudiar, conocer y aplicar a la obra toda la legislación estatal y autonómica sobre prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud aplicable a la obra, así como cualquier modificación o actualización que se produzca durante la vigencia del contrato en dicha legislación. A los efectos de este contrato, el término Legislación Aplicable incluye, entre otras disposiciones que también deberán ser tenidas en cuenta las siguientes que se citan a título meramente informativo: Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales, RD 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, el RD 171/2004 de 30 de enero de 2004 por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995 en materia de Coordinación de Actividades Empresariales y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en las obras de construcción y la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de ordenación de la edificación, la ley 32/2006, de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el Sector de la subcontratación, el RD 1109/2007 de 26 de Agosto, que desarrolla la Ley de Subcontratación y el IV convenio colectivo. También se entenderán incluidas dentro del término Legislación aplicable las disposiciones en materia de prevención de riesgos y seguridad y salud laboral contenidas en convenios laborales de cualquier naturaleza que resulten aplicables a la obra.

El contratista, así como sus subcontratas y trabajadores autónomos, empleados y terceros desarrollarán la ejecución de la obra con el más absoluto respeto a la legislación aplicable, el Documento preventivo y el Documento de gestión preventiva de la obra. En todo caso, realizará todas las labores que el RD 1627/1997 les asigna.

Respetará y establecerá los principios generales de prevención y seguridad y salud en la obra.

Deberá tomar de forma inmediata todas las medidas oportunas para remediar cualquier vulneración o incumplimiento del Informe, el Documento de gestión preventiva de la obra o cualquier disposición de la legislación aplicable.

El Contratista realizará la Apertura de Centro de Trabajo y comunicará a la Autoridad Laboral todas las modificaciones, anexos del Documento de gestión preventiva de la obra aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista y sus subcontratas y trabajadores autónomos deberán asistir a todas las reuniones de Coordinación de Seguridad y Salud que convoque el Coordinador.

El Contratista deberá asistir a las reuniones previas de planificación de los trabajos con el Coordinador de Seguridad y Salud, con la Dirección Facultativa, el Proyecto Manager o quien proceda en cada caso.

El Contratista deberá tener actualizado el Libro de Subcontratación de acuerdo a la Ley 32/2007 e informar al Coordinador de Seguridad y Salud de todas las actualizaciones en el plazo máximo de 24 horas.

El Contratista deberá entregar al Coordinador de Seguridad y Salud la siguiente documentación:

- El original completo en papel del Plan de Seguridad y Salud de la obra y el Acta de Aprobación.
- Copia de la entrega a la Autoridad Laboral de todos los anexos y modificaciones al Plan de Seguridad y Salud de la obra aprobados.
- Registros documentales de cumplimiento de las funciones del Jefe de Seguridad, Técnicos de Prevención, Recursos Preventivos y Cuadrillas.

El contratista deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud de cualquier accidente grave o muy grave que ocurra en la obra en un plazo máximo de una hora desde que aquel se produjera.

La obra contará con un control de accesos con el objeto de evitar la entrada de personal ajeno a la obra o que no haya presentado la documentación exigida. Los documentos que solicitar, plazos de entrega, archivo y reportes sobre los mismos serán definidos en el Documento de gestión preventiva de la obra y aprobados por el Coordinador. Así mismo el Contratista colaborará en las auditorías periódicas para el buen funcionamiento del sistema de control de accesos y el grado de cumplimiento de las empresas y trabajadores en lo que respecta a sus deberes documentales, participando en el informe de conclusiones del Coordinador de Seguridad y Salud mensualmente.

- Registro de formación en seguridad de los trabajadores de la empresa cuyo trabajador hubiera sufrido el accidente.

- Justificantes de entrega de los equipos de protección individual a los trabajadores.
- Justificantes de las revisiones médicas de los trabajadores de la empresa cuyo trabajador hubiera sufrido el accidente.
- Recibís acreditativos de que se han hecho llegar por escrito a las empresas subcontratistas, estas a sus subcontratistas, y así sucesivamente.
- Recibís acreditativos de la entrega por escrito a las subcontratistas de toda la información e instrucciones necesarias respecto a los riesgos existentes en el centro y las medidas de emergencia correspondientes, con indicación de que se comuniquen al resto de contratistas y empresarios concurrentes.
- Cualquier comunicación que demuestre que el trabajador accidentado se le sancionó en anteriores ocasiones con motivo de algún incumplimiento en materia de seguridad.
- Cualquier comunicación que acredite la denuncia de falta de medidas de seguridad de la empresa cuyo trabajador hubiere sufrido el accidente.
- Cualquier comunicación que pudiera acreditar que se ha obligado a una empresa cuyo trabajador ha sido observado realizando conductas peligrosas e imprudentes a sancionarle.
- Solicitudes y permisos de trabajo cumplimientos, en caso de que el accidente hubiese sucedido en fin de semana o festivo.
- Todos los documentos relacionados con el trabajador accidentado: nóminas del último año y tipo de contrato que le une con su empresa empleadora, a los efectos de conocer la categoría y la antigüedad reconocida así como si el salario es conforme a convenio; cotizaciones a la seguridad social, formación, situación personal; etc.

NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL INSHT

Se atenderán las notas técnicas del INSHT respetándose sus criterios vigentes.

GUÍAS TÉCNICAS DEL INSHT

Se seguirá lo dispuesto en la Guías Técnicas para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción y utilización de equipos de trabajo en su edición más actual.

II.4/ 05. PRESUPUESTO DEL ESS

CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE CIERRE DE LA CELDA DE ALMACEN N°21 DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN EL C.A. EL CABRIL.				
Código	Unidad	Medición	Precio	Importe
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES			2.464,37 €
1.01	Ud. Casco de seguridad ajustable. Atalajes			
	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	33	10,28 €	339,24 €
1.02	Ud. Pantalla de cabeza soldador con sistema respiratorio con purificación de aire			
	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 100x 55 mm, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 1407/92	4	126,48 €	505,92 €
1.03	Ud. Pantalla contra partículas			
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	17,28 €	34,56 €
1.04	Ud. Gafas contra impactos			
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	18	3,40 €	61,20 €
1.05	Ud. Gafas antipolvo			
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	1,65 €	3,30 €
1.06	Ud. Semimáscara antipolvo 1 filtro			
	Semimáscara antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	12,50 €	25,00 €
1.07	Ud. Filtro recambio mascarilla			
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	30	1,95 €	58,50 €
1.08	Ud. Cascos protectores auditivos			
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	4,66 €	9,32 €
1.09	Ud. Juego de tapones anti-ruido silicona			
	Juego de tapones anti-ruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	33	0,90 €	29,70 €
1.10	Ud. Mono de trabajo poliéster-algodón, ignífuga			
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	25,53 €	51,06 €
1.11	Ud. Traje impermeable			
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	17	10,40 €	176,80 €

1.12	Ud. Mandil cuero para soldador			
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4	3,96 €	15,84 €
1.13	Ud. Chaleco de obra reflectante			
	Chaleco de obra con bandas reflectantes (amortizable en un uso). Certificado CE: s/R.D. 773/97	33	4,12 €	135,96 €
1.14	Ud. Par de botas altas de agua (negras), tipo S5			
	Par de botas altas de agua color negro (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	25	8,45 €	211,25 €
1.15	Ud. Par de botas de seguridad, tipo S3			
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de cuero (amortizable en 1 uso). Certificado CE: s/R.D.773/97 y R.D. 1407/92	17	26,50 €	450,50 €
1.16	Ud. Par de polainas			
	Par de polainas para sol dar (amortizables en 3 usos). Certificado CE: s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4	2,77 €	11,08 €
1.17	Ud. Par de rodilleras			
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE: s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4	3,12 €	12,48 €
1.18	Ud. Cinturón de amarre lat. doble reg.			
	Cinturón de amarre lateral con doble regulación, fabricado en algodón anti -sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 usos. Certificado CE. EN 358.s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	12,15 €	24,30 €
1.19	Ud. Anticaídas sobre cable de 8mm			
	Anticaídas sobre cable de acero inoxidable de 8mm de diámetro, amortizable en 10 obras. Certificado CE EN 361-1. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	2	13,90 €	27,80 €
1.20	Ud. cinturón portaherramientas			
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	17	5,94 €	100,98 €
1.21	Ud. Par guantes de látex anticorte			
	Par de guantes de goma de látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	17	3,05 €	51,85 €
1.22	Ud. Par de guantes de serraje reforzados			
	Par de guantes de serraje reforzados. Certificado CE: s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	35	3,23 €	113,05 €
1.23	Ud. Par guantes soldador			
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92	4	3,67 €	14,68 €
2	PROTECCIONES COLECTIVAS			2.272,68 €
2.01	m². Protección andamio con malla			
	Protección vertical de andamiaje con mal la tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i /pp de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97	552	1,72 €	949,44 €
2.02	m. Barandilla guardacuerpos y tubos.			

	Barandilla protección de perímetro, compuesta por guarda cuerpo metálico (amortizable en 8 usos) fijada a plataforma, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo de 50mm (amortizable en 10 usos, pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x 5 cm(amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje.	23,8	9,25 €	220,15 €
2.03	Red seguridad perímetro			
	Red vertical de poliamida de hilo de D=3mm y mal la de 70x 70 mm, de 5 metros de altura, colocada en todo el perímetro de la celda, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos) s/R.D. 486/97	64,88	5,45 €	353,60 €
2.04	ml cable atado trabajo en altura			
	ml Cable de seguridad para atado en trabajos de impermeabilización losa superior y paramentos verticales, sujeto mediante anclaje es hormigonados y separados cada 2ml, i /montaje y desmontaje	25,88	6,29 €	162,79 €
2.05	Ud. Panel completo PVC700x1000			
	Tamaño 700x 1000 mm Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i / colocación. s/R.D. 485/97 Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal.	11,51	23,65 €	272,21 €
2.06	Ud. Protector puntas de barras corrugas varios diámetros			
	Protectores para puntas de barras corrugadas de la armadura de espera en varios diámetros	100	0,28 €	28,00 €
2.07	m. Cinta balizamiento bicolor			
	Cinta balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje	200	1,04 €	208,00 €
2.08	Ud. Cono balizamiento reflectante h=50			
	Cono balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos) s/R.D. 485/97	10	7,85 €	78,50 €
3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS			193,17 €
3.01	ud extintor polvo ABC6Kg			
	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 21A/113B, de 6Kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. medida la unidad instalada.	1	92,17 €	92,17 €
3.02	ud extintor CO2 5Kg			
	Extintor de nieve carbónico CO2 de eficacia 89B, con 5Kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. medida la unidad instaladas/R.D. 486/97	1	101,00 €	101,00 €
4	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			395,53 €
4.01	Ud. Cuadro secundario obra Pmáx.40kW			

	Cuadro secundario de obra para potencia máxima de 40kW, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x 60 cm, índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico + diferencial de 4x 125A, dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x 63 A, dos de 4x 30 A, dos de 2x 25 A, y dos de 2x 16 A, dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T, dos de 400 V. 32 A.3p+T, dos de 230 V.32 A. 2p+T y dos de 230 V.16 A 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para resistencia no superior a 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras) s/R.D.486/97. s/ITC-BT-33 de REBT, R.D. 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001	1	395,53 €	395,53 €
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			155,25 €
5.01	Botiquín de urgencia			
	Botiquín de urgencia para obra en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosión y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1	92,45 €	92,45 €
5.02	Reposición botiquín			
	Reposición de material de botiquín de urgencias.	1	62,80 €	62,80 €
6	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN SEGURIDAD Y SALUD			4.935,22 €
6.01	Formación específica en seguridad y salud			
	Formación específica sobre particularidades de la obra en materia de seguridad y salud en el trabajo, se recibirá al ingreso del trabajador y cuando los procedimientos específicos de la obra así lo requieran.	33	19,80 €	653,40 €
6.02	Reuniones de coordinación de seguridad y salud			
	Reuniones de coordinación de seguridad y salud formación específica sobre particularidades de la obra en materia de seguridad y salud en el trabajo, se recibirá al ingreso del trabajador y cuando los procedimientos así lo requieran.	33	38,54 €	1.271,82 €
	Reconocimiento médico	14	215,00 €	3.010,00 €
	TOTALPRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD			10.416,22 €
El presente presupuesto de Seguridad y Salud, para la obra de CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA DE ALMACENAMIENTO N° 21 DE RESIDUOS RADIATIVOS asciende a la cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS DE EURO.				

II.5/ ANEJO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

II.5/ 01. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada.

Para ello:

- El director de ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de ejecución de la obra, la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente o en su caso, en la Administración Pública competente que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.5/ 2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

En el apartado correspondiente a las prescripciones sobre los materiales del Pliego de Condiciones de este proyecto, se establecen las condiciones de suministro, recepción, control, conservación, almacenamiento, manipulación, así como las recomendaciones para su uso en obra de todos aquellos materiales utilizados en la misma.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación/rechazo y adoptándose las decisiones allí

determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

II.5/ 3. CONTROL DE EJECUCIÓN

En el apartado correspondiente a las prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra del Pliego de Condiciones de este proyecto, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

II.5/ 4. VALIDACIÓN FINAL DEL EDIFICIO. CONTROL DE OBRA TERMINADA

En el apartado correspondiente a las prescripciones sobre verificaciones la edificación terminada del Pliego de Condiciones del proyecto, se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora para comprobar las prestaciones finales de la edificación, siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

II.5/ 5. PROGRAMA DE CONTROL LIBRO DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA OBRA

Con carácter previo al inicio de la obra, el director de ejecución de la obra redactará el programa de control basado en el plan de control de proyecto y en el plan de obra del constructor.

En el programa de control se determinarán las acciones específicas de control a realizar, así como la intervención de laboratorios de ensayos y en su caso, de entidades de control de calidad.

El programa de control definirá con precisión:

- Los lotes que correspondan al control de productos.
- Las unidades de inspección que correspondan al control de ejecución, determinando en su caso las correspondientes frecuencias de comprobación.
- Las pruebas para el control de la obra terminada.

Durante la ejecución de la obra la dirección facultativa podrá modificar el programa de control en el caso que fuera conveniente según las circunstancias del control. El control de ejecución o las pruebas de servicio podrán disminuirse si la empresa constructora tiene establecido un sistema de gestión de calidad con reconocimiento oficial.

II.5/ 6. PLAN DE ENSAYOS. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo estudio de programación del control de calidad de la obra, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 7.759.00 €.

5		CONTROL DE CALIDAD			7.759,00 €
	Ud	Muestreo, realización de cono de Abrams, elaboración de las probetas, curado, refrentamiento y ensayo a compresión de una serie de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm, según la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1 y UNE-EN 12350-2	46		
	Ud	Acero. Ensayo completo de barra corrugada soldable	14	318,68 €	4.461,52 €
	Ud	Acero. Ensayo sobre probeta soldada	54	39,12 €	2.112,48 €
	Ud	Homologación de soldadores, homologación del procedimiento de soldadura y fabricación de bancada para homologación	1	1.185,00 €	1.185,00 €

II.6/ ANEJO VI. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE LA EDIFICACIÓN.

Las instrucciones de uso de las edificación son indicaciones encaminadas a conseguir entre otros, los siguientes objetivos:

- Evitar la aparición de síntomas patológicos derivados de un inadecuado uso.
- Mejorar el confort, la salubridad y la seguridad
- Promover el ahorro de agua y energía, y no contaminar.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud, de mantener la validez de las autorizaciones, licencias, calificaciones otorgadas y las garantías contratadas en las pólizas de seguros correspondientes si los hubiera, la edificación descrita en este proyecto, no deberá destinarse a un uso distinto para el que ha sido diseñada.

Para cualquier cambio de uso o modificación de la edificación será necesario contar previamente con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes sin perjuicio de solicitar las licencias y autorizaciones correspondientes así como su comunicación a la compañía de seguros.

Las instrucciones de mantenimiento van encaminadas a conocer las operaciones que periódicamente se precisan acometer en la edificación para preservar la funcionalidad y estética de la misma durante la vida útil para la que ha sido proyectada que en nuestro caso es de 300 años.

Las operaciones de mantenimiento se definen mediante verbos como limpiar, comprobar, repasar, reponer, prever la periodicidad con que se han de llevar a cabo estas operaciones, prever los medios para que estas operaciones se llevan a cabo así como acreditar en la documentación de la edificación que tales operaciones se han cumplido en el período previsto.

II.6/ 01. USO Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

El objeto del proyecto es la construcción de una losa de características descritas en este proyecto básico y de ejecución.

El uso y mantenimiento que se desarrolla en este anejo será el correspondiente a este elemento estructural.

ENRESA conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos que componen los materiales utilizados para la ejecución de los trabajos descritos en el presente proyecto. En dicha documentación técnica figurarán las características de los mismos.

INSTRUCCIONES DE USO

El uso de la losa proyectada será el definido en este proyecto.

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 153
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

Para garantizar la estabilidad de la losa en base a su diseño y construcción tal siguiendo las directrices de este proyectos, hay que considerar los siguientes aspectos:

Prohibiciones

No se realizará ninguna acción que pretenda eliminar, disminuir las dimensiones o cambiar el emplazamiento de cualquiera de los elementos estructurales.

No se harán taladros ni rozas en la losa. Si han de hacerse deben realizarse bajo supervisión de técnico competente autorizado para ello por ENRESA.

No están permitidas sobrecargas de uso superiores a las previstas en proyecto.

Precauciones

Se comunicarán y atenderán las siguientes posibles situaciones:

- Situaciones persistentes de humedad que puedan ocasionar corrosión de la armadura.
- Situación de filtraciones de escasa índole por agua de lluvia.
- Aparición de anomalías o cualquier deterioro en la superficie o canto de la losa.

Prescripciones

En el supuesto de una necesaria intervención que afectara a alguno de aquellos elementos se requerirá el asesoramiento de un técnico facultado para ello y autorizado por ENRESA

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Efectuar revisión periódica descrita por personal autorizado por ENRESA y con competencias profesionales en estructuras, limitándose a efectuar inspección ocular y al aviso de cualquier anomalía.

Una vez al año

Inspección ocular por personal autorizado por ENRESA.

Se observarán deformaciones, señales de humedad, así como cualquier tipo de anomalía.

Se comunicará a ENRESA cualquier anomalía hallada en esta inspección y se procederá a su reparación por técnico competente.

Cada 5 años

Inspección visual por un técnico con competencias profesionales en estructuras y autorizado por ENRESA, que dará aviso de cualquier anomalía observada.

Se comunicará a ENRESA cualquier anomalía hallada en esta inspección y se procederá a su reparación por técnico competente.

II.6/ 02. USO Y MANTENIMIENTO DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

INSTRUCCIONES DE USO

Prohibiciones

No se colocarán sobre la losa elementos que puedan perforar la impermeabilización de la misma.

Precauciones

Se evitará el vertido de productos químicos abrasivos/agresivos sobre la capa de impermeabilización, tales como aceites o disolventes.

Prescripciones

S Se utilizará solamente productos impermeabilizantes que garanticen su función de uso y sean compatibles con los productos ya aplicados.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencias de circunstancias imprevistas que provocaran roturas en la misma, estas deben ser inmediatamente reparadas y el material de protección sustituido por uno nuevo que garantice su función.

Los desperfectos observados deberán ser reparados por personal cualificado para ello.

El revestimiento impermeabilizante de la losa se mantendrá limpio y sin materia orgánica.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Cada año

A realizar por personal de ENRESA.

Se eliminará cualquier tipo de materia orgánica y/o materiales transportados y acumulados por el viento.

Se retirará los sedimentos que puedan formarse en la losa a consecuencia de retenciones ocasionales de agua.

Se inspeccionará visualmente la superficie impermeabilizada.

Se comprobará el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte.

Cada 3 años

A realizar por profesional cualificado autorizado por ENRESA.

Se comprobará el estado de conservación de la protección, verificando que se mantiene en las condiciones iniciales.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte y se repararán los defectos observados.

VOLUMEN III/ PLIEGO DE CONDICIONES

III.1/ PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

III.01/ 01. INSTRUCCIONES, MARCO NORMATIVO

Los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y documentos generales de carácter legal que se regirán en la ejecución de las obras son:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 de 31 de diciembre de 1970, B.O.E. de 16 de febrero de 1971) (PCAG).
- RD 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Código Estructural.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de mayo de 1952 (B.O.E. de 15 de junio de 1952).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 (B.O.E. de 16 y 17 de marzo y de 6 de abril de 1971).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, RD 1627/1997 de 24 de octubre.
- Disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, RD 485/1997 de 14 de abril.

Normas UNE, DIN, ISO ASTM, ASME a decidir por la Dirección Técnica de las Obras a propuesta del Contratista y las que a continuación se detallan:

- AWS D1.4: 2018 Structural Welding Code. Reinforcing Steel. Including Metal Insert and Connections in Reinforced Concrete Construction.
- AWS A5.5: 2014 Specification for Low-Alloy Steel electrodes for shielded metal Arc-Welding.
- RC 16 Instrucción para la recepción de cementos.
- UNE 146403:2018 Determinación de terrones de arcilla en áridos, para la fabricación de morteros y hormigones.
- UNE 7134:1958 Determinación de partículas blandas en áridos gruesos para hormigones.
- UNE 7286:1976 Determinación del peso del metro cúbico de hormigón fresco.
- UNE 146406:2018 Determinación de contenido, tamaño máximo característico y módulo granulométrico del árido grueso en el hormigón fresco.
- UNE-36065:2011 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36068:2011 Barras corrugadas de acero soldable, para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36099:1996 Alambres corrugados de acero para armaduras del hormigón armado.
- UNE 36831:1997 Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
- UNE 53410:1987 Plásticos. Láminas flexibles de aplicación in situ a base de copolímeros en dispersión acuosa, con armadura, para impermeabilización en la edificación. Características y métodos de ensayo.
- UNE 73401:1995 Garantía de Calidad en instalaciones nucleares.

- UNE-80114:2014 Métodos de ensayos de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de pasta de cemento)
- UNE 80402:2018 Cementos. Condiciones de suministro.
- UNE 83299:2016 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado aplicados en superficie para morteros y hormigones. Determinación de las pérdidas de agua por evaporación.
- UNE 83701: 1994 IN Materiales de reparación. Morteros epoxi para reparaciones en hormigón. Recomendaciones de uso.
- UNE 83702: 1994 IN Materiales de reparación. Preparación de superficies de hormigón armado para su reparación.
- UNE 83951:2008 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
- UNE 83952:2008 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del pH. Método potenciométrico.
- UNE 83956:2008 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del contenido en ion sulfato.
- UNE 83957:2008 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación el residuo seco.
- UNE 83958:2014 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del contenido en cloruros.
- UNE 83959:2014 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación cualitativa de hidratos de carbono.
- UNE 83960:2014 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación del contenido de sustancias orgánicas solubles en éter.
- UNE 146512:2018 Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico. Determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato.
- UNE 146513:2018 Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico. Determinación de la reactividad álcali-carbonato.
- UNE 146508: 2023 Ensayo de árido. Determinación de la reactividad potencial álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.
- UNE EN 196-1: 2018 Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas.
- UNE EN 196-2:2014 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.
- UNE-EN 196-3:2017 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 196-7:2008 Métodos de ensayo de cementos. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento.
- UNE-EN 197-1:2011 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE-EN-480-10:2010 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Método de ensayo. Parte 10. Determinación del contenido de cloruros solubles en agua.
- UNE 146404:2018 Áridos para hormigones. Medida del coeficiente de friabilidad de las arenas.
- UNE-EN 480-10: 2010 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo. Parte 10: Determinación del contenido de cloruros solubles en agua.
- UNE-EN 932-1: 1997 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 932-2: 1999 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 2:

Métodos para la reducción de muestras de laboratorio.

- UNE-EN 933-1: 2012 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2/1M:1999 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos, granulometría de las partículas. Técnicas de ensayo.
- UNE-EN 933-3:2012 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3. Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-4: 2008 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 4: Determinación de la forma de las partículas. Coeficiente de forma.
- UNE-EN 933-8: 2012+A1:2015/1M:2016 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones: definiciones, requisitos de conformidad y etiquetado.
- UNE-EN 934-6: 2019 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- UNE-EN 1097-2: 2010 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-6:2014 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de las partículas y absorción de agua.
- UNE-EN 1367-2: 2010 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de resistencia a intemperie de los áridos. Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE-EN 1504-1: 2005 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 1: Definiciones.
- UNE-EN 1504-3: 2006 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: Reparación estructural y reparación no estructural.
- UNE-EN 1504-8: 2005 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 8: Control de calidad y evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 1504-9: 2011 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: Principios generales para el uso de productos y sistemas.
- UNE-EN 1504-10: 2019 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ" de productos y sistemas y control de calidad de los trabajos.
- UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Análisis químico.
- UNE-EN 10080: 2006 Aceros para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
- UNE-EN 10204:2006 Productos metálicos. Tipos de documentos de Inspección.
- UNE-EN 12350-1: 2009 Ensayos hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras
- UNE-EN 12350-2: 2009 Ensayos hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- UNE-EN 12350-6:2009 Ensayos de hormigón fresco. Parte 6: Determinación de la densidad.

- UNE-EN 12350-7:2010 Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.
- UNE-EN 12390-2: 2009/1M:2015 Ensayos hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
- UNE-EN 12390-3: 2009/AC:2011 Ensayos hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
- UNE-EN 12504-1:2009 Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.
- UNE-EN 12620:2003+A1:2009 Áridos para hormigones.
- UNE-EN ISO 377: 2017 Acero y Productos de acero. Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos.
- UNE-EN ISO 7438: 2016 Materiales metálicos. Ensayo de doblado
- UNE-EN ISO 17660-1:2008 Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 1: Uniones soldadas que soportan carga.
- UNE-EN ISO 17660-2:2008 Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 2: Uniones soldadas que no soportan carga.
- UNE-EN-ISO 80000-1:2023 Magnitudes y unidades. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN-ISO 80000-4:2021 Magnitudes y unidades. Parte 1: Mecánica
- UNE-EN-ISO 80000-12:2021 Magnitudes y unidades. Parte 1: Física del estado sólido.

III.01/ 02. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

SEÑALIZACIÓN

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales o sustancias potencialmente contaminantes debería incorporarse sistemas de protección ante vertidos accidentales.

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos al terreno o a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido se aplicarán las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

III.01/ 03. RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PLIEGO Y LA NORMATIVA

CONTRADICCIONES ENTRE EL PLIEGO Y LA LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA GENERAL

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.), a menos que el Pliego sea más restrictivo, que prevalecerá este.

CONTRADICCIONES ENTRE EL PLIEGO Y LA NORMATIVA TÉCNICA

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Pliego, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

III.01/ 04. DISPOSICIONES GENERALES

OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre Seguridad por parte del personal técnico designado por él no implicará responsabilidad alguna para ENRESA.

El Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se especifiquen todas las medidas de seguridad a implantar en la obra, en base al Estudio de Seguridad y Salud.

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán según lo indicado en contrato y el plazo de ejecución de las mismas será de 32 semanas, contados a partir del día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

Los trabajos se realizarán dentro del horario laboral de ENRESA, de 7:10 a 14:40 horas. La empresa adjudicataria se adaptará al calendario laboral del C.A. El Cabril.

En el Anejo 2 de la Memoria de este proyecto se incluye el programa de trabajo.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el RD 1627/97 de 24 de octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo, que deberá ser aprobado previamente por parte del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso, por parte de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrá iniciarse la obra. El Plan deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra. Deberá incluir asimismo un Plan de Medidas de Emergencia y Evacuación.

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo

con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo.

Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la Asistencia Técnica de control y vigilancia, Dirección de Obra o a la Propiedad, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Las actividades de formación información sobre Seguridad y Salud se extenderán a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El Contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes mortales será lo más detallada posible. A tal efecto, el Coordinador de Seguridad y Salud, bajo la dirección del Director de Obra, efectuará con la mayor celeridad posible las averiguaciones precisas y emitirá el oportuno informe, que será conformado por el Director de Obra.

El Director de Obra, el Coordinador de Seguridad y Salud, el Jefe de Obra y el responsable de Seguridad y Salud del Contratista, junto con los colaboradores que estimen oportuno, examinarán la información sobre accidentes procedente del Grupo permanente de trabajo sobre Seguridad y Salud y adoptarán las medidas tendentes a evitar su incidencia en las obras.

OBRAS QUE QUEDAN OCULTAS

Sin autorización del Director de Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista realizar obras que queden ocultas.

Cuando el Contratista haya procedido a realizar dicha actividad sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Si en un plazo de treinta (30) días a partir de la terminación de las obras, la contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., ENRESA podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DE TRABAJO

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 164
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata.

RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos.

Además, deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad y salud en el trabajo. Se responsabilizará de notificar la apertura del centro de trabajo y de que a ella se adhieran todos los subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en la obra. El Contratista se compromete a que todos los trabajadores, incluidos los de las empresas subcontratistas y autónomos, tengan información sobre los riesgos de su trabajo y de las medidas para combatirlos, y a vigilar su salud laboral periódicamente, acoplándolos a puestos de trabajo compatibles con su capacidad laboral.

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo del Director de Obra, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

III.01/ 05. MEDICIÓN Y ABONO

FORMA DE EFECTUAR LAS MEDICIONES.

Las mediciones se llevarán a cabo de acuerdo con las normas que, para cada unidad, clase de obra o tipo de elemento, se especifiquen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

FORMA DE ABONAR LAS OBRAS

Para las relaciones valoradas mensuales se medirá la obra realmente ejecutada y se valorará a los precios del Proyecto de Construcción.

Tomando como base la Relación Valorada mensual se expedirá la correspondiente certificación que se tramitará por el Director de Obra en la forma reglamentaria.

Estas certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, que permitirán ir abonando la obra ejecutada comprendida en el presupuesto cerrado, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

PRECIOS

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados como unidades de obra.

SUMINISTROS Y SERVICIOS PROPORCIONADOS POR ENRESA.

ENRESA proporcionará al contratista/as los siguientes materiales y ensayos de control de calidad a su cargo:

Grava para el relleno de la cruceta central.
Hormigones de nivelación y estructural.
Ensayos de control calidad del hormigón de nivelación y estructural.
Separadores del hormigón

OBRAS VARIAS, ALBAÑILERÍA Y OFICIOS

El abono de materiales, equipos y mano de obra que figuran en el presupuesto se realizará por unidades concretas, lineales, superficiales o de volumen, o por horas, según figuren expresadas en los cuadros de precios y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

III.01/ 06. DOCUMENTACIÓN

PREVIO AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Se deberá subir a la plataforma CAE la siguiente documentación:

DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA:

- Ficha de colaborador de cada una de las personas que van a realizar los trabajos, que será facilitada por ENRESA y que debidamente cumplimentada y firmada por los trabajadores de la empresa adjudicataria.
- Ficha de empresa contratista facilitada por ENRESA y que será debidamente cumplimentada y firmada por la empresa adjudicataria.
- Documento de Reconocimiento en materia de Protección de Datos y Consentimiento Informado de ENRESA (será facilitada por ENRESA).

- Fotocopia del DNI o documento equivalente de cada una de las personas que van a realizar los trabajos.
- Justificante de encontrarse dado de alta en la seguridad social de cada persona que va a realizar el trabajo. En el caso de ser autónomo justificante del recibo del último pago realizado a la Seguridad Social.
- Certificación negativa de descubierto de la Seguridad Social.
- Libro de subcontratación, si aplica.

DOCUMENTACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (PRL):

- Copia del contrato con la mutua laboral en materia de PRL y justificante de pago.
- Adhesión al Plan de PRL de ENRESA.
- Nombramiento del interlocutor para la coordinación de actividades relativas a prevención de riesgos laborales.
- Copia del seguro de responsabilidad civil y justificante de pago.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Nombramiento del recurso preventivo y justificante de formación que lo acredite.
- Formación e información de las personas que van a realizar los trabajos sobre los riesgos existentes.
- Justificante, firmado por cada persona que va a realizar los trabajos, de la entrega de los equipos de protección individual (EPI's).
- Autorización de la empresa al trabajador para el uso de máquinas y equipos.
- Formación en el manejo de puentes-grúa de al menos uno de los operarios que interviene en todas las fases del trabajo.
- Registro de empresa acreditada (REA).

DOCUMENTACIÓN DE SALUD LABORAL:

- Justificante de adscripción a su Mutua Laboral, para casos de accidente, incapacidad y enfermedad profesional.
- Datos identificativos, (denominación, responsable y dirección), del servicio de prevención propio o ajeno, con el que tiene contratada la vigilancia de la salud de sus trabajadores.
- Copia del último examen de salud previo o periódico realizado para trabajadores profesionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes categoría A.

DOCUMENTACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (PR):

- Copia de la inscripción en el Registro de Empresas Externas del CSN.
- Acreditación del carné radiológico digital.
- Acreditación de formación básica en protección radiológica.

DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

- Mensualmente la información relativa a incidentes, accidentes y enfermedad.
- Justificación de que el trabajador se encuentra al corriente de pago en la Seguridad Social.

La no presentación de la documentación preceptiva al inicio de los trabajos o en su renovación, podrá suponer bien la suspensión temporal del contrato, no poder acceder a la instalación o bien penalizaciones en las certificaciones correspondientes.

III.01/ 07. OTROS REQUISITOS

Adicionalmente a lo expuesto en el apartado anterior, y sin menoscabo de su cumplimiento, se satisfarán igualmente los siguientes requisitos específicos:

PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

Las personas partícipes en los trabajos deberán conocer y cumplir los requisitos, directrices y disposiciones legales en materia laboral de Prevención de Riesgos Laborales y Salud Laboral relativos a su puesto de trabajo de acuerdo con la normativa vigente.

Todo el personal será informado de los riesgos específicos de la Instalación y sobre el Plan de Emergencias Interior.

SEGURIDAD FÍSICA

La/s empresa/s adjudicataria/s deberá/n tener en cuenta las normas previstas para el control de acceso de personal y material a la misma (entrada y salida), y a determinados locales y zonas en el interior, siendo responsable de que su personal conozca y obedezca los procedimientos e instrucciones que estén en vigor, así como de su comportamiento en el interior de las instalaciones.

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

La zona de las plataformas de almacenamiento es, desde el punto de vista radiológico zona vigilada y las celdas de almacenamiento zona controlada, por lo que todo el personal interviniente en la construcción de las losas de cierre cumplirá los procedimientos y requerimientos del Servicio de Protección Radiológica.

Todo el personal, en posesión del carné radiológico o no, recibirá un curso de formación específica de los riesgos radiológicos de la instalación.

III.02/ PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

III.02/ 01. OBJETO

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir en la construcción de la losa de cierre de la Celda de Almacenamiento N° 21 de Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad (RBMA) del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos El Cabril, Hornachuelos (Córdoba).

III.02/ 02. ALCANCE

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación es la construcción de la losa de cierre de la celda N° 21 de la plataforma de almacenamiento Sur en las siguientes fases:

- Trabajos de albañilería y elaboración y montaje de la armadura, las condiciones, características y normas se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Trabajos de soldadura, las condiciones, características y normas se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Trabajos de impermeabilización, las condiciones, características y normas se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

LUGAR, CALENDARIO Y HORARIO

Los trabajos se realizarán en el Centro de Almacenamiento El Cabril, término municipal de HORNACHUELOS, provincia de Córdoba, al cual se accede desde el P.K. 17-18 de la carretera A-447 Fuente Obejuna – Alanís.

Los trabajos se realizarán dentro del horario laboral de ENRESA, de 7:10 a 14:40 horas, excepto los días de hormigonado que se prolongará la jornada hasta finalizar las actividades.

La empresa adjudicataria se adaptará al calendario laboral del C.A. El Cabril.

III.02/ 03. CONDICIONES QUE DEBIERAN SATISFACER LOS MATERIALES

GENERALIDADES

Todos los materiales habrán de ser del tipo considerado en la construcción como de primera calidad, y serán examinados, antes de su empleo, por la Dirección de Obra, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará en el caso

de que lo considere inadecuado debiendo, en tal caso, ser retirado inmediatamente por el Contratista.

Los restantes materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en las obras, serán, en todo caso, de primera calidad y estarán sometidos a las condiciones establecidas en las Normas y reglamentos o instrucciones aludidas en el Pliego.

Para los materiales constituyentes del paquete de impermeabilización se presentarán las fichas técnicas del fabricante, que deberán estar acreditadas por los correspondientes sellos de calidad y representar las características reales del material.

Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de la Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Los materiales que no se citen en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

Las muestras de los materiales se tomarán con la suficiente antelación para que los resultados de los ensayos estén en obra antes de la puesta en obra del material. No se colocará ningún material que no haya superado o al que no se le hayan realizado los ensayos establecidos.

ALMACENAMIENTO

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento. A tal fin si se considera necesario, se procederá a la instalación de plataformas, cubiertas o edificios para la protección de los materiales.

TRANSPORTE

El transporte de materiales hasta el lugar de acopio o empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir toda la legislación vigente al respecto, estarán provistos de los elementos necesarios para evitar alteraciones perjudiciales en los materiales.

INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, acreditados por la Comunidad Autónoma correspondiente y cumpliendo la ISO 9001.

El Director de Obras o su representante tendrán, de forma permanente, libre acceso al mismo.

Los ensayos se realizarán según las prescripciones del articulado del presente Pliego y según los

métodos normalizados en vigor.

En caso de insuficiencia o de mal funcionamiento del laboratorio del Contratista, el Director de Obra puede exigir que los ensayos se realicen en un laboratorio escogido por él, a cargo del Contratista, sin que éste pueda presentar reclamaciones en razón de los retrasos o de las interrupciones de las obras resultantes de esta obligación.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

El contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas y patentes.

SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituir algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra especificando las causas que hacen necesaria la sustitución y esta determinará, en caso de sustitución justificada, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa, o condiciones específicas, de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

MATERIALES

Se definen a continuación y en general los materiales a emplear:

GRAVA DE RELLENO:

- Grava limpia y seca de tamaño comprendido entre 20 y 40 mm exenta de finos, pudiendo admitirse un 5% de árido menor de 20 mm que sea retenido por el tamiz de 10 mm.
- Se considera árido seco aquel que contiene una cantidad de agua igual o menor del 0,40% en peso del árido.
- Será preferiblemente silícea, pudiendo en su defecto utilizarse caliza.
- Podrá obtenerse de canto rodado o por machaqueo.

LÁMINA PLÁSTICA:

- Lámina de polietileno o similar.
- Espesor entre 90 y 120 micras.

CEMENTO:

- CEM I-SR 0, o CEM I-SR 3, según UNE-EN 197-1
- Resistencia 42,5 R.

HORMIGÓN DE LIMPIEZA:

- Asentamiento: 12 ± 3 cm
- Designación: HL-150/F/16 (Anejo 10 del Cód. Estructural)

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

- Relación agua/cemento: $\rho \leq 0,45$
- Resistencia característica: 35 N/mm².
- Asentamiento: 12 ± 3 cm
- Designación: HA/35/F/16/XC4 (Artículo 33.6 del Cód. Estructural)

NOTA: Las unidades indicadas están de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 80000-1, UNE-EN ISO 80000-4 y UNE-EN ISO 80000-12. (1 N/mm² = 10 kg/cm²).

ACERO:

- Designación: B-500-SD
- Designación de la armadura pasiva: AP500SD.

COBERTURA PROVISIONAL:

- Lámina impermeabilizante elástica tipo emulsión acrílica (tipo Sikafill o similar), armada con tela de fibra de vidrio (tipo Armafill o similar), y con un consumo de material mínimo de 3 kg/m², cumpliendo la UNE-53410.

MORTERO DE REPARACIÓN:

- Mortero sin retracción, tixotrópico, exento de resinas, resistente a los sulfatos y de resistencia característica no inferior a 35 N/mm² (tipo SikaEmaco s488 o similar).

MORTERO DE SELLADO DE FISURAS:

- Mortero epoxi sin retracción, fluido y resistente a los sulfatos (tipo Sikadur 31 o similar).

RESINA PARA INYECCIÓN DE FISURAS:

- Resinas epoxi modificadas de baja viscosidad y alto poder de penetración (tipo Sikadur 52 inyección o similar)

En el caso de hormigones fabricados con el empleo de aditivos superplastificantes, el valor de la relación agua/cemento es prioritario frente a la consistencia. En este caso el límite superior de asiento establecido podrá sobrepasarse.

HORMIGONES

REQUISITOS DEL HORMIGÓN

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los apartados siguientes.

Todas las características exigidas al hormigón deberán ser satisfechas por todas las unidades del producto, entendiéndose por unidad del producto la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez.

Normalmente se asociará el concepto de unidad de producto a la amasada, si bien a efectos de control, se podrá tomar en su lugar el volumen transportado en el camión hormigonera.

La característica correspondiente a la resistencia a compresión de una unidad de producto vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2, de dicha característica, realizadas sobre probetas tomadas según UNE- EN 12350-1.

El ion cloro total aportado por todos los componentes del hormigón no excederá del 0,2% del peso del cemento.

La resistencia del hormigón a compresión se determinará a la edad de 28 días, con probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.

Se utilizarán:

Hormigón para armar de 35 N/mm² de resistencia característica, tamaño máximo de árido 16 mm con un asentamiento de 12 ± 3 cm, según UNE-EN 12350-2.

Hormigón de limpieza, tamaño máximo de árido 16 mm con un asentamiento de 12 ± 3 cm, según UNE-EN 12350-2.

Los asientos se medirán en el punto de descarga de cada camión y eventualmente en la planta de hormigonado, a fin de verificar que están dentro de lo especificado.

Para definir la dosificación adecuada a cada tipo de hormigón, se efectuarán ensayos previos y característicos. Estos ensayos se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad.

Una vez caracterizado el hormigón con los ensayos previos y característicos indicados, no será necesario repetir éstos mientras no se modifiquen los materiales, su dosificación o el proceso de producción.

La durabilidad será evaluada por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

REQUISITOS DE LOS COMPONENTES.

Cemento:

El cemento a utilizar será CEM I-SR 0 o CEM I-SR 3, según UNE-EN 197-1, de clase resistencia 42,5 R, figurando en los documentos de origen el tipo, clase y categoría a la que pertenece el cemento, así

como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en la RC 16 y en la UNE-EN 197-1.

El cemento cumplirá con los siguientes requisitos:

Composición porcentual en masa (a) Tabla Al.1.1b RC16						
Designación del cemento	Componentes principales				Componentes minoritarios adicionales	
	Clinker (K)	Escoria de horno alto (S)	Puzolana natural (P)	Ceniza volante silíceas (V)		
CEM I SR-0 CEM I SR-3	95 -- 100	-----	-----	-----	0 -- 5	
(a) Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios adicionales						
Requisitos mecánicos y físicos (Tabla Al.1.3. RC16)						
Clase de resistencia	Requisitos mecánicos				Requisitos Físicos	
	Resistencia a compresión(MPa)				Tiempo principio de fraguado	Estabilidad de volumen (Expansión Le Chatelier)
	Resistencia inicial		Resistencia nominal			
	2 días	7 días	28 días		mín.	mm
42,5 R	≥ 20,0	-----	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	≤ 10
Requisitos químicos. (Tablas Al.1.4a y Al.1.4b RC16)						
Tipo de cemento		Propiedad		Ensayo de referencia		Requisito
CEM I 42,5 R SR 0 CEM I 42,5 R SR 3		Pérdida por calcinación		UNE-EN 196-2		≤ 5,0 %
		Residuo insoluble		UNE-EN 196-2		≤ 5,0 %
		Contenido de sulfatos (como SO3)		UNE-EN 196-2		≤ 3,5 %
		Contenido de cloruros		UNE-EN 196-2		≤ 0,10 %
CEM I 42,5 R SR 0		Aluminato tricálcico (C3A)		UNE-EN 196-2 (2)		= 0,0 %
CEM I 42,5 R SR 3		en el Clinker (1)				≤ 3,0 %

1-El método de ensayo para la determinación del contenido de C₃A en el Clinker mediante un análisis está en estudio.

2- En el caso particular del CEM I, es permisible el cálculo del contenido C₃A en el Clinker a partir del análisis químico del cemento.

El contenido de C₃A se debe calcular con la fórmula: $C_3A = 2,65 A - 1,69 F$, siendo A y F los porcentajes de aluminio (Al₂O₃) y del óxido de hierro (III) (Fe₂O₃) del Clinker, respectivamente, determinados de acuerdo con la norma UNE-EN 196-2

El fabricante enviará, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la partida servida. Deberá también vigilarse que la temperatura del cemento no exceda de 70°C cuando se manipule.

Asimismo, deberán cumplir los siguientes requisitos adicionales:

- El cemento CEM I deberá ser de bajo calor de hidratación, es decir, no debe superar el valor característico de 270 J/g determinado de acuerdo, bien con la norma UNE-EN 196-8 a 7 días, o bien con la Norma UNE-EN 196-9 a 41 h.
- Los cementos serán de bajo contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$), siendo su contenido $< 0,6 \%$ del peso del cemento.

El cemento por utilizar tendrá una dosificación de 400 kg por m³ de hormigón, y una tolerancia en peso de $\pm 5\%$.

Áridos:

Los áridos estarán limpios, exentos de piritas, libres de partículas adheridas y los áridos gruesos lavados cuando se suministren a la planta de dosificación.

Los áridos gruesos serán árido rodado, grava triturada, piedra triturada o una combinación de las anteriores.

El árido se identificará de acuerdo con el Apdo. 30.2 del Cód. Estructural, que en nuestro caso será el siguiente:

- AG-20/40-R-S-L (sólo para el relleno de huecos)
- AG-4/16-T-S-L
- AF-0/4-M-S-L
- AF-0/2-M-S-L

En general, tanto para el árido fino como para el árido grueso, deben seguirse las prescripciones y ensayos del Cód. Estructural que considera las limitaciones en sustancias perjudiciales, indicadas en las siguientes tablas.

La toma de muestras para los ensayos de los áridos se efectuará de acuerdo con la norma UNE-EN 932-1.

CONDICIONES GRANULOMÉTRICAS DEL ÁRIDO. (artículo 30.4 del Cód. Estructural).

Como método operativo se seguirá lo indicado en UNE EN 933-1.

CONDICIONES GRANULOMÉTRICAS DEL ÁRIDO	Árido Fino (arena)	Árido Grueso
Porcentaje máximo de finos en los áridos que pasa por el tamiz 0,063 mm.	$\leq 6 \%$	$\leq 1 \%$
Equivalente de arena (SE4) según UNE-EN 933-8	$> 80 (*)$	-----

(*) El valor indicado en el CE (> 75) se modifica por el valor mostrado en el Informe de Instituto de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja N° Expediente 15.756-III- 1 de fecha 27 de septiembre de 1989.

Se recomienda que la curva granulométrica del árido fino esté comprendida dentro del huso

definido en la siguiente tabla:

Huso granulométrico del árido fino

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	94
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

Los tamices son los definidos en la norma UNE-EN 933-2.

FORMAS DE LOS ÁRIDOS (Apdo. 30.5 del Cód. Estructural)

FORMA DE LOS ÁRIDOS	Árido Fino (arena)	Árido Grueso
Índice de lajas según UNE-EN 933-3	-----	< 35

CONDICIONES FISICO MECÁNICAS DE LOS ÁRIDOS (Apdo. 30.6 del Cód. Estructural)

CONDICIONES FISICO-MECÁNICAS	Árido Fino (arena)	Árido Grueso
Friabilidad según UNE 146404	≤ 40	----
Resistencia a la fragmentación del árido grueso, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE EN 1097-2 (Ensayo de los Ángeles)	-----	≤ 40
Absorción de agua determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE EN 1097-6	≤ 5 %	
Pérdida de peso % con 5 ciclos de sulfato de magnesio, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1367-2	≤ 15 %	≤ 18 %
Terrones de arcilla según método de ensayo UNE 146403	≤ 1 %	≤ 0,25 %

CONDICIONES QUÍMICAS DE LOS ÁRIDOS (Apdo. 30.7 del Cód. Estructural)

CONDICIONES QUÍMICAS	Árido Fino (arena)	Árido Grueso
Partículas orgánicas ligeras que flotan en un líquido de peso específico 2, según método de ensayo indicado en el Apdo. 14.2 de UNE-EN 1744-1	≤ 0,5 %	≤ 1,0 %
Materia orgánica, según método de ensayo de UNE- EN 1744-1	Debe dar un color más claro que la sustancia patrón	-----
Compuestos totales de azufre expresados en S referidos al árido seco según lo indicado en el Apdo. 11 de la norma de ensayo UNE-EN 1744-1	≤ 0,16% (*)	
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al ensayo indicado en el Apdo. 7 de UNE-EN 1744-1	< 0,05 %	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según lo indicado en el Apdo. 12 de la norma de ensayo UNE-EN 1744-1	≤ 0,8 %	

(*) El valor indicado en el CE (< 1%) se modifica por el valor mostrado en el Informe de Instituto de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja N° Expediente 15.756-III- 1 de fecha 27 de septiembre de 1989.

Aparte de las condiciones químicas indicadas en el Cód. Estructural, para el árido grueso, se tendrá en cuenta que las partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134, será $\leq 5\%$.

En el caso de que se detecte la presencia de sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina, el contenido de azufre aportado por estos, expresado en S, será inferior al 0,1 %.

Se recomienda no utilizar aquellos áridos cuya diferencia entre compuestos totales de azufre expresados en SO₃ y sulfatos solubles, expresados igualmente en SO₃, sea superior al 0,25%, ya que es una manera indirecta de limitar los sulfuros oxidables en los áridos.

Antes de ser aceptado el árido, para su uso en el hormigón, cada uno de los áridos (arena 0/2, arena 0/4 y grava 4/16) deberán someterse a los ensayos y determinaciones siguientes:

- Estudio petrográfico mediante lámina delgada con objeto de determinar el tipo de reactividad que pueda presentar.
- Difracción de rayos X, con objeto de determinar la presencia de componentes nocivos para el hormigón.
- Ensayo de expansión de la norma UNE 146508. (álcali-sílice o álcali-silicato)
- Ensayo de la norma UNE 146513. (álcali-carbonato)

Para ser aceptados los áridos, deberán cumplir con los apartados “c” y “d”, descritos anteriormente.

Agua:

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón deberá cumplir las condiciones siguientes:

▪ Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952)	≥ 5
▪ Sustancias disueltas (UNE 83957)	$\leq 2 \text{ gr/l (*)}$
▪ Sulfatos, expresados en SO ₄ (UNE 83956)	$\leq 5 \text{ gr/l}$
▪ Ion cloruro Cl ⁻ (UNE 83958)	$\leq 0,05 \% \text{ gr/l (*)}$
▪ Hidratos de carbono (UNE 83959)	0
▪ Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960)	$\leq 2 \text{ gr/l (*)}$

(*) Los valores indicados en el CE se modifican por los valores mostrados en el Informe de Instituto de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja N° Expediente 15.756-III-1 de fecha 27 de septiembre de 1989.

La toma de muestras se realizará según UNE 83951 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Aditivos

El hormigón podrá contener aditivos para reducción de agua, del tipo plastificante o superplastificante.

Los aditivos reductores de agua estarán clasificados y etiquetados según UNE-EN-934-2. Su dosificación no superará el 5% del peso del cemento.

Los aditivos no contendrán cloruros UNE-EN-480.10

Cumplirán lo especificado en las tablas 1, 3.1 y 3.2 de la UNE-EN-934-2.

FABRICACIÓN

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en el Cód. Estructural para estos casos.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso, excepto el aditivo y el agua que podrá ser dosificado en peso o en volumen.

Se entenderá como central de fabricación de hormigón, el conjunto de instalaciones y equipos que, cumpliendo con las especificaciones que se contienen en los apartados siguientes, comprende:

- Almacenamiento de materiales componentes.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipos de amasado.
- Equipos de transporte, en su caso.
- Control de producción.

En particular, los áridos se almacenarán sobre una base anticontaminante que evite su contacto con el terreno. La mezcla entre los apilamientos de fracciones granulométricas distintas se evitará con tabiques separadores o con espaciamientos amplios entre ellos.

Bajo cargas estáticas, las básculas deberán tener una apreciación del 0,5 por 100 de la capacidad total de la escala de la báscula. Para comprobarlo deberá disponerse de un conjunto adecuado de pesas patrón.

En el caso de centrales que dispongan de sistemas de pesaje electrónico, será imprescindible la existencia de una base de datos informatizada en la que, mediante un programa específico, se registren automáticamente los datos correspondientes a las dosificaciones de aditivos de las diferentes amasadas fabricadas.

Los equipos pueden estar constituidos por amasadoras fijas o móviles capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del Grupo A y al menos dos de los del Grupo B, de la Tabla 51.2.4 del Cód. Estructural.

Las centrales de hormigón preparado deberán tener implantado un sistema de control de producción que contemple la totalidad de los procesos que se lleven a cabo en las mismas y de acuerdo con lo dispuesto en la reglamentación vigente que sea de aplicación.

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el Constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al definido anteriormente para las centrales de hormigón preparado.

Además de lo expuesto anteriormente, se seguirá las recomendaciones indicadas en los artículos 51.3, 51.4 y 52 del Cód. Estructural.

Medición, dosificación y mezclado

A título indicativo, y basado en los estudios realizados con los áridos disponibles de El Cabril, la composición en peso del hormigón de resistencia característica 35 N/mm², para un metro cúbico es:

AG-4/16-T-S-L	(Árido 4/16)	837 Kg.
AF-0/4-M-S-L	(Arena 0/4)	465 Kg.
AF-0/2-M-S-L	(Arena 0/2)	558 Kg.
Cemento	I 42,5R/SR	400 Kg.
Aditivo		6,5 Kg.
Agua		175 l.

En la dosificación de la mezcla, se indicará los tamaños en que se tienen separados los áridos, el porcentaje en peso de cada uno de los mismos que entran en la composición del hormigón y la curva granulométrica del árido compuesto, para cada dosificación estudiada.

Las tolerancias, en peso, para los distintos componentes del hormigón, empleados en la dosificación por peso son los siguientes:

- Cemento: ± 3%
- Árido: ± 3%
- Agua TOTAL: ± 3%
- Aditivos: ± 5%
- Relación A/C: ≤ 0,45

NOTA: Según Nota Interna de ENRESA de fecha 8-05-98 (N° ref. El Cabril 4914 del 11-11-98), la tolerancia del cemento podrá aumentarse hasta un ± 5 % en peso.

Fabricación en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, al verterlo, no será inferior a 5°C.

Para conseguir alcanzar las temperaturas señaladas en el párrafo anterior, se podrá usar uno de los métodos siguientes:

- Precalentamiento del agua de mezcla, a temperatura no superior a 40°C.
- Precalentamiento de los áridos por un sistema que no sea con vapor directo.
- Almacenamiento de los áridos en lugares protegidos del frío y sometidos a la acción solar.

- No se emplearán aditivos anticongelantes.

Fabricación en tiempo caluroso

La dosificación, mezclado y suministro de hormigón, en tiempo caluroso, seguirá aquellos métodos y medios descritos en el Cód. Estructural excepto cuando aquí se especifique lo contrario.

Uno o más de los métodos siguientes serán utilizados en caso necesario, para lograr el enfriamiento indicado en la mezcla de hormigón:

- Colocación en sombra de áridos finos que deban utilizarse en un día concreto.
- Utilización de agua refrigerada.
- Sobre los áridos acoplados se podrán extender lonas para protegerlos de la radiación solar.

ENVIO, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento y manejo

- El suministro y almacenamiento de los materiales que componen el hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 51.2.2 del Cód. Estructural.
- Cada uno de los materiales componentes empleados para la fabricación del hormigón deberá suministrarse a la central de hormigón acompañada de la documentación de suministro indicada al efecto en el Anejo n° 4 del Cód. Estructural.
- Se seguirá lo indicado en el Art. 56.4 del Cód. Estructural para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes de hormigón.
- El suministro del cemento se efectuará de acuerdo con la norma UNE 80402. El almacenamiento del mismo se realizará según lo indicado en el Artículo 10 de la RC 16.

Transporte, suministro y puesta en obra del hormigón

- El transporte y suministro de hormigón estará de acuerdo con lo indicado en Cód. Estructural, así como lo indicado en la presente especificación.
- El vertido y la compactación del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en el CE (Art.º 52.1 y 52.2)
- El hormigón se transportará al punto de descarga en camiones mezcladores, bombeo, otro medio aprobado o combinación de ellos que aseguren el mantenimiento de la homogeneidad de la mezcla. El método de descarga será tal que se garantice la no existencia de segregación. Los camiones de transporte estarán provistos de gargantas de grandes dimensiones para carga y descarga, así como de una canaleta de descarga que tenga un ancho mínimo de 45 cm, con varios módulos.
- Se facilitará para todo el suministro de hormigón, un albarán o ficha para cada camión. Tales fichas deberán llevar unas casillas impresas en las que se puedan anotar aquellos datos que, a juicio de la Dirección de Obra, sean necesarios para un buen control del hormigonado.
- El volumen transportado de una sola vez no sobrepasará el 80% de la capacidad del transporte, no debiendo transcurrir más de 1,5 horas desde la adición del agua de

amasado, hasta el vertido. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado de hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo fraguado.

- El lavado de los elementos de transporte se efectuará en balsas de lavado específicas.

CONTROLES Y ENSAYOS

Ensayo de cementos

De cada partida de cemento se tomarán las muestras preventivas indicadas en el punto AV.3 de la RC 16 para cementos con marcado CE.

Con respecto al marcado "CE" del CEM I-SR 0 o CEM I-SR 3, según UNE-EN 197-1, el Suministrador presentará:

- Certificado de Conformidad CE, con los datos indicados la norma UNE-EN 197-1
- Marcado CE y etiquetado con la información indicada en la norma UNE-EN 197-1.

Además, el suministrador presentará:

Declaración de prestaciones de los requisitos esenciales aplicables de la tabla ZA-1 de la norma UNE-EN 197-1.

Conformidad de los productos con la norma UNE-EN 197-1, mediante el certificado de conformidad de la producción y el certificado de evaluación estadística de la producción.

Así mismo, cada partida se acompañará con un certificado indicando la conformidad con los resultados (según criterios de UNE-EN-197-1) de los ensayos de:

Requisitos	Propiedad	Norma
Mecánicos	Resistencia inicial a 2 días. Resistencia nominal a 28 días.	UNE-EN 196-1
Físicos	Principio de fraguado. Final de fraguado. Expansión (Le Chatelier)	UNE-EN 196-3
Químicos	Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Contenido de sulfatos como SO ₃ .	UNE-EN 196-2
Adicionales del Clinker	Contenido de cloruros. Aluminato tricálcico.	UNE-EN 196-2

Para la recepción del cemento se seguirá lo indicado en el Artículo 7 de la RC 16.

El tiempo de almacenamiento del cemento no será superior a 2 meses desde su recepción. En caso de superarse dicho tiempo, se reensayará antes de su uso, sobre una muestra representativa del

cemento, Ensayo de principio y fin de fraguado según UNE-EN 196-3 y Ensayo de resistencia mecánica a 2 días, para el tipo CEM I, según UNE-EN 196-1. Si los resultados demuestran que continúan siendo adecuado el cemento podrá utilizarse.

Aparte de lo indicado anteriormente, serán de aplicación la UNE-EN 197-1 y la RC 16

Ensayos de áridos

En cada acopio de áridos, al inicio de la producción y previamente a su utilización, así como cada vez que se cambie de áridos, para cada tipo de árido, deberá hacerse una serie completa de los ensayos que se relacionan en la Tabla I de esta especificación, haciendo la toma de muestras según UNE-EN 932-2.

El árido deberá disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

La aceptabilidad de áridos y de la fuente de suministro estará basada en el cumplimiento de lo especificado en el CE y en este proyecto.

Se entiende por árido fino, aquel que pasa por el tamiz 4 según UNE-EN-933-2 y por árido grueso el retenido por él.

Se realizarán los ensayos de áridos señalados en la Tabla I de esta especificación.

Deberán realizarse ensayos de identificación y de condiciones fisicoquímicas, físico- mecánicas y granulométricas de los áridos.

TABLA I - ENSAYOS REQUERIDOS PARA ÁRIDOS

CARACTERÍSTICAS A ENSAYAR	MÉTODO DE ENSAYO
Granulometría (*)	UNE-EN-933-1
Humedad (*)	UNE-EN-1097-6
Finos que pasan por el tamiz UNE 0,063	UNE-EN-933-1
Impurezas orgánicas	UNE-EN-1744-1
Terrones de arcilla y partículas desmenuzables de áridos	UNE 146403
Determinación de partículas de bajo peso específico que puede contener el árido utilizado en hormigones	UNE-EN 1744-1
Compuestos de azufre	UNE-EN-1744-1
Partículas blandas	UNE 7134
Ensayo Los Ángeles	UNE-EN-1097-2
Índice de lajas	UNE-EN 933-4
Reactividad potencial (**)	UNE 146508 UNE 146513
Pérdida de peso en ciclos SO ₄ Mg	UNE-EN-1367-2
Peso específico relativo y absorción	UNE-EN 1097-6

Determinación de cloruros	UNE-EN-1744-1
Equivalente de arena	UNE-EN-933-8
Friabilidad	UNE-146404
Determinación de sulfatos solubles en ácidos	UNE-EN-1744-1

(*) Dos veces durante la operación de hormigonado.

(**) Realizar si del estudio petrográfico se deduce que el árido presenta reactividad álcali-sílice o álcali-carbonato

Ensayo de aditivos

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal.

Ensayo de agua

Se realizarán los ensayos indicados en la Tabla II de esta especificación. La toma de muestras se realizará según UNE 83.951.

TABLA II ENSAYOS DEL AGUA

CARACTERÍSTICAS A ENSAYAR	MÉTODO DE ENSAYO	FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS
pH	UNE 83952	Al inicio de la producción
Sustancias disueltas	UNE 83957	Al inicio de la producción
Sulfatos	UNE 83956	Al inicio de la producción
Cloruros	UNE 83958	Al inicio de la producción
Hidratos de Carbono	UNE 83959	Al inicio de la producción
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 83960	Al inicio de la producción

Ensayos de hormigones

Para la determinación de la calidad que debe reunir el hormigón, se realizarán, en orden sucesivo, unos ensayos previos, unos ensayos característicos y unos ensayos de control.

Los ensayos previos y ensayos característicos, solo hay que realizarlos al principio, y no se repetirán sino hay cambio de materiales, dosificación y proceso de ejecución del hormigón.

Ensayos previos

Se realizarán en laboratorio, antes de comenzar la fabricación, para establecer la dosificación que

habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. Estos ensayos son preceptivos salvo experiencia propia.

En los ensayos de Compresión, y Asentamiento, se actuará del siguiente modo:

Se realizarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una por cada dosificación que se desee establecer y se operará con los métodos de ensayo UNE-EN-12350-1 y 2, UNE-EN-12390-2, y 3.

De los valores así obtenidos, se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio, f_{cm} , el cual deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la del proyecto.

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

Ensayos característicos

Salvo en el caso de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de 6 amasadas diferentes de hormigón, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE-EN-12350-1 y 2, UNE-EN-12390-2 y 3, en el caso de compresión.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasado, obteniéndose la serie de seis resultados medios.

$$X_1 \quad X_2 \leq \dots \leq X_6$$

El ensayo característico se considera favorable si se verifica que:

$$X_6 - 0,97 (X_6 - X_1) \geq f_{ck}$$

En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondiente.

En caso contrario no se aceptarán, introduciendo las oportunas correcciones y retrasando el comienzo del hormigonado hasta que como consecuencia de nuevos ensayos característicos se llegue a dosificaciones y procesos aceptables.

Control durante el suministro

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro que incluirá como mínimo:

- Suministrador

- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Peticionario
- Fecha y hora de la entrega
- Cantidad de hormigón suministrada
- Designación del hormigón según el Apdo. 33.6 del Cód. Estructural
- Tipo de cemento
- Cantidad de cemento
- Relación agua/cemento
- Tipo de aditivo
- Cantidad de aditivo
- Lugar de suministro
- Identificación del medio de transporte del hormigón
- Hora límite de uso
- La dosificación real del hormigón suministrado
- Referencia de la “Ficha Técnica” que se menciona en el apartado 13 de la Declaración Responsable conforme al apartado 1.1.6 del Anejo 4 del Cód. Estructural.

Control de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro.

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN-12350-2.

Se aceptará el hormigón cuando el asentamiento esté comprendido entre 12 ± 3 cm para el hormigón de limpieza y 12 ± 3 cm para el hormigón estructural.

Si el valor de la consistencia fuera mayor que el establecido pero la relación A/C fuera menor de 0,45 (hormigón estructural) se aceptará la partida.

Si la consistencia fuera menor de la establecida se podrá readitivar el hormigón siempre que el aditivo se dosifique y el hormigón se reamase (Apdo. 51.4.2 Cód. Estructural).

Modalidad de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en esta especificación.

Se considera amasada la cantidad de hormigón transportado en un camión hormigonera de una sola vez.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el Cód. Estructural (Art.º 57.3.2).

La toma de muestras del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1 en

el punto de vertido a la salida de éste del camión hormigonera.

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm.

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del sol directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 57.3.2 del Cód. Estructural.

La modalidad de control adoptado por la presente especificación es de:

Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, $f_{c, real}$, según el Cód. Estructural (Art.º 57.5.5).

Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de $f_{c, real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05 N$, redondeándose 'n' por exceso.

Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c, real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

$$f_{c, real} \geq f_{ck}$$

Frecuencia de ensayos

TABLA III - ENSAYOS DEL HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS A ENSAYAR	MÉTODO DE ENSAYO	FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS
Homogeneidad de la mezcla	CE	Al inicio de la producción
Método de muestreo	UNE-EN 12350-1	
Asiento	UNE-EN 12350-2	En cada camión hormigonera
Temperatura		En cada camión hormigonera
Resistencia a compresión	UNE-EN 12390-3	2 probetas cilíndricas por cada camión hormigonera
Contenido ion cloro		Al inicio de la producción

ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA, ACABADO Y CURADO DEL HORMIGÓN

Encofrados

Los encofrados cumplirán con lo indicado en el Apdo. 48.3, Cód. Estructural.

Los encofrados se deberán colocar de tal modo que la estructura final esté de acuerdo en trazado y dimensiones con las tolerancias indicadas en la presente Pliego. Las esquinas deberán tener bordes rectos, limpios y uniformes.

Los encofrados se podrán desmontar fácilmente sin daño para la estructura de hormigón. Serán de madera contrachapada, metálicos o cualquier otro material que proporcione el acabado necesario. Las juntas serán estancas al mortero.

Los amarres de encofrados deberán resistir la presión resultante de la puesta en obra y vibrado del hormigón y mantendrán en posición los encofrados dentro de las tolerancias especificadas. Los amarres deberán organizarse de tal forma que cuando se desencofre no estarán en contacto con el exterior.

Los encofrados se pueden recubrir con algún desencofrante compatible con los componentes de curado previstos. Este desencofrante deberá darse antes de colocar los encofrados o bien antes de situar las armaduras del hormigón. El exceso de desencofrantes se deberá eliminar antes de hormigonar. Se cuidará que el revestimiento desencofrante no manche o salpique al hormigón, armadura u otro elemento que deba recibir hormigón nuevo. Los encofrados para superficies vistas destinadas a recibir pintura, película impermeabilizante, película de curado, o revestimiento similar, deberán ser rociados con un desencofrante compatible con la pintura, película o recubrimiento. Como norma general se recomienda utilizar barnices antiadherentes a base de siliconas o aceites solubles al agua, evitando el gas-oíl, grasa corriente o productos análogos.

El empleo y tipo de desencofrantes, será autorizado expresamente por la Dirección de Obra, y cumplirán lo indicado en el Apdo. 48.4 del Cód. Estructural.

Los encofrados podrán retirarse transcurridas 48 horas desde el hormigonado.

Los encofrados se retirarán de modo que se asegure la completa estabilidad de la estructura y que no se produzcan daños en el hormigón.

Tolerancias

Las tolerancias en planeidad o nivelación de pendientes no serán mayores de:

- 5 mm hasta 3 m.
- 10 mm hasta 6 m.
- 20 mm más de 6 m.

En espesor de losas la tolerancia máxima será de - 5mm a + 20 mm.

Juntas de hormigonado

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 187
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

Las juntas de hormigonado cumplirán con lo indicado en el Art.º 52.4 del Cód. Estructural.

El hormigonado de la losa se realizará sin interrupción por lo que no existirán más juntas que las horizontales de unión de la losa de cierre con los muros laterales de la celda.

El interior de las juntas horizontales se limpiará con chorro de arena, hasta que quede eliminada la totalidad de lechada, revestimiento, tintura, desechos u otros materiales extraños, dejando los áridos al descubierto. La superficie del hormigón se limpiará cuidadosamente y se eliminará todo el material suelto.

Antes del vertido del hormigón, se humedecerá la superficie de la junta, vibrándose el hormigón intensamente en esa zona.

Transporte y puesta en obra del hormigón

El transporte y puesta en obra del hormigón estará de acuerdo con CE en los Art.º 51.4 y 52. El equipo de puesta en obra será el adecuado, tamaño y capacidad para manejar los hormigones suministrados.

No se podrán utilizar tuberías u otros equipos con superficies de aluminio en contacto con el hormigón fresco, para transportar dicho hormigón al punto de vertido. Se podrán utilizar tuberías de acero.

El hormigón se verterá en la posición definitiva, evitando que el desplazamiento posterior sea causa de la disgregación de los áridos gruesos, morteros o agua de amasado. El chorro de hormigón no deberá disgregarse por su caída libre sobre varillas, estribos, armaduras u otros elementos embebidos en él. Los áridos gruesos que se separen pueden volver a reintegrarse en la masa mediante un vibrado.

Generalmente, la altura máxima de caída libre del hormigón será de 1,8 m. El recorrido horizontal máximo desde el punto de vertido será, aproximadamente 1,5 m.

El hormigón se compactará con vibradores mecánicos de acuerdo con el Apdo.52.2 del Cód. Estructural. Los vibradores serán de tipo inmersión y serán adecuados en número y potencia de cada uno para obtener una compactación adecuada del hormigón. El tiempo de vibrado será el necesario para obtener una compactación satisfactoria sin que se produzca una segregación indeseable.

El hormigón se extenderá y nivelará por medio de reglas o bandeja vibrante adaptando su superficie a las pendientes establecidas, enrasándolo con las marcas fijadas para conseguir los recubrimientos mínimos de 40 mm especificados para las armaduras.

Hormigonado en tiempo frío y caluroso

Los métodos de puesta en obra, acabado y curado de hormigón en tiempo frío y caluroso estarán de acuerdo con Cód. Estructural (Apartados 52.3.1 y 52.3.2).

La temperatura de la masa de hormigón, al verterlo, no será inferior a 5°C, ni se verterá sobre elementos a temperatura inferior a 0°C.

En general, no se comenzará el hormigonado siempre que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C, y cuando la temperatura ambiente a las nueve de la mañana, hora solar, sea igual o inferior a 5°C.

Antes de hormigonar, deberán eliminarse el hielo, nieve o escarcha de todas las superficies que deban estar en contacto con hormigón fresco. Estas superficies se calentarán a una temperatura por encima de 2°C. No se hormigonarán suelos helados o suelos que contengan materiales helados.

El hormigón se protegerá de las heladas por cubrición y calentamiento según se expone en el Cód. Estructural. Este equipo estará disponible a pie de obra antes de comenzar el hormigonado.

En tiempo frío deberá protegerse el hormigón fresco, para impedir la pérdida brusca de temperatura superficial. Si se utilizaran para ello elementos calefactores, se evitará la incidencia directa sobre el hormigón.

La protección se mantendrá colocada un mínimo de 24 horas después de interrumpir la calefacción. Cuando el hormigón se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, de acuerdo a lo recomendado por el Art.º 52.3.2 del Cód. Estructural.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

La temperatura de vertido del hormigón no superará los 35°C.

En caso de ser necesario sobrepasar los valores indicados, se realizará un estudio justificativo de temperaturas teniendo en cuenta las recomendaciones del Cód. Estructural y lo someterá a la aprobación de la Jefatura de Obra.

Acabado

El acabado de las superficies de la losa no contendrá irregularidades bruscas mayores de +3 mm ni se permitirán desviaciones superiores a ± 5 mm cada 3 m. con respecto al plano de la superficie.

Transcurrido un período de aproximadamente 30 min. desde su vertido y nivelación, cuando el hormigón sin terminar de fraguar esté lo suficientemente endurecido para soportar el paso de un hombre sin producir huella excesiva, se podrá repasar manualmente hasta conseguir una superficie continua y plana. Se deberá presionar suficientemente con la llana como para hacer aflorar la humedad a la superficie.

Después de que esta humedad ha desaparecido se allanará a mano o mecánicamente hasta lograr un acabado liso.

Curado

Para el curado se seguirá lo indicado en el Cód. Estructural, Art.º 52.5.

El hormigón fresco deberá protegerse convenientemente del sol y de la intemperie, así como de los

daños producidos por elementos mecánicos hasta que haya fraguado o adquirido una resistencia que lo proteja suficientemente. La superficie superior no encofrada se conservará húmeda cubriéndola con un material saturado de agua, (esterilla de algodón o arpillera) que se regará con la frecuencia necesaria para mantener su humedad.

El agua de curado deberá satisfacer las exigencias del agua para hormigones y estará generalmente limpia y enteramente libre de todo elemento capaz de manchar o decolorar el hormigón. El curado por agua del hormigón durará 7 días.

REPARACIÓN DEL HORMIGÓN

En el caso que se tenga que hacer alguna reparación en la losa de cierre de la celda o en los muros de la misma, por problemas de fisuras e imperfecciones en el hormigón, se tomará como referencia la Norma UNE-EN 1504. Para las fisuras se realizará una protección contra la entrada de agentes agresivos, mediante el rellenado de fisuras; y para el resto de las imperfecciones del hormigón, se realizará una restauración del hormigón original, mediante la aplicación de mortero manual.

Se seguirán las recomendaciones de la citada norma y de los fabricantes de mortero a la hora de su aplicación sobre el hormigón.

Las imperfecciones del hormigón se repararán lo antes posible, previa autorización de la Dirección de Obra, después de desencofrar o inmediatamente acabado el proceso de curado, cuando el hormigón está aún saturado de agua.

Las coqueras, orificios de conos de encofrado, etc. se rellenarán con mortero de reparación, tixotrópico, carente de retracción y de alta resistencia.

Las fisuras que eventualmente pudieran aparecer en la superficie de la losa por efecto de retracciones o asentamiento del hormigón en estado plástico, que no hayan podido evitarse con la actuación descrita en el punto III.2/03 "curado" del PPT de este proyecto, serán reparadas previa autorización de la Dirección de Obra.

Las fisuras hasta 0,1 mm de anchura no precisan ser reparadas.

Las comprendidas entre 0,1 y 2 mm de anchura se repararán por inyección de resinas epoxi de baja viscosidad y alto poder de penetración siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para las fisuras con una anchura superior a 2 mm no se reparan, se emitirá un registro de No Conformidad para evaluación y dictamen por parte de Enresa.

Si la zona fisurada ocupara una superficie amplia, podrá optarse por cubrir toda la superficie de la losa con una capa de mortero de reparación de 1,5 a 2 cm de espesor.

ARMADURAS

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 190
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

Requisitos de las Armaduras

Las barras corrugadas serán de diámetros normalizados B500SD, y cumplirán con la norma UNE 36.065, así como con el Art.º 35 del Cód. Estructural.

Todas las barras corrugadas y materiales para confeccionar armaduras deberán ser nuevos y libres de materiales extraños que perjudiquen sus características de adherencia.

Cada partida de acero en barras deberá ir acompañada de:

- Albarán, en el que figuren: Identificación del fabricante. Identificación del proveedor.
- Identificación del comprador y destino. Identificación del vehículo.
- Fecha de expedición.
- Peso por unidad de producto
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero.
- Certificado de suministro según el modelo del Apdo. 3 del Anejo 4 del Cód. Estructural, en el que constará la identificación del acero suministrado: Desglose del material por bultos o paquetes con tipo de acero, identificación del producto y nº de unidades.
- Distintivo de calidad (marca N de AENOR o similar).
- Marcado CE si lo tuviera
- Certificado de garantía emitido por el fabricante de cada uno de los materiales en el que figuren:
- Fecha y resultado de todos los ensayos realizados por el fabricante, exigidos en el Apdo. 34.2 del Cód. Estructural. Los ensayos de fatiga y deformación alternativa, en el caso de calidad SD, tendrán una antigüedad inferior a un año, tal como se indica en el Artículo 58 del Cód. Estructural. Análisis químico de cada colada.
- Certificado de los ensayos siguientes, realizados en presencia de ENRESA o su representante, sobre dos probetas por cada diámetro, colada y cantidad de 40 t o fracción.

Para barras corrugadas B500SD:

Resistencia a la tracción (f_s), límite elástico (f_y), relación f_s / f_y , relación $f_{y \text{ real}} / f_{y \text{ nominal}}$, alargamiento de rotura, alargamiento total bajo carga máxima, aptitud al doblado desdoblado o doblado simple, sección equivalente y geometría del corrugado de acuerdo a la homologación de adherencia (método de la viga).

NOTA: El Certificado Específico de Adherencia (homologación de adherencia por el método de la viga), mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, tendrá una antigüedad inferior a 36 meses, tal como se indica en el Cód. Estructural, Art.º 59.1.3).

Ensayos de adherencia, que podrá ser realizado por los métodos siguientes:

- Método de la viga
- Geometría de corrugas

ELABORACIÓN DE LA ARMADURA PASIVA

A partir de los planos de diseño, facilitados por la propiedad, el contratista deberá preparar todos los planos de despiece de la ferralla armada (UNE 36.831) así como confeccionar las relaciones de armaduras correspondientes, los cuales deberá presentar a la Dirección de Obras para su aprobación. Dichos planos se corresponderán con los facilitados por la Propiedad y serán numerados haciendo referencia a éstos. En todos deberá aparecer un sello de la contrata. Así mismo, se seguirá las recomendaciones del Art.º 49.3.1 Cód. Estructural.

La ferralla armada podrá ser elaborada en taller o bien a pie de obra. La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir al Contratista que corte, doble y prepare una variedad razonable de redondos de acero en exceso para la ferralla armada, tanto como crea necesario, con el fin de poder completar las armaduras pasivas como figuran en los planos.

Aquella ferralla armada que a juicio de la Dirección de Obra hayan sido incorrectamente elaborada, deberán ser corregidas, siendo a cuenta del Contratista todos los costes que por esta determinación se originen.

Los extremos de la ferralla armada que hayan de ser empalmados y que no estén en buenas condiciones, deberán cortarse para eliminar la zona alterada. Este corte podrá efectuarse mediante sierra o cizalla perpendicular al eje de la barra. El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

Para las operaciones de armado de la ferralla, se seguirá las recomendaciones del Cód. Estructural, Art.º 49.4.3.

Doblado de armaduras

Caso de ser necesario, y previa aprobación de la Dirección de Obra, podrán doblarse las armaduras que sobresalgan del hormigón siempre y cuando el doblado y subsiguiente enderezado sea realizado con calentamiento previo.

Los diámetros de doblado de la barra cumplirán las normas indicadas en el Art.º 49.3.4 del Cód. Estructural.

Las barras en espera podrán modificarse o desplazarse, sin calentamiento previo, para facilitar la colocación del resto de la armadura, siempre que este desplazamiento sea de pocos centímetros y a juicio de la Dirección de Obra no se produzcan daños en la barra afectada. Para ello podrán utilizarse grifas, teniendo cuidado de no dañar las barras, o el hormigón superficial de la junta con la losa.

Anclaje de armaduras

Los extremos de las barras de armado, de las parrillas superior e inferior de la losa, que no estén definidos en los planos, se considerarán ancladas en el hormigón, debiendo disponer de una longitud de anclaje de:

Parrilla superior 130 cm. Parrilla inferior 100 cm.

Estas longitudes podrían reducirse en caso necesario en la relación As/As real, con las limitaciones previstas en el Apdo. 49.5.1.2 del Cód. Estructural, para lo que previamente deberá ser consultada la Ingeniería.

En general cumplirán con lo especificado en el Art.º 49.5.1 del Cód. Estructural.

Las longitudes de anclaje de barras corrugadas indicadas en los planos y en este proyecto, se corresponden cuando se ha realizado un ensayo de adherencia por el Método de la viga (ANEXO C de la UNE-EN 10080). En el caso de la realización del ensayo de adherencia por el método de la geometría de las corrugas (Apdo. 7.4 de la UNE-EN 10080), las longitudes de anclajes indicadas en los planos no son aplicables, teniéndose que calcularse por las segundas expresiones indicadas en el Art.º 49.5.1.2 del Cód. Estructural.

Empalmes por solapo

Siempre que sea posible y a menos que se indique lo contrario, se utilizarán empalmes por solapo en armaduras, cumpliendo las recomendaciones de los Art.º 49.5.2.2, 49.5.2.3 y 49.5.2.4 del Cód. Estructural.

Los empalmes en las distintas barras se distanciarán unos de otros de modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras una longitud igual o mayor de 85 cm.

La longitud de solapo será:

Armadura superior losa..... 170 cm. Armadura inferior losa..... 130 cm.

Los valores anteriormente indicados se corresponden para un porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero de $\leq 50\%$. En caso contrario, se podrá reducir dichos valores aplicando los porcentajes indicados en el Cód. Estructural según cada caso (Tabla 49.5.2.2)

Empalmes por soldeo

Se seguirán las recomendaciones indicadas en el Cód. Estructural (Art.º 49.5.2.5)

Procedimiento de soldeo

No es aconsejable el empalme por soldeo a tope por la dificultad de ejecución, que no garantizaría la calidad de la ejecución.

Por ello el empalme será directo mediante barras descentradas.

La longitud de soldadura será la siguiente, con cordón longitudinal en ambos lados:

El espesor del cordón de soldadura será mayor o igual a 0,4 veces el diámetro de la barra, y la longitud mínima del cordón de soldadura será de 5 veces el diámetro de la barra a soldar. En la determinación de la longitud mínima del cordón de soldadura no se contabilizará el principio y el

final de ésta.

- En ningún caso las soldaduras se producirán en zonas curvas de las barras.
- Los electrodos, serán adecuados y compatibles con el material de las barras a soldar, y su resistencia será no inferior a la de dichas barras.

Se recomienda la utilización de electrodos E-9018-D1-SFA-5,5 y diámetro 3,25 mm.

En general, el control de temperatura, condiciones de ejecución, etc. estarán de acuerdo con AWS D1.4 o con la UNE-EN-ISO 17660-1 y 2.

Envío, manejo y almacenamiento

Las armaduras conformadas de acuerdo con los planos de despiece aprobados se trasladarán, a cargo del contratista, agrupadas y con un albarán con el contenido indicado en el Anejo 4, apartado 2.8 del Cód. Estructural, a los puntos de colocación o a las zonas de almacenamiento designadas.

Las armaduras serán manejadas y almacenadas según lo indicado en el Art.º 49.7 del Cód. Estructural, de forma que se protejan adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente y se mantengan en perfectas condiciones de limpieza y no se pierdan o dañen las etiquetas unidas a las mismas.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie, tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación y adherencia.

Colocación de la armadura

La superficie de las armaduras, una vez colocadas, estará libre de mortero, suciedad, barro, aceite, hielo, nieve o cualquier revestimiento que afecte de forma perjudicial a su capacidad de adherencia al hormigón. Las armaduras cumplirán con el requisito anterior para que sean aceptadas por la Jefatura de Obra.

Para la colocación de la ferralla armada, se seguirá las recomendaciones del Cód. Estructural (Art.º 49.8)

La disposición de separadores de la ferralla armada cumplirá con lo indicado en el Cód. Estructural (Art.º 49.8.2)

Las armaduras estarán perfectamente atadas con alambres adecuados en todos los solapes y cruces necesarios y mantenidas en su posición definitiva mediante separadores o cualquier otro tipo de apoyos aprobados. Cuando se dispongan las armaduras sobre el hormigón de limpieza, serán soportadas en separadores de hormigón o mortero prefabricados de características comparables a las del hormigón utilizado espaciados según se requiera su función al tamaño de armadura para que se mantenga el recubrimiento especificado.

Los rabos de los alambres de atado de las armaduras deberán doblarse hacia el interior de la losa

evitando su penetración en la zona de recubrimiento.

Las armaduras principales se colocarán de acuerdo con el recubrimiento mínimo ($r_{\min}$) de 40 mm, entendiéndose como recubrimiento la distancia entre la generatriz más exterior del redondo y el parámetro de hormigón más próximo.

Se admiten las siguientes tolerancias para valores de canto útil "d" y recubrimiento:

Tolerancia canto útil

Tolerancia recubrimiento (UNE 36.831)

+ 6 mm

$\Delta r = + 6 \text{ mm}$

Las distancias entre redondos de una misma capa admitirán una tolerancia de $\pm 5 \text{ cm}$.

Valor válido siempre que se mantenga la cuantía del acero en la sección.

La distancia libre entre barras aisladas paralelas en una capa no será inferior al diámetro nominal de la barra mayor o 2 cm.

Los estribos de cortante o de unión de parrillas, se colocarán verticales admitiéndose una inclinación máxima de 30° con la vertical en aquellos casos en que no sea posible su colocación correcta.

No se realizará sin aprobación previa de la Jefatura de Obra el enderezado y doblado de nuevo de armaduras dobladas indebidamente. En caso de ser aprobado el enderezado y doblado se realizará de acuerdo con lo especificado.

CONTROL DEL ACERO

Control del acero en barras

El acero en barras será recepcionado por la supervisión de obra realizando los controles documentales exigidos.

Además la supervisión de obra realizará y documentará inspecciones visuales en la que se comprobará que:

- Las barras de acero no presentarán defectos superficiales, ni grietas.
- Los aceros están limpios, libres de grasas, no presentando oxidaciones que puedan afectar a la adherencia.
- El tipo de acero, sus diámetros nominales y sus marcas corresponderán con lo especificado en el pedido y coinciden con la documentación aportada.
- Los aceros son transportados perfectamente clasificados, agrupados por bultos o paquetes homogéneos en que coincidan tipo de material, diámetro, colada y dimensiones.
- Cada bulto llevará dos etiquetas de material duradero, con los datos relativos al fabricante, tipo de acero, diámetro, colada y dimensiones.

Control de la armadura elaborada

A partir de los planos de diseño, adjuntos en este proyecto, la empresa ferrallista elaborará las planillas de despiece que serán aprobadas por la Dirección de obra.

La empresa de ferralla certificará que las dimensiones, radios de doblado y coladas de cada una de las piezas que conforman la armadura de la losa de cierre cumplen las planillas aprobadas por la Dirección de obra y que se ajustan a lo establecido en el CE.

A la recepción en obra, o antes del montaje para las piezas elaboradas en obra, la Supervisión de obra, verificará tanto documentalmente como con medidas "in situ":

Que cada paquete de piezas elaboradas está correctamente identificado con dos etiquetas de material duradero en las que conste posición, diámetro y colada.

Que las dimensiones y radios de doblado corresponden con lo especificado. se comprobarán por la supervisión de obra, al menos, un 30% de cada posición, según planillas de despiece.

Que la limpieza y grado de oxidación es correcta.

Se realizará por parte de la Supervisión de obra un croquis de trazabilidad con el fin de conocer las posiciones en las que se colocan cada una de las coladas utilizadas.

La Dirección de obra podrá, cuando lo estime oportuno, tomar muestras para la realización de ensayos de los aceros utilizados, con el fin de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos.

Control de soldaduras

Previamente a la realización de las soldaduras será preciso realizar los siguientes ensayos de aptitud.

Ensayo de aptitud de soldadores

Se realizará de acuerdo con AWS D1.4 (tabla 6.2) o por UNE-EN ISO 17660-1.

Los soldadores realizarán 2 uniones de las mismas características que las definidas en AWS-D1.4 (figura 6.6.B) o las indicadas en el Anexo C de la UNE-EN ISO 17660-1.

Realizándose sobre cada una de ellas 2 ensayos de macrografía según AWS-D1.4.

Ensayo de aptitud del procedimiento.

El procedimiento de soldadura, presentado por el contratista, deberá estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del acero y tomará como referencia la AWS-D1.4 o la UNE-EN ISO 17660-1.

Para su homologación se realizarán las siguientes pruebas:

Se realizarán dos probetas de las mismas características de las uniones a efectuar en obra.

Ambas probetas serán sometidas a ensayos de tracción y macrografía, pudiéndose utilizar para este último las probetas rotas en el anterior.

Ambas probetas deberán dar en el ensayo de tracción una carga de rotura igual o superior al producto de la tensión de rotura garantizada para la barra, por la sección de ésta; y su límite elástico no será inferior al garantizado para la barra.

En el ensayo macro gráfico, ambas probetas deberán cumplir con los límites establecidos en el punto 4.4 de la AWS-D1.4.

En obra se realizarán los siguientes controles:

Inspección visual sistemática de las uniones realizadas comprobando que se cumplen las siguientes condiciones:

- Las ha realizado un soldador debidamente homologado.
- Se han realizado con el procedimiento aprobado.
- La longitud no es inferior a la especificada.
- El espesor de garganta es el especificado con una tolerancia de -0, +2,5 mm.
- Su situación es la adecuada y no se ha soldado en zonas curvadas.
- La separación entre barras a soldar no es mayor de 5 mm.
- Carece de mordeduras superiores a 1 mm.
- Carece de defectos superficiales tales como cascarillas, poros, fisuras, etc.

Por cada 16 uniones realizadas por cada soldador en posición similar, se fabricará una probeta que será ensayada a tracción, previa inspección visual. La inspección radiográfica se considera como elemento auxiliar.

Las probetas ensayadas deberán romper a una carga igual o superior al producto de la tensión de rotura garantizada para la barra, por la sección de ésta; y su límite elástico no será inferior al garantizado para la barra.

Si una de estas probetas no cumpliera con lo indicado, se realizarán dos nuevas probetas sometiendo a los mismos ensayos.

Si estas segundas probetas obtuvieran buenos resultados, se aceptará el lote.

En caso contrario, se solicitará de un laboratorio especializado que, en el plazo de una semana, elabore un informe de las causas originadoras de estos fallos, así como un plan de acción y medidas correctoras destinadas a subsanar dichas anomalías.

Las uniones que en su caso se detecten como defectuosas, serán reparadas según el procedimiento presentado por el contratista y aprobada por ENRESA.

Dirección de Obra podrá disminuir los ensayos a tracción si se demuestra que existe una correlación satisfactoria entre la inspección visual, radiográfica y los ensayos de tracción indicados.

Adicionalmente a lo expuesto en relación a los ensayos de aptitud del procedimiento de soldadura y soldadores, se tendrá en cuenta lo indicado en el Art.º 49.5.2.5 del Cód. Estructural.

LÁMINAS DE POLIETILENO

Requisitos del Material.

- La lámina será de polietileno o material de similares características.
- El espesor de la lámina será de 90 a 120 micras.
- La anchura de las láminas serán lo más anchas posibles (más de 3 m).
- La longitud será suficiente para cubrir las barras de espera de los muros.

Ejecución y colocación de lámina.

La lámina se podrá colocar en bandas longitudinales o transversales lo más anchas posibles (más de 3 metros), que existan en el mercado y de longitud suficiente para cubrir las barras de espera de los muros.

Se iniciará la colocación de las bandas de lámina por uno de los muros (el lado opuesto a donde se comience el hormigonado) solapando la siguiente hasta terminar en el muro opuesto, pudiendo agujerarse en coincidencia con los pernos de los contenedores para que se adapte a la superficie.

La anchura de solape será, como mínimo, de 1m. Las roturas se repararán con lámina adhesiva.

Las cabezas de los pernos se protegerán con capuchones adecuados, que impidan el contacto con el hormigón. Podrán emplearse, entre otros sistemas, botes cilíndricos de P.V.C. o metálicos de 75 mm de diámetro y 90 mm de altura máxima, fijados con masillas, siliconas, etc.

Estas operaciones se realizarán con personal adecuado y en el menor tiempo posible de permanencia sobre la celda para lo cual los materiales deberán elaborarse previamente en el exterior y se izarán con cesto o bandeja que podrán subirse con grúa o manualmente a un punto de fácil accesibilidad.

FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez terminadas o finalizadas todas las actividades, se procederá a la retirada de andamios, medios auxiliares, limpieza y retirada de todo tipo de materiales sobrantes, escombros, deshechos, etc., producidos durante la ejecución de los trabajos, dejando las zonas adyacentes en condiciones del estado original.

A continuación, y una vez transcurridas 24 horas de la finalización de la última actividad, aplicación de la cobertura provisional, se procederá al traslado del Techado móvil a su posición siguiente.

III.02/ 03. SISTEMA DE CALIDAD

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

Los trabajos objeto de este contrato están sujetos a requisitos de garantía de calidad de nivel II de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de ENRESA, por lo que los trabajos

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 198
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

que realice el contratista se realizarán al amparo de un sistema de calidad que cumpla con la norma UNE 73401 o normas equivalentes, tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas.

De forma previa al inicio de los trabajos, el contratista elaborará un Plan o Programa de Calidad Específico que deberá enviar a la Dirección de Obra de ENRESA para su consideración y aceptación.

Igualmente, elaborará un Programa de Puntos de Inspección (PPI), que contendrá, al menos, las características a inspeccionar o ensayar en cada punto, los procedimientos que se utilizarán, y cuando aplique, identificará los criterios de aceptación o la referencia de la documentación que los especifique y, las herramientas, técnicas o cualificaciones del personal necesarias. Una vez ENRESA acepte el PPI, marcará los puntos de espera o aviso en las operaciones que desee presenciar (al menos los indicados en el punto “Calidad de los materiales y actividades” del presente documento), a partir de las cuales no se podrán continuar los trabajos sin la aprobación expresa por parte de ENRESA. Dicha aprobación deberá quedar documentada.

Junto con el Plan o Programa de Calidad Específico y el Programa de Puntos de Inspección se facilitarán, adicionalmente, los procedimientos que cubran todas las actividades incluyan las inspecciones y definan los registros necesarios para el cumplimiento de los requisitos especificados de acuerdo al presente pliego (al menos los relativos a la recepción de materiales, almacenamiento, manejo de materiales y ejecución).

La empresa adjudicataria deberá cumplir la Instrucción Técnica de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear IS-24, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares. Los documentos y registros importantes para la seguridad nuclear y radiológica generados por el contratista, que por alguna causa no puedan ser transferidos a ENRESA serán archivados y conservados por el adjudicatario, en las condiciones establecidas en dicha instrucción. Dichos registros deberán quedar claramente identificados en el plan o programa de calidad o en los procedimientos específicos.

La empresa contratista deberá informar a ENRESA sobre aquellos defectos o incumplimientos identificados durante la ejecución de la obra que puedan afectar a las funciones de seguridad. Todo ello con el fin de que ENRESA defina la resolución de los mismos y pueda informar al CSN cuando sea aplicable.

En caso de que la empresa contratista tenga prevista la subcontratación de trabajos sometidos a GC, asegurará que, en su documentación de compra a subcontratistas o proveedores subsidiarios, se recogen adecuadamente los niveles de calidad requeridos, e incluyendo la autorización de acceso de ENRESA y el CSN a las instalaciones y registros.

El adjudicatario mantendrá al día la documentación generada y presentará al término de la ejecución, para aprobación, un Dossier de calidad numerado e indexado en papel y una copia electrónica en formato pdf que contendrá al menos:

- Plan Específico de Calidad
- Especificaciones, procedimientos y planos
- Planificación final de la ejecución
- PPI`s cumplimentados

- Cualificación, formación y experiencia del personal.
- Informes de Inspección y Recepción de Materiales. Certificados de materiales.
- Registros generados en cada fase de la ejecución. Informes de resultados, pruebas, ensayos y mediciones.
- Listado de Equipos Calibrables. Certificados de Calibración.
- Registros de No Conformidades y Acciones Correctoras

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LAS ACTIVIDADES

Se controlará la calidad de elementos, materiales, operaciones y servicios, a fin de que cumplan los requisitos de este proyecto en la edición más reciente, en cuanto a códigos y normas aplicables.

El sistema de control deberá garantizar que todos los productos recibidos en el lugar de almacenamiento estén identificados hasta que los certificados de los ensayos correspondientes hayan sido revisados. Solamente los materiales que sean aceptados por haber cumplido las especificaciones de los ensayos podrán ser trasladados al lugar de elaboración o bien, podrán ser etiquetados como materiales aceptados. Todos los que no sean aceptados, deberán ser rechazados, etiquetados y seleccionados como no aceptables. El uso de materiales sin clasificar o que no pueden identificarse por su etiqueta y los procedentes de la zona exterior a la zona de control, no será aceptado.

La zona de ferralla deberá estar lo suficientemente separada de la zona de control con el fin de evitar el empleo inadvertido de materiales sin clasificar ni aceptar. Siempre que se traslade a la zona de ferralla un tipo de material, todos los otros que se encuentren en el mismo lugar, así como el recién llegado, deberán llevar marcas verdaderamente visibles, por ejemplo, códigos de colores, o etiquetas de clasificación que indiquen el tipo, con el fin de evitar el uso inadecuado.

Se deberán programar los acopios de acuerdo con las necesidades de obra, al objeto de que el material acopiado y ferrallado no sufra envejecimiento por el exceso de tiempo en el lugar de acopio. Para comprobar este posible envejecimiento y en el caso de que se estime necesario, la Dirección de Obra efectuará los ensayos que considere convenientes.

El material aceptado deberá estar documentado en todo momento, figurando la inspección efectuada, resultado de los ensayos y criterio de aceptación.

Se verificará que los equipos de medida utilizados poseen un certificado de calibración/verificación vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN

A la vista de lo indicado en el Apdo. 22.4 del Art.º 49.5.2.5 del Cód. Estructural. dado que el Constructor es ENRESA el control de ejecución será “nivel intenso”.

ANEXOS que deben acompañar a este documento Volumen 3, Pliego de Prescripciones Técnicas:

- Anexo 1. Pliego de Prescripciones Técnicas para colocación de la armadura de acero y albañilería en la construcción de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.

- Anexo 2. Pliego de Prescripciones Técnicas para la realización de las soldaduras de las armaduras de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.
- Anexo 3. Pliego de Prescripciones Técnicas para la aplicación de la cobertura provisional impermeable de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.

III.03/ ANEXOS AL PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Anexo 1 (PPTP). Pliego de Prescripciones Técnicas para la elaboración y colocación de la armadura de acero y albañilería en la construcción de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.

Anexo 2 (PPTP). Pliego de Prescripciones Técnicas para la realización de las soldaduras de las ´armaduras de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.

Anexo 3 (PPTP). Pliego de Prescripciones Técnicas para la aplicación de la cobertura provisional impermeable de la losa de cierre de celdas de RBMA en el C.A. El Cabril.

III.03/ ANEXO 1 - PTP PARA LA ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS DE ACERO Y ALBAÑILERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA N° 21

ÍNDICE

- A1/ 01. Objeto
- A1/ 02. Alcance y Aplicación.
- A1/ 03. Referencias.
- A1/ 04. Materiales y Equipos aportados por ENRESA.
Para ferrallado y colocación de las armaduras.
Para otras actividades.
- A1/ 05. Materiales, Equipos y Personal que aportará el CONTRATISTA.
Materiales.
Equipos.
Personal.
- A1/ 06. Ejecución de la Obra. Primera fase: Trabajos previos a la colocación de la armadura Iniciales.
Traslado de andamios y limpieza.
Vertido de grava 20/40 mm en la cruceta central de la celda.
Previos a la colocación del polietileno.5. Colocación de la lámina de polietileno.
Hormigón de nivelación.
Previos, durante y posterior, al chorreo con arena.
Limpieza de la armadura de espera y de la superficie de coronación de los muros.
- A1/ 07. Ejecución de la Obra. Segunda fase: Armaduras. Elaboración y Transporte.
Elaboración.
Transporte y almacenamiento.
Levantamiento topográfico.
- A1/ 08. Ejecución de la Obra. Tercera fase: Montaje de la armadura.
Colocación de la armadura inferior.
Colocación de la armadura superior.
Estribos.
Consideraciones generales.
- A1/ 09. Doblado armaduras de espera.
- A1/ 10. Interrupción de la actividad por soldadura de las armaduras.
- A1/ 11. Reanudación de la actividad por el Contratista.
Colocación del encofrado metálico.
Hormigonado estructural.
Desencofrado y tareas finales.
Desplazamiento del techado móvil.
- A1/ 12. Disposiciones a tomar en caso de anomalías.
- A1/ 13. Gestión de residuos
- A1/ 14. Planillas de despiece de armaduras de la losa de cierre.

A1/ 01. OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto definir las condiciones, requisitos y normas que se han de cumplir en los trabajos de elaboración y colocación de las armaduras de acero, así como en las diversas actividades de albañilería necesarias para la construcción de la losa de cierre de la celda N° 21 de almacenamiento RBMA en el C.A El Cabril.

A1/ 02. ALCANCE

Se extiende el ámbito del presente proyecto a la elaboración y colocación de las armaduras de acero, así como a las distintas actividades consideradas como de albañilería, necesarias para llevar a cabo la construcción de la losa de cierre de una celda de almacenamiento RBMA.

A1/ 03. REFERENCIAS

- CÓDIGO ESTRUCTURAL
- 33-10-E-ICA01 Rev.F10 Especificación para cierre de celdas de almacenamiento.
 - Planos:
 - 33-10-B-PCA02 Estructuras de Almacenamiento. Plataforma Sur. Formas.
 - 33-10-B-PCA30 Celdas de almacenamiento. Plataforma sur excepto celda N° 23. Armaduras losa superior. Planta y secciones.
 - 33-10-B-PCA31 Celdas de almacenamiento. Plataforma sur excepto celda N° 23. Armaduras losa superior. Detalles.
- Planos de despiece de armaduras del Anexo 1.
- UNE 36065/2011 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36831/1997 Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado
- UNE-EN 10080/2006 Aceros para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
- UNE-EN-ISO8501-1/2008 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados.

Nota: Las normativas referenciadas serán sustituidas por las aplicables en cada momento durante el periodo de ejecución del Contrato.

A1/ 04. MATERIALES Y EQUIPOS APORTADOS POR ENRESA

ENRESA no suministra el acero. La elaboración de las armaduras será según planillas de despiece del Anexo 1.

Separadores de mortero: con el objeto de garantizar el recubrimiento requerido en la colocación de la armadura, Enresa entregará al Contratista 1.000 separadores de mortero de 40 mm de altura y resistencia a compresión igual o mayor de 35 N/mm², fabricados con los mismos componentes

del hormigón que será utilizado en la construcción de la losa de cierre.

Puente grúa: Enresa pondrá a disposición del Contratista un puente-grúa de 32 t provisto de Spreader para ser utilizado en las distintas operaciones que requieran de su uso.

Para otras actividades, Enresa aportará los siguientes materiales:

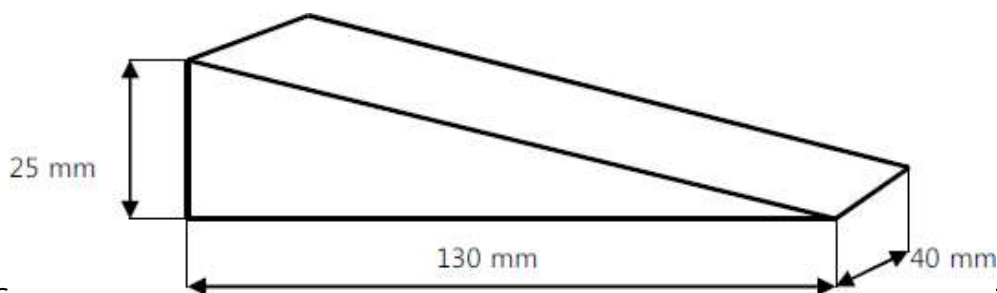
- Grava AG-20/40-R-S-L (aproximadamente 80 m³ (180 t).
- Tolda para el vertido de la grava.
- Andamios perimetrales (1 andamio de 25,88 m de longitud y 7,725 m de altura; y 2 andamios de 19,50 m de longitud y 7,725 m de altura).
- Chapas metálicas para protección de la cuneta perimetral de la celda.
- Toldos para la protección de la armadura una vez elaborada.
- Hormigón de limpieza HL-150/F/16, asentamiento 12±3 cm (aprox. 50 m³)
- Hormigón estructural HA-35/F/16/XC4, asentamiento 12±3 cm. (aprox. 220 m³)
- Conos Dywidag (136 conos) para sujeción de los encofrados metálicos.
- Encofrados metálicos para el hormigón estructural de la losa (44 m²).
- Desencofrante apto para aplicación en encofrados metálicos con panel de madera.
- Maquinaria para el desplazamiento del techado móvil.

A1/ 05. MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA

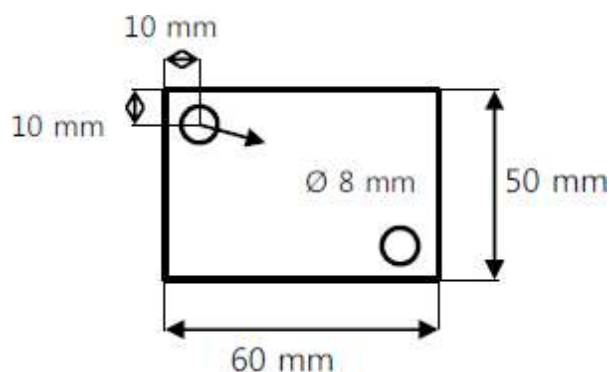
MATERIALES QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA

Será por cuenta del Contratista la aportación de los materiales que se detallan a continuación:

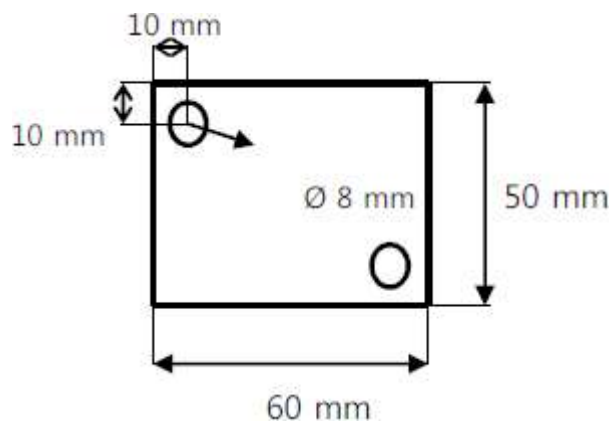
150 cuñas de madera de dimensiones 130x40x25 mm para uso en de colocación del encofrado metálico.



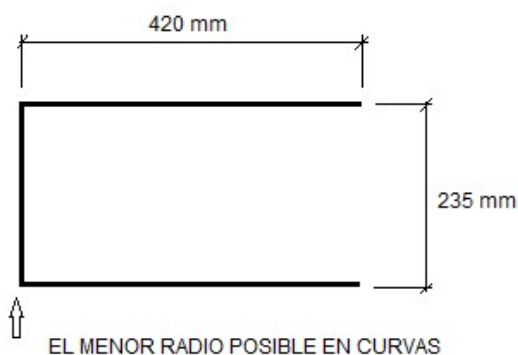
300 chapas metálicas de 60x50 mm y 1 mm de espesor para uso en la nivelación de las reglas metálicas.



200 chapas metálicas de 60x50 mm y 3 mm de espesor para uso en la nivelación de las reglas metálicas.



90 Uds. de barra Dywidag DYW-15 en forma de U con las medidas y características que se indican a continuación:



Medidas tomadas a ejes de la barra Dywidag.

20 unidades de conos 15F Dywidag

Se parte de barras rectas que se doblan con el menor radio posible en las curvas, debe ser material nuevo, las barras estarán exentas de oxidaciones, siendo motivo de no recepción y rechazo del

suministro el incumplimiento de dichos requisitos.

El siguiente material diverso:

- 330 tapones hembra de PVC PN16, diámetro interior 75 mm y 50 mm de altura.
- 36 m de tubo PVC de 75 mm de diámetro exterior.
- 8 botes de espuma de poliuretano.
- 24 tabloncillos de madera de dimensiones 1,80 x 0,20 x 0,05 m, cepillados por las cuatro caras.
- 200 m de plástico de 1 m de ancho para protección de la cuneta perimetral de la celda a cerrar.
- 2 rollos de geotextil de 2,2 x 140 m (aproximadamente 616 m²).
- 100 m de perfil de goma esponjosa adhesiva de 20 x 8 mm.
- 4 rollos de lámina de polietileno de 3 x 100 m, entre 90 y 120 µm de espesor. Para ser recepcionado por Enresa deberá venir acompañado del certificado de calidad correspondiente.
- 200 kg. de mortero de reparación tixotrópico tipo SikaEmaco S488 o equivalente, en sacos de 25kg. Para poder ser recepcionado por Enresa deberá venir acompañado de la siguiente documentación: albarán de suministro, certificado de calidad, declaración CE de conformidad y certificado de control de la producción en fábrica.
- 15 reglas metálicas de 40 x 40 mm y 6 m. de longitud, de las cuales 15 reglas son suministradas por ENRESA.
- 3500 kg de arena silíceas de granulometría 0,3-0,6 mm para la limpieza de la armadura de espera mediante proyección con chorro.
- 8 toldos de protección de dimensiones 4 m x 8 m para la proyección con chorro de arena.

EQUIPOS QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA

Cuadro eléctrico de obra acorde con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según RD 842/2002 (ITC-BT-33), con conexiones a la red de 220 y 380 voltios independientes. Manguera eléctrica de 60 m de longitud para conexión del cuadro de obra al cuadro existente. El punto de conexión a la red será facilitado por Enresa.

Compresor autónomo de caudal mínimo 124 l/s, y presión de trabajo efectiva entre 7 y 12 bares para los trabajos que requiera el uso de aire a presión.

Los convertidores eléctricos de frecuencia y agujas vibrantes eléctricas de motor incorporado, necesarios solo para el día del hormigonado estructural de la losa y que a título orientativo se describen en el Anexo I punto A1/10 del PPT de este documento.

Para la descarga, manejo y subida de la ferralla a la altura de la losa, el Contratista deberá aportar un Balancín con sistema superior C.M.U. de 4.000 kg y 10 m de longitud, provisto de dos ganchos

regulables y sistema superior de doble anilla. Dispondrá de marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Camión basculante y pala cargadora telescópica con elevación de descarga del cazo de 3,5 m como mínimo, ambos con conductor, de 12 m³ y 1 m³ respectivamente, de capacidad mínima útil. Solo serán necesarios para el acopio de la grava 20/40 en celda, durante el periodo de vertido de ésta en la cruceta central y una vez finalizado para la retirada de la grava sobrante.

Además, será necesario que el Contratista ponga a disposición la pala cargadora telescópica el día del hormigonado estructural de la losa.

Camión con conductor para el transporte de las piezas de ferralla ya elaboradas y conformadas, desde los talleres del Contratista hasta la zona de obra en El Cabril. Las armaduras se acopiarán en los lugares de almacenamiento designadas para tal efecto por Enresa.

Camión pluma con conductor, necesario para la retirada de los residuos generados desde la obra a los lugares habilitados que Enresa dispone en la instalación. La programación de retirada será consensuada con el Director de Obra designado por Enresa.

Camiones hormigoneras con conductor durante 2 días no consecutivos, para el transporte del hormigón elaborado en la planta de fabricación del C.A. El Cabril hasta la celda de almacenamiento (distancia inferior a 1 km dentro de la propia instalación).

El transporte se realizará en dos fases:

1ª Fase: De aproximadamente 50 m³ de hormigón HL-150/F/16. Se estima una duración en obra de 5 horas ininterrumpidas. Se deberá aportar 2 camiones con 2 conductores, con una capacidad de entre 8 m³ y 10 m³.

2ª Fase: De aproximadamente 220 m³ de hormigón HA-35/F/16/XC4. Se estima una duración en obra de 12 horas ininterrumpidas. Se deberá aportar 3 camiones con 3 conductores, con una capacidad de entre 8 m³ y 10 m³.

Con independencia de lo dispuesto en la Cód. Estructural en lo referente a los medios de transporte para el hormigón, los vehículos utilizados deberán encontrarse en buenas condiciones técnicas y de funcionamiento, y serán inspeccionados previamente por Enresa. Estarán provistos de gargantas de grandes dimensiones para carga y descarga, así como de canaleta de descarga de varios módulos de un ancho mínimo de 45 cm. Tendrán en lugar visible una placa metálica en la que se especifique el volumen total de la cuba, su capacidad máxima en términos de volumen de hormigón amasado, y la velocidad máxima y mínima de rotación. En ningún caso los elementos que estén en contacto con el hormigón podrán ser de aluminio.

Autobombas de 34 metros de pluma durante 2 días no consecutivos: Consistirá en bombear los hormigones de limpieza y estructural a una altura de 6,60 m en una estructura de hormigón armado de 19,30 m de anchura por 23,80 m de longitud, se realizará en dos fases:

1ª Fase: De aproximadamente 50 m³ de hormigón HL-150/F/16 y asentamiento 12±3 cm en

obra. Se estima una duración de 5 horas ininterrumpidas. Se deberá aportar 1 autobomba con conductor.

2ª Fase: De aproximadamente 220 m³ de hormigón HA-35/F/16/XC4 y asentamiento de 12±3cm en obra. Se estima una duración en obra de 12 horas ininterrumpidas. Se deberá aportar 2 autobombas con conductores. (Una de las autobombas estará a disposición ante posibles averías o imprevistos de la obra).

Las autobombas tendrán una longitud total de pluma de 34 m y potencia suficiente para elevar el hormigón a la altura indicada. Deberán encontrarse en buenas condiciones técnicas de funcionamiento, se deberá aportar ficha técnica del equipo con antelación suficiente y podrán ser inspeccionadas previamente por Enresa en las instalaciones del contratista. Los productos empleados para evitar que las salpicaduras de hormigón se adhieran a la bomba serán de naturaleza adecuada y no perjudicial para las propiedades del hormigón y su aspecto. No se permitirá el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier producto análogo. En ningún caso los elementos que estén en contacto con el hormigón podrán ser de aluminio.

Será por cuenta del contratista la aportación del pequeño material, equipos, útiles, herramientas y consumibles, inherentes al objeto del contrato y que no figuran incluidos en los puntos anteriores (discos de corte, ovillos de cuerda de nylon, tenazas, silicona, rodillos de lana, puntillas, etc.).

Equipos de topografía: Estación total y nivel automático, ambos con certificado de calibración en vigor, emitido por la correspondiente entidad acreditada.

Máquina de proyección con chorro de arena de 200 litros de capacidad, presión máxima de trabajo hasta 12 bares y 20 metros de manguera, con compresor autónomo de entre 150 y 300 atm. de presión, así como las conexiones necesarias.

Los equipos de protección individual necesarios, en buen estado de uso y conservación, acordes con la actividad a desarrollar por el personal interviniente en cada fase del cierre de la celda y de acuerdo al RD 1407/1992.

PERSONAL QUE APORTARÁ EL CONTRATISTA

El equipo humano habitual será de al menos cuatro (4) operarios profesionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes (personal TE), con las excepciones indicadas a continuación:

El día del hormigón de limpieza el Contratista aportará al menos nueve (9) operarios (4 + 5), todos ellos personal TE.

El día del hormigón estructural el Contratista aportará al menos dieciséis (16) operarios (4 + 12), no necesitándose el criterio de personal TE.

Un (1) topógrafo debidamente acreditado con más de tres años de experiencia, catalogado como personal TE, para llevar a cabo de las 4 nivelaciones.

Al menos dos (2) operarios que acrediten más de dos años de experiencia para la limpieza de la armadura mediante chorro de arena, catalogados como personal TE.

La empresa contratista designará y comunicará por escrito a Enresa los nombramientos de Encargado, Recurso Preventivo y Operario/os formados y acreditados para el manejo del puente grúa. Estarán presentes durante todas las actividades objeto del contrato.

Estos criterios se aplicarán al personal no habitual de los diferentes equipos.

A1/ 06. EJECUCIÓN DE LA OBRA. PRIMERA FASE: TRABAJOS PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Con objeto de que el ofertante se adapte al histórico de las últimas celdas cerradas, se detallan a título orientativo, las actividades a realizar, el número de jornadas previstas y el equipo mínimo necesario para el desarrollo de las actividades que se describen.

INICIALES

2 días, 1 encargado y 3 operarios.

- Limpieza general de 300 m² de superficie en los alrededores de la celda.
- Colocación de plástico en las canaletas perimetrales de la celda.
- Colocación de chapas metálicas sobre el plástico anteriormente citado.
- Colocación del encofrado de la grava.
- Retirada de los sombreretes de protección de las barras de espera de los muros.
- Colocación de toldos en los huecos del techado.

TRASLADO DE ANDAMIOS Y LIMPIEZA

5 días, 1 encargado y 3 operarios.

- Desmontaje, traslado y montaje de andamios en 3 muros de la celda con redes de seguridad, 2 andamios de 19,5 m de largo y 7,725 m de alto y 1 andamio de 25,88 m de largo y 7,725 m de alto.
- Montaje de barandilla provisional de 23,80 m de largo con red de seguridad.
- Limpieza de las vigas del techado y de la zona de acopio de la grava (unos 100 m²).
- Acopio de la grava desde planta de hormigón a la celda.
- Montaje de encofrados para el acopio de la grava 20/40

VERTIDO DE GRAVA 20/40 MM EN LA CRUCETA CENTRAL DE LA CELDA

5 días, 1 encargado y 3 operarios.

Se ha de colocar sobre la ranura, el elemento que sirve para recepcionar, distribuir y dirigir la caída

de la grava durante la descarga para evitar que el árido caiga sobre la superficie de los contenedores. Para ello se utilizará una canaleta o tolva de vertido abierta por la parte inferior en toda su longitud adaptándose a la ranura.

Se suspenderá del puente grúa la tolva llena de grava. Mediante desplazamiento del carro o del propio puente grúa, se colocará sobre la canaleta de vertido procediendo a la descarga de la misma en capas de 1 a 2 m de altura. Esta operación se repetirá cuantas veces sea necesario para completar el llenado de la ranura con grava hasta el borde superior de la última capa de contenedores.

Debido a la colocación de sensores sobre las paredes de contenedores, se debe de realizar la descarga de la grava 20/40 de forma controlada en la posición ocupada por estos para evitar dañarlos. Será necesario realizar una modificación en la boca de descarga de la tolva de vertido mediante la colocación de un útil que permita el ensamblaje de una manguera de caucho para suministro de productos abrasivos. La manguera tendrá un diámetro exterior de 6 pulgadas y 7 metros de longitud. En obra se verificará el diámetro real a utilizar de la manguera.

Mediante desplazamientos del carro y del puente grúa se irá procediendo a la descarga de la grava de la forma más cuidadosa posible y en capas de 0,5 a 1 metro de altura. Conforme se vaya avanzando en altura se irá cortando la manguera para adaptarla a la altura del nivel de vertido.

Terminada la operación se retirarán todos los equipos utilizados, debiendo quedar la superficie de contenedores libre de áridos sueltos.

PREVIOS A LA COLOCACIÓN DEL POLIETILENO

2 días, 1 encargado y 3 operarios

Una vez vertida la grava, se procederá a la limpieza de la zona de acopio y alrededores de la celda (180 m² aproximadamente).

Se marcarán los puntos sobre los contenedores para que se realice la primera nivelación topográfica. Se hará un levantamiento topográfico de nivelación con aparato calibrado del borde superior del muro, de las barras de espera más altas de los muros y de los contenedores cuando proceda.

Con estas referencias se determina el nivel que debe alcanzar la superficie de la capa de hormigón de limpieza, de 10 cm de espesor, midiendo a partir del punto más alto.

Se retirará el encofrado de la grava y se procederá a la limpieza del puente grúa con aire a presión.

COLOCACIÓN DE LA LÁMINA DE POLIETILENO

6 días, 1 encargado y 3 operarios.

Preparación y colocación de la lámina de polietileno sobre una superficie de 415 m²

Para evitar el contacto del hormigón de limpieza con la superficie de las unidades de almacenamiento y con la propia grava, se colocará sobre la misma una lámina de polietileno de espesor entre

90 y 120 micras. Asimismo se cubrirán las barras de espera de los muros para evitar derrames de hormigón sobre los mismos y la superficie de coronación de los muros.

El polietileno se podrá colocar en bandas longitudinales o transversales lo más anchas posibles (3 m o más), que existan en el mercado y de longitud suficiente para cubrir las barras de esperas de los muros.

Se iniciará la colocación de las bandas de lámina por uno de los muros solapando la siguiente hasta terminar en el muro opuesto. La anchura de solape será como mínimo de 1 m, pudiendo agujerearse en coincidencias con los pernos de los contenedores para que se adapte a la superficie de las unidades de almacenamiento. Las roturas se repararán con lámina adhesiva.

Para minimizar la permanencia del personal sobre la celda, los materiales deberán elaborarse previamente en el exterior de la celda y se izarán a ésta con cesto o bandeja suspendida del puente grúa a un punto de fácil accesibilidad.

Preparación y montaje de los capuchones sobre 320 pernos

La cabeza de los pernos se protegerá con capuchones adecuados, que impidan el contacto con el hormigón. Podrán emplearse, entre otros sistemas, botes cilíndricos invertidos de plástico o metálico de 75 mm de diámetro y 90 mm de altura máxima, fijados con espuma de poliuretano, masilla, silicona, etc.

En paralelo se realizarán las siguientes actuaciones:

- Preparación de 21 reglas para el hormigón de limpieza.
- Colocación de la base de apoyo para nivelación de las reglas.
- Colocación de las 21 reglas para el vertido del hormigón de limpieza.
- Apoyo a la primera nivelación topográfica.

Coincidiendo con el primer día de colocación de la lámina uno de los operarios del equipo prestará apoyo a la nivelación topográfica.

HORMIGÓN DE LIMPIEZA

1 día, 1 encargado y 8 operarios.

Sobre la lámina de polietileno se verterá una capa de hormigón de limpieza, aproximadamente 50 m³, hasta alcanzar la cota definida. El proceso de vertido, que se realiza mediante bombeo, comenzará por uno de los lados transversales de la celda progresando hacia el opuesto, en el sentido de los solapes superiores de la lámina de polietileno.

Para el enrasado se utilizará una regla, bandeja u otro sistema que mantenga la superficie horizontal. No se vibrará el hormigón.

Una vez terminada la capa, el hormigón se dejará fraguar, sin proceder al riego para curado. Deberán transcurrir al menos 24 horas desde su terminación, antes de acceder sobre ella.

PREVIOS, DURANTE Y POSTERIOR, AL CHORREO CON ARENA

10 días, 1 encargado y 3 operarios.

Limpieza de la zona después del hormigonado (calles del techado, tablones de los andamios, pasarela fija) y de las reglas.

Repicado de restos de hormigón y retirada de alambres de las barras de espera y de la coronación de los muros de la celda.

Corte de la parte horizontal de alguna de las barras de espera exteriores.

Corte de la lámina de polietileno sobrante.

Limpieza de la zona incluso con aire a presión y del puente grúa después del chorreo de la arena, (losa superior, tablones de andamio, zona debajo del techado móvil).

Preparación de la superficie del muro (quitar pintura, cortar alambres, repicar algunas zonas)

Grifado de barras de espera cuando proceda.

Retirada de los residuos generados hasta el momento, para lo cual se utilizará el camión pluma del contratista.

Apoyo a la segunda nivelación topográfica.

LIMPIEZA DE LA ARMADURA DE ESPERA Y DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN DE LOS MUROS

3 días, 2 operarios.

Consiste en la aplicación de un tratamiento superficial mediante proyección con chorro de arena, hasta conseguir un grado de acabado S.A. 2 ½ según norma UNE EN ISO 8501-1, sobre un total de 1.210 barras de esperas de las armaduras verticales de los muros.

Las barras son de acero corrugado de 25 mm de Ø que tienen una longitud de 60 cm y se encuentran dispuestas en un muro de hormigón de 0,50 m. de anchura 90 m. de longitud total. Además se chorreará la superficie de coronación de dicho muro que servirá de junta a la losa de cierre de la celda, con una superficie de 46,20 m².

Materiales: Se estima un consumo de 3.000 a 3.500 kg de arena silíceas de granulometría 0,3 a 0,6 mm.

Equipos:

- Máquina de chorro de arena de 200 litros de capacidad, presión máxima de trabajo hasta 12 bares y 20 metros de manguera.
- Compresor autónomo con características y potencia suficiente, entre 150 y 300 atm de presión, así como las conexiones necesarias entre la máquina de chorrear y el propio compresor.

Ambos equipos dispondrán de la Declaración de Conformidad CE o certificado de adaptación al RD

1215/97.

Protecciones: Toldos o similares de resistencia adecuada para proteger los elementos cercanos de las proyecciones del chorro de arena. Se estima un mínimo de 8 toldos de 4 m de anchura por 8 m de longitud.

A1/ 07. EJECUCIÓN DE LA OBRA. SEGUNDA FASE: ARMADURAS. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE

Esta fase se realizará en los talleres designados previamente por Enresa.

ELABORACIÓN

14 días, 1 encargado y 3 operarios.

Las barras corrugadas se cortarán y doblarán según planillas de despiece del Anexo 1.

Si el Contratista detectase diferencias o anomalías respecto a lo indicado en las planillas deberá ponerlo en conocimiento de Enresa antes de proceder a la elaboración definitiva.

El doblado de las barras principales se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a 12 de la barra a doblar. Para las armaduras de refuerzo, el doblado se realizará con mandriles iguales a 7 de la barra a doblar.

Aquellas armaduras que a juicio de Enresa estén incorrectamente ferralladas, deberán ser corregidas de inmediato por el Contratista, siendo a cuenta de éste los costos de adquisición y ensayo de las barras de reposición, sin que se pueda alterar el plazo de ejecución del programa de obra propuesto por Enresa. Los criterios de aceptación de las barras de reposición serán los establecidos en el artículo 58 de la Cód. Estructural. Para la realización de los ensayos se tomarán 2 probetas por diámetro, colada y 40 t o fracción. Los ensayos a realizar serían:

Características geométricas, Resistencia a la tracción, Límite elástico, Relación resistencia a la tracción/límite elástico, Alargamiento a la rotura, Alargamiento total bajo carga máxima, Aptitud al doblado simple o al doblado-desdoblado, Sección equivalente, Geometría del corrugado de acuerdo a la homologación de adherencia (método de la viga).

Tanto la toma de probetas como la realización de los ensayos se realizarán en presencia de Enresa o su representante, que los certificará.

El resultado de los ensayos descritos es determinante para la aceptación o rechazo de las barras de reposición, por lo que el Contratista no podrá usarlas hasta disponer del resultado de dichos ensayos.

Todos los materiales de reposición suministrados serán nuevos y exentos de oxidaciones, siendo motivo de no aceptación y rechazo el incumplimiento de dichos requisitos.

Personal de Enresa o designado por ella podrá realizar cuantas comprobaciones estime oportunas, referente al objeto del contrato.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte de las armaduras conformadas desde los talleres designados por Enresa hasta el punto de destino en El Cabril será a cargo del Contratista y se acopiarán en las zonas designadas por Enresa en la obra para tal fin. Para poder ser utilizadas en el montaje deberán estar limpias y exentas de oxidaciones por lo que el Contratista adoptará las medidas necesarias durante la elaboración y el transporte para garantizar el cumplimiento de dicho requisito.

Toda la ferralla a su llegada a la obra deberá estar etiquetada. Las etiquetas, dos por bulto, serán de material duradero, estarán marcadas de forma legible e indeleble, indicarán datos relativos al fabricante, tipo de acero, colada, tamaño y longitud de las barras, marca de la pieza y número respectivo correspondiente al plano de despiece. Los envíos a obra irán acompañados de un albarán trazable con las etiquetas.

Cualquier bulto que no lleve etiqueta o que no sea fácilmente identificable a través de ella será rechazado.

Las armaduras serán manejadas y almacenadas de forma que se protejan adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Las nivelaciones se realizarán mediante estación total y nivel automático ambos con certificado de calibración inferiores a un año de antigüedad.

Las bases topográficas de partida serán facilitadas por Enresa al inicio de los trabajos.

Cada nivelación conlleva la entrega a Enresa de una copia de los trabajos de campo, el mismo día de la nivelación, y la posterior emisión del informe definitivo.

El plazo de ejecución se estima en 4 días no consecutivos, será llevado a cabo por personal TE.

Las nivelaciones topográficas se realizarán en cuatro fases distintas del proceso de cierre de la celda:

1ª Nivelación: Toma de datos de 70 puntos marcados sobre la superficie formada por las tapas de los contenedores y toma de puntos sobre la generatriz superior de las barras de espera y coronación de los muros, previamente al hormigonado de nivelación descrito anteriormente.

2ª Nivelación: Comprobación de la cota final de los 70 puntos anteriormente descritos, una vez realizado el hormigón de nivelación, y la colocación en el borde exterior de los muros Este y Oeste de la celda de puntos de referencia para la nivelación de armaduras y encofrados. La situación de los puntos será facilitada por Enresa.

3ª Nivelación: Toma de datos y nivelación de 96 puntos situados sobre las reglas de hormigonado colocadas sobre las armaduras y que delimitaran en su parte superior la cota teórica que tendrá el hormigón estructural.

4ª Nivelación: Comprobación de la cota final de los 96 puntos anteriormente descritos, una

vez realizado el hormigón estructural, para verificación de la pendiente y terminación de la superficie.

A1/ 08. EJECUCIÓN DE LA OBRA. TERCERA FASE: MONTAJE DE LA ARMADURA

40 días, 1 encargado y 3 operarios.

(En los 40 días van incluidos 5 días para volver a situar la armadura inferior a su posición inicial, una vez finalizada la soldadura de la armadura).

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA INFERIOR

ARMADURA INFERIOR PRINCIPAL

Se comenzará montando la armadura inferior transversal (dirección E-O) apoyando y atando varias de sus barras sobre tacos separadores de hormigón fabricados con los mismos componentes que el hormigón estructural o mortero a utilizar posteriormente. El número de barras apoyadas sobre los separadores así como el número de éstos en cada barra de apoyo será el suficiente para conservar el recubrimiento y rigidez de la armadura (la separación entre separadores, en cualquier dirección, no debe ser mayor de 1 m.). La distribución de barras será de 5 por m. La distancia a eje de 1 m.

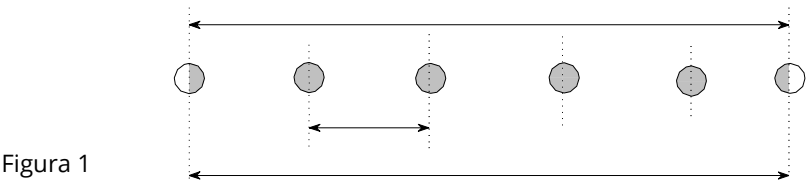


Figura 1

A continuación se colocará sobre las barras de la armadura transversal (dirección E-O) apoyada en separadores, la armadura inferior longitudinal (dirección N-S) con la misma distribución que la anterior y bajo ésta se suspenderán las barras de la armadura inferior transversal que no están sobre separadores, atándose las intersecciones de ambas armaduras y los extremos de éstas a las armaduras de espera.

Tras la armadura principal se colocan las armaduras de refuerzo tipo A, B, C y D.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO “A”

La armadura de refuerzo del tipo “A” se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela a la armadura inferior transversal, partiendo de la cara exterior de los muros Norte y Sur hasta una longitud de 2,80 m. a partir de éstos, y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará colocada bajo la armadura inferior longitudinal y atada a ésta.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO “B”

La armadura de refuerzo del tipo "B" se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela a la armadura inferior transversal, ocupando el tramo central de 18,20 m. que queda libre entre las zonas de armadura de refuerzo del tipo "A" y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará colocada bajo la armadura inferior longitudinal, atada a ésta y a las armaduras de espera.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "C"

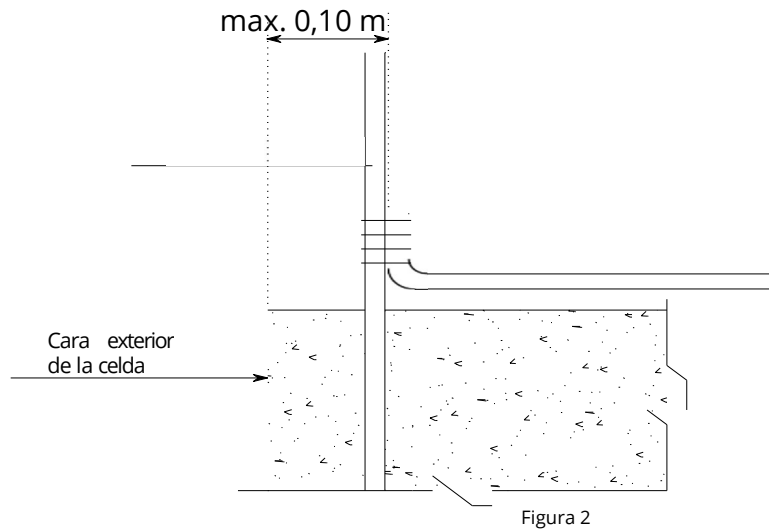
La armadura de refuerzo del tipo "C" se colocará en la zona de canto de losa de 40 cm paralela al muro y a la armadura inferior longitudinal, ocupando el tramo central en una longitud de 2,92 m. medidos desde la cara exterior del muro de canto de losa de 40 cm, con una longitud de barra de 13,60 m. y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará apoyada sobre la armadura inferior transversal y atada a ésta.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "D"

La armadura de refuerzo del tipo "D" se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela al muro y a la armadura inferior longitudinal, en una longitud de 2,40 m. partiendo de la cara exterior del muro de canto de losa de 60 cm, ocupando toda la línea longitudinal (dirección N-S) y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará apoyada sobre la armadura inferior transversal y atada a ésta.

ANCLAJES

Toda la armadura inferior tendrá una longitud de anclaje en sus extremos de al menos 100 cm, exceptuando aquellas armaduras que se indican en los planos, e irán atadas a aquellas armaduras de espera con las que intersequen o crucen. Dichos anclajes quedarán situados a 10 cm como máximo del paramento exterior de los muros de la celda medidos hacia el interior de la misma y podrán colocarse girados respecto a la vertical a fin de facilitar las operaciones de soldadura de la armadura superior. (Figura 2)



SOLAPES

Los solapes entre barras se realizarán mediante atado con alambre, y se distanciarán unos de otros de modo que sus centros queden separados una longitud igual o mayor de 85 cm en la dirección de las armaduras. La longitud de solape será de al menos 130 cm y se alternarán para que no coincidan en la misma sección las de la armadura superior e inferior.

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA SUPERIOR

ARMADURA AUXILIAR

Se comenzará montando una armadura auxiliar consistente en barras de 16 mm dispuestas longitudinalmente (dirección N-S), apoyadas sobre separadores de acero corrugado de 16 mm separados aproximadamente 0,80 m. en ambas direcciones y unidos mediante alambre. Los separadores podrán apoyarse sobre la superficie del hormigón de limpieza y su número así como el de las barras auxiliares será el suficiente para garantizar la estabilidad y rigidez de la armadura.

ARMADURA SUPERIOR PRINCIPAL

Se comenzará montando la armadura superior transversal (dirección E-O) apoyando y atando las barras sobre la armadura auxiliar con una distribución de 5 barras cada metro (ver Fig. 1). A continuación se colocará sobre la armadura superior transversal la armadura superior longitudinal (dirección N-S), con la distribución de 5 barras por metro, atándose las intersecciones de una armadura con otra entre sí.

Durante el montaje de la armadura se comprobará que ésta tiene las inclinaciones solicitadas a fin de conseguir los recubrimientos exigidos de 40 + 6 mm desde las generatrices más exteriores al paramento del hormigón. Para ello se utilizará una tirantez que determine la cota teórica de dicho paramento. Se procederá a modificar las patillas de los separadores de acero si fuese necesario

para que se cumplan las condiciones antes mencionadas.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "A"

La armadura de refuerzo del tipo "A" se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela a la armadura inferior transversal, partiendo de la cara exterior de los muros Norte y Sur hasta una longitud de 2,80 m. a partir de éstos, y separadas unas de otras 0,40 m. Estará colocada bajo la armadura superior longitudinal y atada a ésta.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "B"

La armadura de refuerzo del tipo "B" se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela a la armadura inferior transversal, ocupando el tramo central de 18,20 m que queda libre entre las zonas de armadura de refuerzo del tipo "A" y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará colocada bajo la armadura superior longitudinal, atada a ésta y a las armaduras de espera.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "C"

La armadura de refuerzo del tipo "C" se colocará en la zona de canto de losa de 40 cm paralela al muro y a la armadura inferior longitudinal, ocupando el tramo central en una longitud de 2,92 m. medidos desde la cara exterior del muro de canto de losa de 40 cm, con una longitud de barra de 13,60 m. y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará apoyada sobre la armadura superior transversal y atada a ésta.

ARMADURA DE REFUERZO TIPO "D"

La armadura de refuerzo del tipo "D" se colocará en la zona de canto de losa de 60 cm paralela al muro y a la armadura inferior longitudinal, en una longitud de 2,40 m. partiendo de la cara exterior del muro de canto de losa de 60 cm, ocupando toda la línea longitudinal (dirección N-S) y con una separación entre barras de 0,40 m. Estará apoyada sobre la armadura superior transversal y atada a ésta.

SOLAPES Y ANCLAJES

Toda la armadura superior se anclará a los muros, la longitud de anclaje será de 130 cm como mínimo.

Los empalmes entre barras se realizarán mediante atado con alambre, y se distanciarán unos de otros de modo que sus centros queden separados una longitud igual o mayor a 85 cm, en la dirección de las armaduras. La longitud de solape será de al menos 170 cm.

Las barras de refuerzo de la armadura superior se unen con las esperas de los muros mediante atado con alambre a las mismas.

ESTRIBOS

Los estribos unirán las armaduras principales inferior y superior que se habrán hecho coincidir para

la correcta colocación de los mismos, a fin de asegurar las distancias y proporcionar rigidez al conjunto. Para ello, se colocará una banda perimetral de estribos de 12 mm de 2,50 m. de anchura en todas las intersecciones de las armaduras principales (ver estribo típico en plano n° 3 de este proyecto).

Para su colocación en obra se enganchará la patilla inferior del estribo sobre la armadura inferior transversal y se grifará "in situ" la patilla superior sobre la armadura superior transversal, no pudiéndose colocar estribos con una inclinación superior a 30° sobre la vertical.

Por facilidad de colocación los estribos se pueden doblar en el mismo sentido en forma de "C" o en sentido contrario, forma de "S".

CONSIDERACIONES GENERALES

Las armaduras principales se colocarán con un recubrimiento mínimo de 40 mm. Se admiten las siguientes tolerancias para valores de canto útil y recubrimientos:

- Tolerancia canto útil ± 6 mm
- Tolerancia recubrimiento + 6 mm

Los rabos de los alambres de atado de las armaduras deberán doblarse hacia el interior, evitando su penetración en la zona de recubrimiento.

Las distancias entre redondos de una misma capa admitirán una tolerancia igual a 5 cm siempre que se mantenga la cuantía del acero en la sección. Asimismo, la distancia libre entre barras aisladas paralelas en una capa no será inferior al diámetro nominal de la barra o bien a 2 cm.

Con el fin de facilitar la puesta en obra de las armaduras de nueva colocación se podrá cortar, solamente donde sea necesario y con autorización de Dirección de Obra, el tramo horizontal de las armaduras de espera exterior del muro siempre que se deje suficiente longitud vertical para que el contratista que realiza las soldaduras pueda realizar el solape por soldadura.

Los extremos de las barras que hayan de ser empalmados y que no estén en buenas condiciones, deberán cortarse para eliminar la zona alterada. Este corte podrá efectuarse mediante soplete, sierra o cizalla perpendicular al eje de la barra.

Una vez terminado el montaje de las armaduras, se procederá a la limpieza del hormigón sobre el que apoya la armadura inferior, y se inspeccionarán y limpiarán si proceden las armaduras a fin de que éstas estén libres de cualquier sustancia que perjudique la adherencia del hormigón.

A1/ 09. DOBLADO DE ARMADURAS DE ESPERA

2 días, 1 encargado y 3 operarios.

A fin de facilitar la colocación de la armadura, las barras en espera podrán modificarse o desplazarse sin calentamiento previo mediante el uso de grifas, siempre que el desplazamiento sea de pocos cm y a juicio de la Dirección de Obra no se produzcan daños en la barra ni en el hormigón

superficial de la junta con la losa.

Si existen barras que sobresalgan de la cota máxima de la armadura de la losa, estas barras se podrán doblar mediante operaciones de doblado-desdoblado realizadas con calentamiento previo.

Las barras de espera enderezadas se verán sujetas a inspección visual por parte de Garantía de Calidad de Enresa, a fin de determinar si se hallan agrietadas o dañadas de alguna forma. Se retirará y reemplazará cualquier parte dañada según lo determine la Dirección de Obra.

A1/ 10. EJECUCIÓN DE LA OBRA. CUARTA FASE: VERTIDO HORMIGÓN ESTRUCTURAL

COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO METÁLICO

18 días, 1 encargado y 3 operarios.

Previamente y dado que en la ejecución de la soldadura de las armaduras hay que desplazar la armadura inferior de la losa y la armadura del cierre de muros hacia el interior, es necesario volver a situar la armadura inferior a su posición inicial.

Colocación de la armadura perimetral. Esta armadura estará formada por horquillas y cercos de acero corrugado de 8 mm, situadas cada 0,20 m. (ver secciones A, B, C y D del plano N° 3 de este proyecto y sección D del plano n° 4 de este proyecto.

Los cercos irán colocados en la zona de canto de losa de 60 cm y en los muros Norte y Sur en una distancia de 11,40 m. medidos desde la cara exterior del muro de la zona de canto de losa de 60 cm. Para facilitar su colocación podrán elaborarse en dos piezas en forma de "U" solapadas y unidas con alambres.

Las horquillas irán colocadas en la zona de canto de losa de 40 cm y en los muros Norte y Sur en una distancia de 7,90 m medidos desde la cara exterior del muro de la zona de canto de losa de 40 cm, estarán unidas a las armaduras de espera exteriores del muro en su parte alta.

Finalmente, se montará en la parte superior interior de las horquillas una barra de unión de 8 mm. Limpieza de alrededores de la celda y vigas del techado móvil.

Limpieza de la losa, recogida de alambres, preparación de los encofrados, aspirado y soplado con aire a presión de la losa, limpieza de horquillas y conos Dywidag.

Eliminación de polvo existente sobre la junta de hormigón.

PARA LA COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO METÁLICO HABRÁ QUE TENER PRESENTE QUE:

Los paneles se colocarán verticalmente, prevaleciendo el recubrimiento mínimo de 40 mm.

No se emplearán latiguillos ni elementos pasantes al exterior para mantener el encofrado en posición durante el hormigonado. En caso necesario y con el fin de conseguir los recubrimientos especificados se podrán utilizar separadores de hormigón o mortero de las mismas características de los empleados para el apoyo de la armadura.

Los soportes de encofrado se fijarán a la armadura de espera con anclajes tipo DYWIDAG en que el extremo del vástago al que se coloca el cono de fijación del soporte estará a más de 40 mm del paramento exterior del muro.

La fijación de los anclajes del encofrado podrá hacerse a una armadura auxiliar. Los paneles se impregnarán con desencofrante antes de su colocación.

El encuentro entre el muro y el encofrado se sellará con cinta autoadhesiva de espuma plástica o similar.

Además se realizarán las siguientes actividades preparatorias para el hormigonado estructural de la losa:

- Se colocarán, para el enrasado del hormigón estructural, reglas transversales, metálicas de 40x40 mm, suficientemente largas y ancladas, con la pendiente especificada y que se utilizarán para rastrear el hormigón. Para asegurar la colocación adecuada de las reglas anteriores se comprobarán topográficamente con aparato calibrado.
- Preparación y colocación de tabloncillos de madera entre los huecos del encofrado.
- Colocación de burlate autoadhesivo.
- Retirada de andamio.
- Colocación de barandilla provisional.
- Apoyo topográfico a la tercera nivelación.

HORMIGONADO ESTRUCTURAL

1 día, 1 encargado, 15 operarios.

VERTIDO, COLOCACIÓN Y FRATASADO DE 220 A 250 M³ DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

El proceso de vertido, que se realiza mediante bomba, comenzará por uno de los lados transversales cortos de la celda progresando hacia el opuesto. El hormigón se vibrará introduciendo la aguja de forma rápida y profunda en la masa, retirándola con lentitud y a velocidad constante.

El tratamiento superficial final del hormigón estructural se realizará a base de fratasado manual.

El Contratista aportará los convertidores eléctricos de frecuencia y agujas vibrantes eléctricas de motor incorporado, necesarias para el correcto desarrollo de esta labor.

A título orientativo se necesitaría un mínimo de:

- 3 convertidores de 220/380V, frecuencia 200 Hz, carga máxima 32 A, con al menos 2

tomas de salida.

- 3 agujas vibrantes de 56 mm de diámetro y 480 mm de longitud de aguja, 12.000 v.p.m, y con al menos 10 m de longitud de cable.
- 3 agujas vibrantes de 66 mm de diámetro y 465 mm de longitud de aguja, 12.000 v.p.m. y con al menos 10 m de longitud de cable.

Este material deberá estar en las instalaciones de Enresa con una antelación de 2 días laborables al hormigonado para poder ser inspeccionado por Enresa.

COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL PARA CURADO HÚMEDO Y DE MANGUERAS PARA CURADO.

Una vez terminado el hormigonado se extenderá el geotextil cubriendo todas las caras de la losa, regándolo hasta dejarlo empapado pero sin llegar a escurrir agua.

El riego se mantendrá durante 7 días consecutivos.

DESENCOFRADO Y TAREAS FINALES

12 días, 1 encargado, 3 operarios.

- Curado y desencofrado.
- Apoyo a la cuarta nivelación topográfica.
- Repicado de la unión losa-muro, barras con recubrimiento <40mm, marcas de unión de algunos tablones con el encofrado, relleno de huecos de los conos Dywidag.
- Limpieza después del hormigonado de los alrededores, vigas del techado, tablones de andamio, pasarela fija, restos de hormigón de las probetas.
- Limpieza de reglas del hormigonado y aplicación de desencofrante.
- Limpieza y acopio de los encofrados.
- Desplazar andamios a la posición que tenían antes del hormigonado.
- Quitar burlete autoadhesivo.
- Retirada del geotextil.
- Aplicar mortero de reparación en las zonas repicadas.
- Retirada y acopio de los sombreretes de protección de la siguiente celda a cerrar.
- Desplazar los andamios y chapas de las canaletas para facilitar la posterior impermeabilización de la celda.
- Retirada de los residuos desde la obra a los lugares habilitados que Enresa dispone en la Instalación, para lo cual se utilizará el camión pluma del contratista.

DESPLAZAMIENTO DEL TECHADO MÓVIL Y LIMPIEZA DE LA SIGUIENTE CELDA

2 días, 1 encargado y 3 operarios.

Finalizada la impermeabilización se desplaza del techado móvil a la celda siguiente para continuar

con el almacenamiento. Esta actividad puede realizarse de manera inmediata o no, dependiendo de las necesidades de la Instalación. La grúa empleada para realizar el movimiento será aportada por Enresa. Las tareas que se llevan a cabo son:

- Desmontaje y acopio de la parte superior del andamio perimetral.
- Retirada de las redes de seguridad.
- Colocación de los cables de acero y grilletes en el techado y en la grúa.
- Retirada del andamio de la calle donde accede el camión para almacenar.
- Retirada y acopio de los sombreretes de protección de la siguiente celda a cerrar.
- Limpieza interior de la celda vacía sobre la que se ha desplazado el techadomóvil

A1/ 11. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS

Dado que la construcción de la losa de cierre de las celdas RBMA está sometida a Garantía de Calidad, personal de Enresa o designado por ella, verificará el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos de ejecución y de garantía de calidad.

El adjudicatario dejará constancia documental de todos los controles efectuados de acuerdo al Plan de Calidad, procedimientos y Programa de Puntos de Inspección aprobados por la Dirección de Obra.

Las anomalías de ejecución leves, que son subsanables con los mismos medios que los utilizados en la ejecución de los procesos, se corregirán y serán anotadas en los P.P.I's del proceso correspondiente.

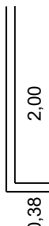
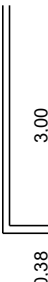
Las anomalías o incidencias detectadas durante la fase de construcción que exijan reparaciones o aceptaciones por parte Enresa. se registrarán según el procedimiento de No Conformidades del Contratista y se comunicarán a Enresa para el tratamiento de las mismas.

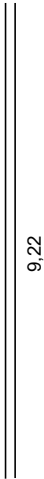
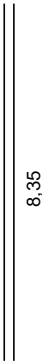
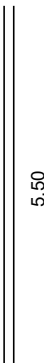
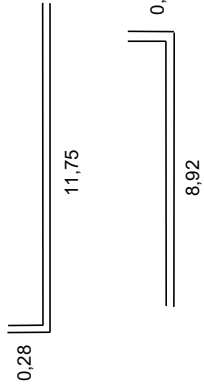
A1/ 12. GESTIÓN DE RESIDUOS

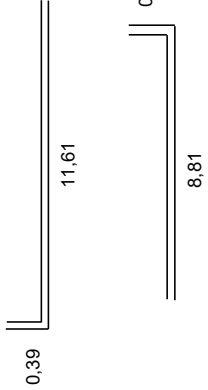
Los residuos generados como consecuencia de la aplicación de este procedimiento serán gestionados como se indica en los procedimientos internos de Enresa A32-PC-CB-0123 y A32-PC-CB-0329, de los que se informará al Contratista una vez den comienzo las obras.

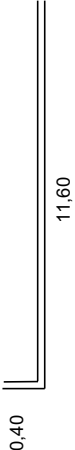
Para la retirada de los residuos el contratista dispondrá de un camión pluma con conductor. La retirada se realizará en varias fases de la obra y se depositarán temporalmente en los lugares habilitados que Enresa dispone en la instalación.

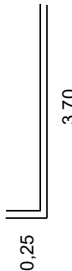
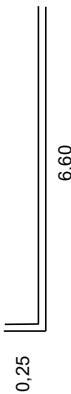
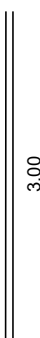
A1/ 13. PLANILLAS DE DESPIECE DE LAS ARMADURAS DE LA LOSA DE CIERRE

Material: Acero corrugado B500SD						
Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
1	16	25	2,38	ARMADURA DE CIERRE DE MUROS Esquinas inferior exterior y superior interior 	146,61	Doblado mandril 12 Ø
2	16	25	3,38		Esquinas inferior interior y superior exterior 	
3	8	25	8,55	Muro Tramos Longitudinales Inferior exterior/ Superior interior 	263,34	
4	4	25	9,60		Inferior exterior/ Superior interior 	
5	8	25	9,60	Inferior interior/ Superior exterior 	295,68	
6	4	25	5,50		Inferior interior/ Superior exterior 	

Material: Acero corrugado B500SD						
Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
7	8	25	9,22	<u>Muros Tramos Transversales</u> Interior interior/ Superior exterior 	283,98	
8	8	25	8,35	Interior exterior/ Superior interior 	257,18	
9	4	25	5,50	Interior exterior/ Superior interior 	84,70	
10	59	25	12,00	<u>ARMADO TRANSVERSAL INFERIOR</u> Solapes: 1,36m. alternados Longitud: 19,14 m En 23,72 m: 5 uds cada metro Zona Canto de Losa de 40 cm. 	2.725,80	Doblado mandril 12 Ø
11	59	25	9,20		2.089,78	

Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2		Observaciones		Peso (Kg)		Comentarios/Geometría de la barra		Longitud (m)		Ø		Cantidad		Posición	
		Doblado mandril 12 Ø				ARMADO TRANSVERSAL INFERIOR Solapes: 1,36m. alternados Longitud: 19,14 m En 23,72 m: 5 uds cada metro Zona de Canto de Losa de 60 cm									
				2.725,80				12,00		25		59		12	
				2.089,78				9,20		25		59		13	
				4.342,80		ARMADO LONGITUDINAL INFERIOR Solapes: 1,36 m. alternados Longitud: 23,64 m En 19,22 m: 5 uds cada metro		12,00		25		94		14	

Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
15	47	25	12,00	Zona de Canto de Losa entre 40 cm. y 50 cm. 	2.171,40	Doblado mandril 12 Ø
16	47	25	2,98		539,23	
17	47	25	12,00	Zona de Canto de Losa entre 50 cm. y 60 cm. 	2.171,40	
18	47	25	3,22		582,66	

Material: Acero corrugado B500SD							
Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F		33-10-B-PCA30 Rev. F1		33-10-B-PCA31 Rev. F3		ESTRUCTURA 1	ESTRUCTURA 2
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra		Peso (Kg)	Observaciones
19	14	25	3,95	<u>REFUERZOS ARMADO INFERIOR</u> En armado transversal Tipo A (Zona canto de losa de 60cm): en 2,80 m (x2)		212,91	Doblado mandril 7 Ø
							
20	46	25	6,85	En armado transversal Tipo B (Zona canto de losa de 60cm): en 18,20 m		1.1213,14	
							
21	7	25	3,00	En armado longitudinal Tipo C (Zona canto de losa de 40cm): en 2,92 m Solapes: 1,36 m alternados Longitud: 13,60 m		80,85	
							
22	7	25	12,00			323,40	
							

Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
23	5	25	6,00	En armado longitudinal Tipo D (Zona canto de losa de 60cm): en 2,40 m Solapes: 1,36 m alternados Longitud: 23,64 m	115,50	Doblado mandril 7 Ø
24	5	25	12,00		231,00	
25	5	25	8,90		171,33	
26	46	16	12,00	ARMADURA AUXILIAR SUPERIOR Longitudinal: 2 cada 0,90 m en 19,22 m	871,06	

Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
SEPARADORES ARMADO SUPERIOR Los separadores irán cortados, empaquetados, etiquetados y se doblarán en obra, para ajustarlos a la realidad Cuadrícula 0,90 (T) x 0,70 (L): en 18,30 x 22,80 m					
27	33	16	1,16		60,41
28	33	16	1,18		61,45
29	33	16	1,20		62,49

Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					Observaciones	
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	
30	33	16	1,22		63,53	
31	33	16	1,24		64,57	
32	33	16	1,26		65,61	

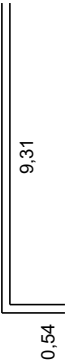
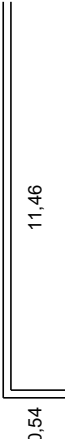
Material: Acero corrugado B500SD Planos: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
33	33	16	1,28		66,65	
34	33	16	1,30		67,70	
35	33	16	1,32		68,74	

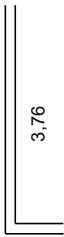
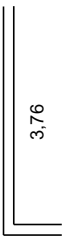
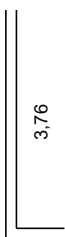
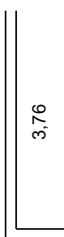
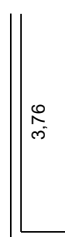
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
36	33	16	1,34		69,78	
37	33	16	1,36		70,82	
38	33	16	1,38		71,86	

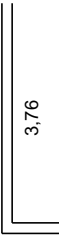
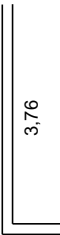
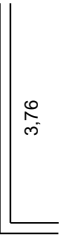
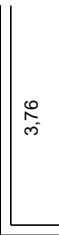
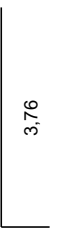
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
39	33	16	1,40		72,90
40	33	16	1,42		73,95
41	33	16	1,44		74,99

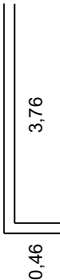
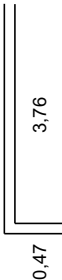
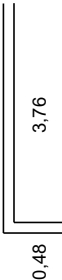
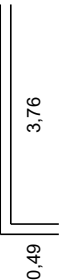
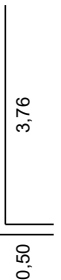
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
42	33	16	1,46		76,03	
43	33	16	1,48		77,07	
44	33	16	1,50		78,11	

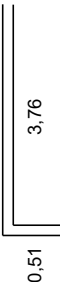
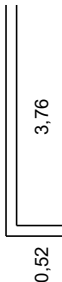
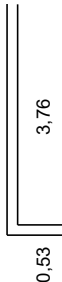
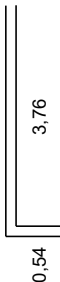
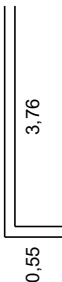
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
45	33	16	1,52		79,15	
46	33	16	1,54		80,19	
47	99	16	1,56		243,71	

Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
				Observaciones Doblado mandril 12 Ø	
48	59	25	9,85	ARMADO TRANSVERSAL SUPERIOR Solapes: 1,75m. alternados Longitud: 19,22 m En 23,72 m: 5 uds cada metro Zona de canto de losa de 60 cm, posiciones alternadas Patillas a 89,4 ° (89 ° 30') 	2.237,43
49	59	25	12,00	 Zona de canto de losa de 40 cm, posiciones alternadas Patillas a 90,6° (90 ° 30')	2.725,80
50	59	25	12,00		2.725,80
51	59	25	9,85		2.237,43

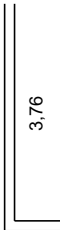
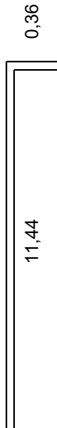
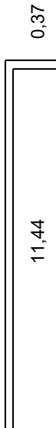
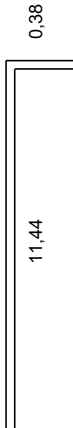
Material: Acero corrugado B500SD							
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2							
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones	
52	6	25	4,12	ARMADO LONGITUDINAL SUPERIOR Solapes: 1,75m alternados Longitud: 23,72m En 19,22 m: 5 uds cada metro 	95,17	Doblado mandril 12 Ø	
53	6	25	4,13				95,40
54	6	25	4,14				95,63
55	6	25	4,15				95,87
56	6	25	4,16				96,10

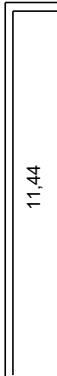
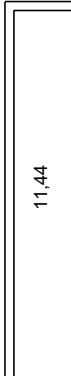
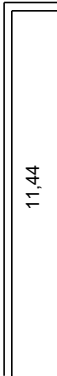
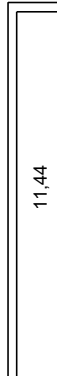
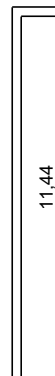
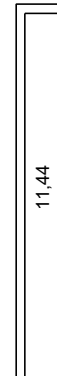
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2							
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra		Peso (Kg)	Observaciones
57	4	25	4,17	0,41		64,22	Doblado mandril 12 Ø
58	4	25	4,18	0,42		64,37	
59	4	25	4,19	0,43		64,53	
60	4	25	4,20	0,44		64,68	
61	4	25	4,21	0,45		64,83	

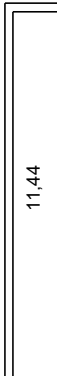
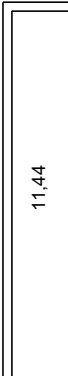
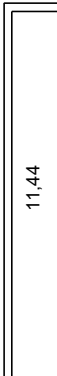
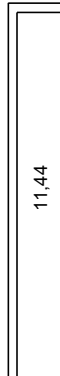
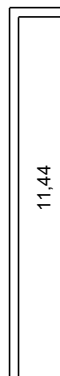
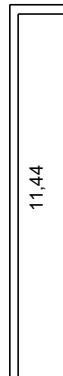
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3						
ESTRUCTURA 1						
ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
62	4	25	4,22		64,99	Doblado mandril 12 Ø
63	4	25	4,23		65,14	
64	4	25	4,24		65,30	
65	4	25	4,25		65,45	
66	4	25	4,26		65,60	

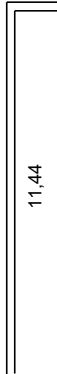
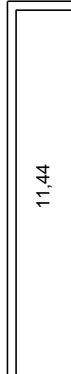
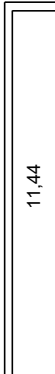
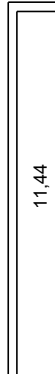
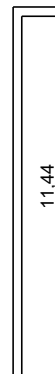
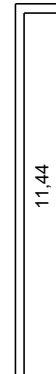
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
67	4	25	4,27		65,76
68	4	25	4,28		65,91
69	4	25	4,29		66,07
70	4	25	4,30		66,22
71	4	25	4,31		66,37

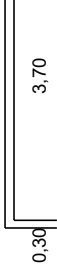
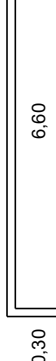
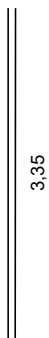
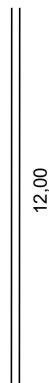
Doblado mandril 12 Ø

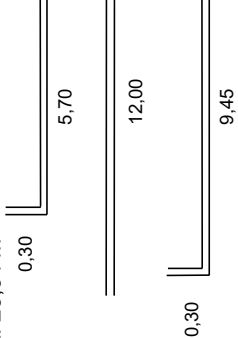
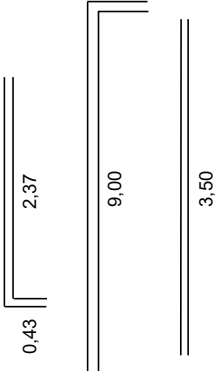
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
72	4	25	4,32		66,53	Doblado mandril 12 Ø
73	94	25	12,00		4.342,80	
74	6	25	11,80		272,58	
75	6	25	11,81		272,81	
76	6	25	11,82		273,04	

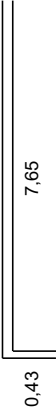
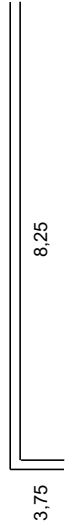
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
77	6	25	11,83		273,27	Doblado mandril 12 Ø
78	6	25	11,84		273,50	
79	4	25	11,85		182,49	
80	4	25	11,86		182,64	
81	4	25	11,87		182,80	
82	4	25	11,88		182,95	

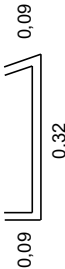
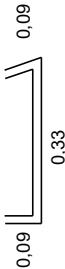
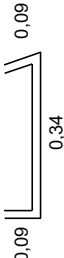
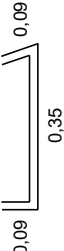
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
83	4	25	11,89	 11,440,45	183,11	Doblado mandril 12 Ø
84	4	25	11,90	 11,440,46	183,26	
85	4	25	11,91	 11,440,47	183,41	
86	4	25	11,92	 11,440,48	183,57	
87	4	25	11,93	 11,440,49	183,72	
88	4	25	11,94	 11,440,50	183,88	

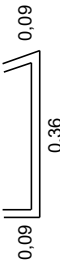
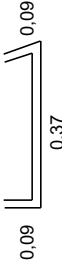
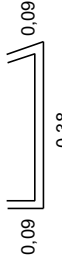
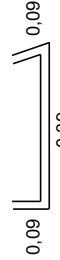
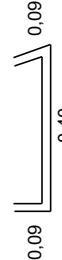
Material: Acero corrugado B500SD							
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3							
ESTRUCTURA 1							
ESTRUCTURA 2							
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones	
89	4	25	11,95		184,03	Doblado mandril 12 Ø	
90	4	25	11,96		184,18		
91	4	25	11,97		184,34		
92	4	25	11,98		184,49		
93	4	25	11,99		184,65		
94	4	25	12,00		184,80		

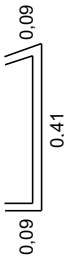
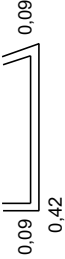
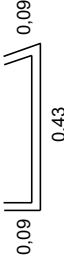
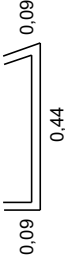
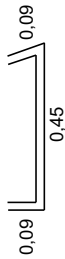
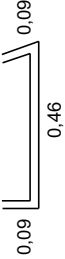
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
95	14	25	4,00	REFUERZOS ARMADO SUPERIOR En armado transversal Tipo A (Zona canto de losa de 60cm): en 2,80 m (x2) 	215,60	Doblado mandril 7 Ø
				En armado transversal Tipo B (Zona canto de losa de 60cm): en 18,20 m 		
96	46	25	6,90	En armado longitudinal Tipo C (Zona canto de losa de 40cm): en 2,92 m Solapes: 1,75 m alternados Longitud: 13,60 m 	90,28	
97	7	25	3,35			
98	7	25	12,00		323,40	

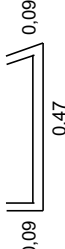
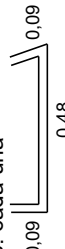
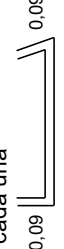
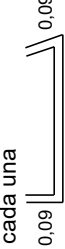
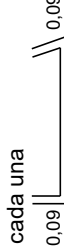
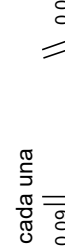
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
99	5	25	6,00	En armado longitudinal Tipo D (Zona canto de losa de 60cm): en 2,40 m Solapes: 1,75 m alternados Longitud: 23,64 m 	115,50	Doblado mandril 7 Ø
100	5	25	12,00		231,00	
101	5	25	9,75		187,69	
				RECRECIDO MURO TRAMOS TRANSVERSALES Zona canto losa de entre 50 cm y 60 cm. Barras exteriores (Colocación sobre armadura longitudinal superior) 		
102	2	25	2,80		21,56	Doblado mandril 12 Ø
103	2	25	12,00		92,40	
104	2	25	3,50		26,95	

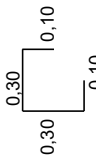
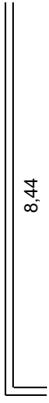
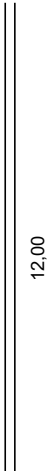
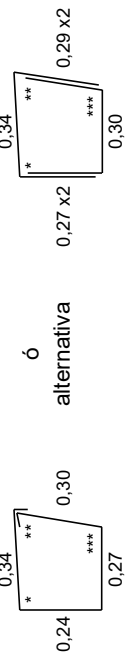
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
Observaciones					
105	2	25	8,08	Barras interiores (Colocación bajo armadura longitudinal superior)	Doblado mandril 12 Ø
					62,22
106	2	25	3,50		26,95
					
RECRECIDO MURO TRAMOS LONGITUDINALES					
Zona de canto de losa 60 cm.					
Barras exteriores (Colocación sobre armadura longitudinal superior)					
107	2	25	8,86		68,22
108	3	25	3,50		40,43
Barras interiores (Colocación bajo armadura longitudinal superior)					
109	2	25	12,00		92,40
110	2	25	3,50		26,95
111	1	25	7,22		27,80

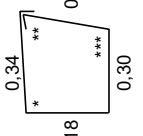
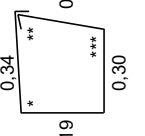
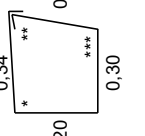
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
112	348	12	0,50	<u>DISTRIBUCIÓN DE ESTRIBOS</u> Los estribos irán cortados, empaquetados, etiquetados y se doblarán en obra con un mandril de 36 mm. de Ø para ajustarlos a la realidad. 3 FILAS DE 116 uds. cada una 	154,51	
113	348	12	0,51	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	157,60	
114	348	12	0,52	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	160,69	
115	348	12	0,53	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	163,78	

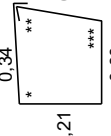
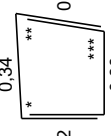
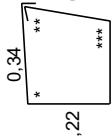
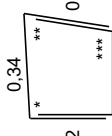
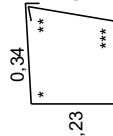
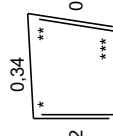
Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
116	144	12	0,54	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	69,05	
117	144	12	0,55	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	70,33	
118	144	12	0,56	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	71,61	
119	120	12	0,57	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	60,74	
120	120	12	0,58	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	61,81	

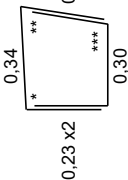
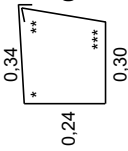
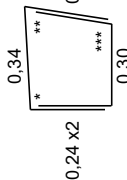
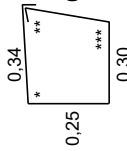
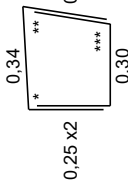
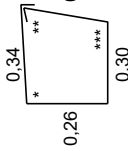
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
121	120	12	0,59	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	62,87
122	120	12	0,60	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	63,94
123	120	12	0,61	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	65,00
124	120	12	0,62	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	66,07
125	120	12	0,63	5 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	67,13
126	144	12	0,64	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	81,84
				Observaciones	

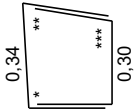
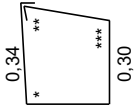
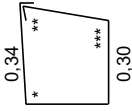
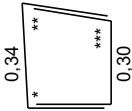
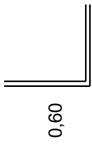
Material: Acero corrugado B500SD							
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2							
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones	
127	144	12	0,65	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	83,12		
128	144	12	0,66	6 FILAS DE 12x2 uds. cada una 	84,40		
129	348	12	0,67	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	207,05		
130	348	12	0,68	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	210,14		
131	348	12	0,69	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	213,23		
132	348	12	0,70	3 FILAS DE 116 uds. cada una 	216,32		

Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
ARMADO PERIMETRAL						
Horquillas						
133	210	8	0,80		66,36	
134	2	8	9,00	Muros transversales, zona de canto de losa entre 40 cm y 50 cm, interior a las horquillas 	7,11	
135	3	8	12,00	Muro longitudinal, interior a las horquillas. Zona canto de losa de 40 cm. 	14,22	
Cercos Los cercos irán cortados, empaquetados, etiquetados y se doblarán en obra con un mandril de 36 mm.para ajustarlos a la realidad. Muro longitudinal. Zona canto de losa de 60 cm.						
136	130	8	1,76		84,73	*: ángulo 100º **: ángulo 68º ***: ángulo 104º

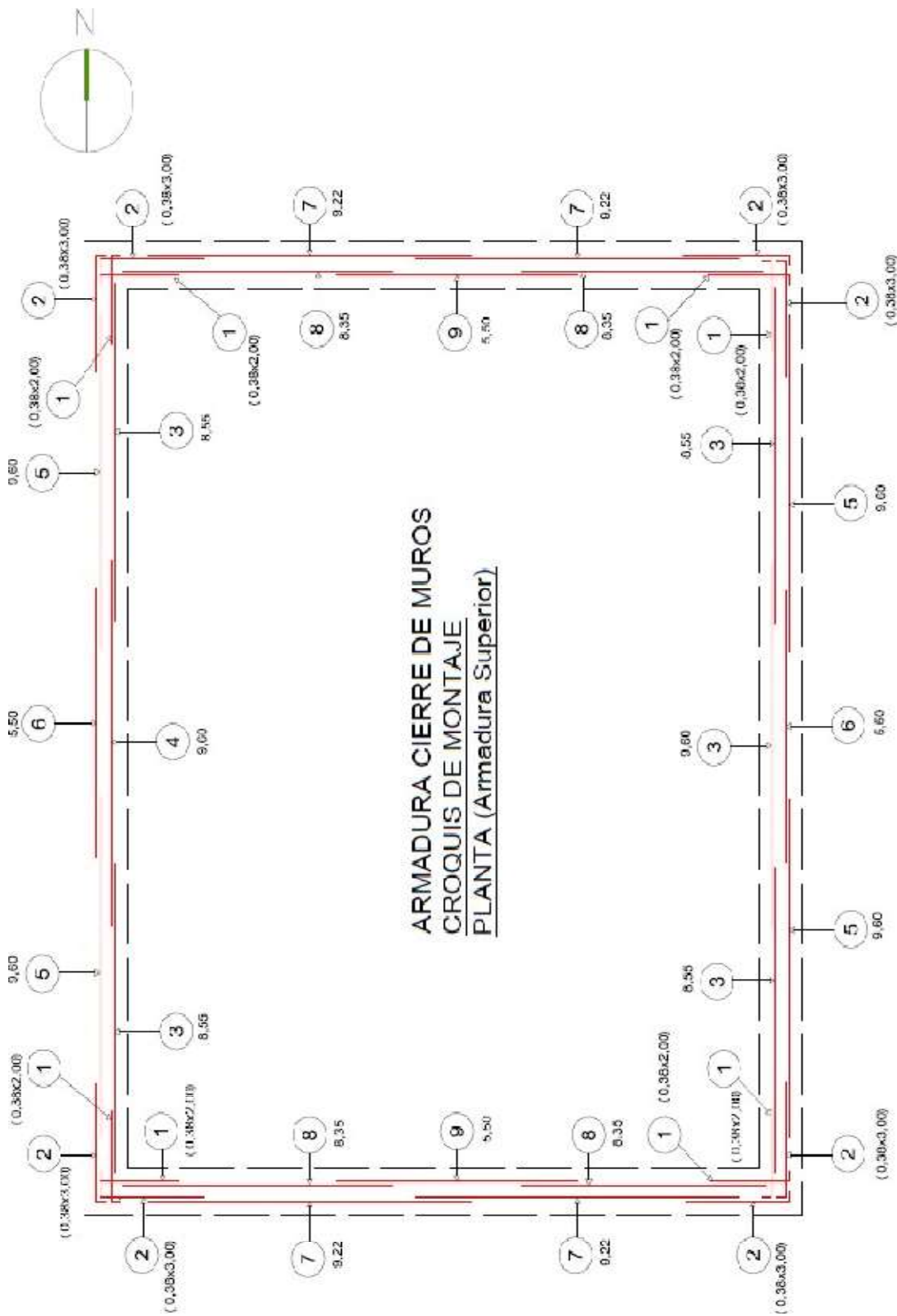
Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2					
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)
137	12	8	1,36	Muro Transversal zona de canto de losa entre 50 cm y 60 cm, en 11, 40 (x2) medido desde zona canto de losa de 60 cm.  ó alternativa	6,45
138	8	8	1,40	 ó alternativa	4,42
139	8	8	1,44	 ó alternativa	4,55

Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra		Observaciones
140	8	8	1,48			*. ángulo de 93 ° **. ángulo de 78 ° ***. ángulo de 99 ° 4,68
141	8	8	1,52			4,80
142	8	8	1,56			4,93

Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3						
ESTRUCTURA 1						
ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
143	8	8	1,60		5,06	*. ángulo de 93 ° **. ángulo de 78 ° ***. ángulo de 99 °
144	8	8	1,64		5,18	
145	8	8	1,68		5,31	

Material: Acero corrugado B500SD						
PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3						
ESTRUCTURA 1						
ESTRUCTURA 2						
Posición	Cantidad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
146	16	8	1,72	 ó alternativa 	10,87	*. ángulo de 93 ° **. ángulo de 78 ° ***. ángulo de 99 °
147	32	8	1,76	 ó alternativa 	22,25	
148	2	8	1,20	Esquinas zona canto de losa de 60 cm. 	0,95	

Material: Acero corrugado B500SD PLANOS: 33-10-B-PCA02 Rev. F 33-10-B-PCA30 Rev. F1 33-10-B-PCA31 Rev. F3 ESTRUCTURA 1 ESTRUCTURA 2						
Posición	Canti dad	Ø	Longitud (m)	Comentarios/Geometría de la barra	Peso (Kg)	Observaciones
149	100	25	0,45	PROBETAS PARA ENSAYOS DE MATERIAL 0,45	173,25	Solo corte
150	4	25	12,00	BARRAS PARA CASO NECESARIO 0,60 11,40	184,80	Solo corte y doblado
S/N	20	25	0,80	BARRAS PARA SU USO EN OBRA 0,80	61,60	Solo corte
S/N	150	25	0,30	0,30	173,25	Uso para encofrados, solo corte
S/N	50	16	0,30	0,30	23,67	Uso para encofrados, solo corte
S/N	50	16	0,10	0,10	7,89	Solo corte
S/N	50	8	0,10	0,10	1,98	Solo corte



III.3/ ANEXO 2 - PTP PARA LA REALIZACIÓN DE LAS SOLDADURAS DE LAS ARMADURAS DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA N° 21 EN EL C.A. EL CABRIL

ÍNDICE

- A2/01. Objeto
- A2/02. Alcance
- A2/03. Referencias
- A2/04. Personal, equipos y herramientas aportados por el adjudicatario
- A2/05. Suministro de electrodos
- A2/06. Homologación del procedimiento de soldadura
- A2/07. Homologación de soldadores
- A2/08. Ejecución y control de las soldaduras realizadas en obra
- A2/09. Croquis de fabricación de plataforma para homologación de los procedimientos de soldadura y de soldadores.
- A2/10 Disposiciones a tomar en caso de anomalías.

A2/ 01. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones, requisitos y normas que se han de cumplir en los trabajos de soldadura de las armaduras de acero para la construcción de la losa de cierre de la celda n° 21 de almacenamiento RBMA en el C.A El Cabril.

A2/ 02. ALCANCE

La ejecución de las soldaduras de la losa de cierre de la celda, que incluye:

- El suministro de electrodos.
- La aportación de los equipos, útiles y herramientas que se precisan para el buen desarrollo de la actividad.
- La homologación de un procedimiento de soldadura.
- La homologación de cuatro soldadores según procedimiento de soldadura.
- Los materiales necesarios y la fabricación de cuatro plataformas similares a la del Anexo 1 para realizar las homologaciones del procedimiento de soldadura y de los cuatro soldadores.
- La ejecución de las soldaduras.
- Los instrumentos de medida.
- Los ensayos requeridos para llevar a cabo la homologación del procedimiento de soldaduras y soldadores indicados en los puntos A2/6 y A2/7.
- La contratación de una entidad certificadora para la realización de inspecciones durante el proceso de homologación de soldadura y soldadores indicados en los puntos A2/6 y A2/7.

A2/ 03. REFERENCIAS

- CÓDIGO ESTRUCTURAL
- 33-10-E-ICA01 Rev.F10 Especificación para cierre de celdas de almacenamiento.
- Planos:

33-10-B-PCA02	Estructuras de Almacenamiento. Plataforma Sur. Formas.
33-10-B-PCA30	Celdas de almacenamiento. Plataforma sur excepto celda N° 23. Armaduras losa superior. Planta y secciones.
33-10-B-PCA31	Celdas de almacenamiento. Plataforma sur excepto celda N° 23. Armaduras losa superior. Detalles.
- UNE-36065/11 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 10080/06 Aceros para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
- UNE-EN ISO 17660-1 Soldeo de armaduras de acero. Uniones soldadas que soportan carga.
- AWS D1.4: 2018 Structural Welding Code. Reinforcing Steel. Including Metal Insert and Connections in Reinforced Concrete Construction

- AWS A5.5/2022 Specification for Low-Alloy Steel electrodes for shielded metal Arc-Welding.
- UNE-EN ISO 5817 Welding. Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded). Quality levels for imperfections.

NOTA: Las normativas referenciadas serán sustituidas por las aplicables en cada momento durante el periodo de ejecución del Contrato.

A2/ 04. PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS APORTADOS POR EL ADJUDICATARIO

PERSONAL

El equipo de trabajo estará compuesto al menos por tres soldadores. Todos los soldadores estarán cualificados y homologados según se indica en el punto A2/7 y cumplirán con el requisito de ser trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes (Personal T.E.).

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Se empleará amperímetro y voltímetro con certificado de calibración vigente de menos de 1 año de antigüedad.

La estufa general para secado y mantenimiento de electrodos dispondrá de termómetro con certificado de calibración vigente de menos de 1 año de antigüedad.

Cada soldador dispondrá de un lápiz térmico de temperatura menor o igual a 90° C con certificado de temperatura de fusión.

EQUIPOS DE SOLDADURA

Los equipos de soldadura estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, serán rotativos de corriente continua, de intensidad y potencia suficientes para satisfacer las características de las soldaduras, según se describe en el punto A2/8.

ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Cada soldador dispondrá de una estufa individual para el transporte de los electrodos desde la estufa general o para el almacenamiento de ellos una vez abierta la caja.

Será necesario el aporte de un cuadro eléctrico de obra que cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente, con conexiones a la red de 220 V y 380 V independientes y manguera eléctrica de 60 m de longitud para conexión del cuadro de obra del Contratista al cuadro existente de Enresa. La colocación del cuadro de obra será llevada a cabo por un eléctrico acreditado de la empresa adjudicataria siendo la conexión a la red eléctrica por parte de Enresa.

Los soldadores utilizarán los EPI´s acordes con la actividad contratada, así como las herramientas

necesarias (radiales, cepillos de alambre, discos de corte, machotas, cinceles, etc.) para el correcto desarrollo del trabajo.

A2/ 05. SUMINISTRO DE ELECTRODOS

Los electrodos a emplear serán del tipo básico con bajo contenido en hidrógeno, de diámetro 3,25 mm, longitud 450 mm y clasificación E9018D1 según AWS A5.5/2022.

Se estima un consumo de 3.432 electrodos.

Enresa recepcionará el producto y comprobará que las cajas vienen herméticamente cerradas y que en ellas figuran los datos referentes a:

- Clasificación del electrodo.
- Fabricante e identificación comercial.
- Número de colada.
- Tamaño (diámetro y longitud) y peso.

Previo a su utilización será preceptiva la entrega de la siguiente documentación:

- Albarán de suministro, que reflejará la cantidad suministrada y el número de colada.
- Certificado del sistema de gestión de la calidad del fabricante según ISO 9001.
- Certificado de análisis químicos y propiedades mecánicas de la colada suministrada.
- Declaración de prestaciones.
- Certificado de control de producción en fábrica.

El responsable de la empresa contratista dejará constancia de dicha recepción cumplimentando el registro correspondiente.

A2/ 06. HOMOLOGACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Esta homologación se realizará en presencia de Enresa o de su representante, y de una Entidad certificadora acreditada designada por el contratista. Se ejecutará en las mismas condiciones que el soldador se va a encontrar durante el desarrollo de la soldadura en la celda, tal y como indica la figura 1.

El contratista deberá realizar la fabricación de la plataforma indicada en el punto A2/09. Sobre ella se realizarán tres probetas de las mismas características, en la misma posición y con los mismos materiales de las uniones a realizar en obra, tal y como se indica en la figura 2.

El soldador que homologue el procedimiento quedará homologado como soldador cualificado.

El proceso de soldadura a emplear será: 111, soldeo por arco manual con electrodo revestido, UNE-EN- ISO 17660-1. El material de las probetas sobre la que se realizará la homologación será barras corrugadas B500SD de 0,45 m de longitud. La soldadura se realizará mediante solape por unión directa de barras descentradas soldadas por ambas caras.

Enresa comprobará que el material usado por la empresa adjudicataria dispone de la siguiente

documentación:

- Albarán de suministro.
- Certificado de calidad del producto, emitido por un organismo de calidad oficialmente reconocido.
- Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad según UNE- EN ISO 9001 del fabricante del acero.
- Certificado de homologación de adherencia.
- Certificado de ensayos mecánicos y químicos de la colada suministrada.

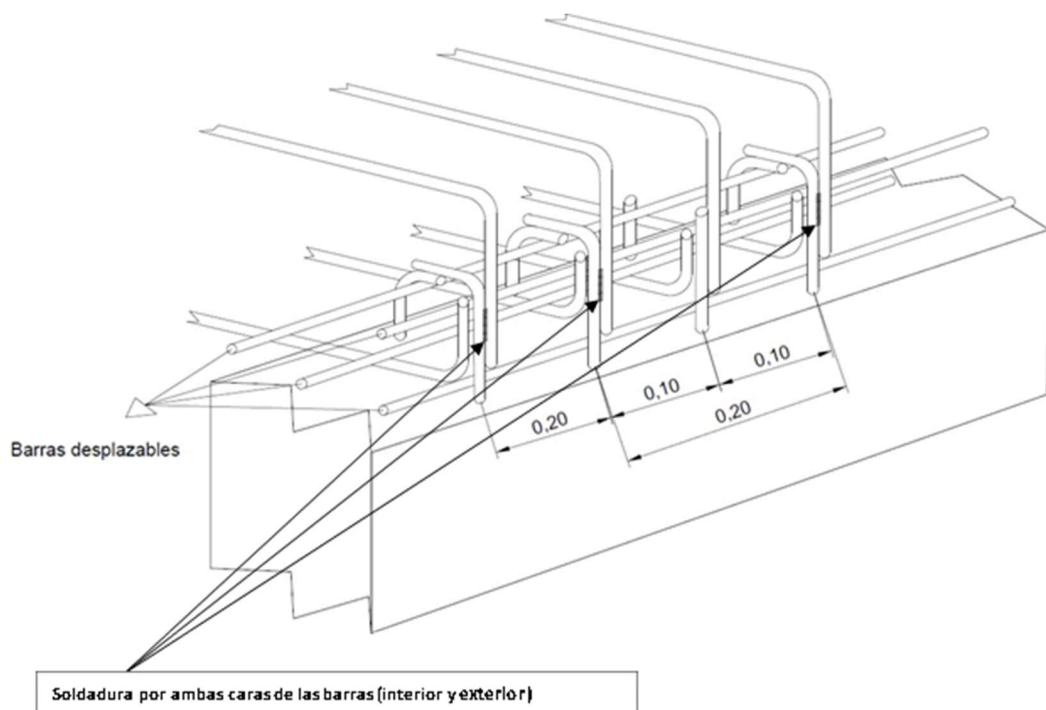


Figura 1

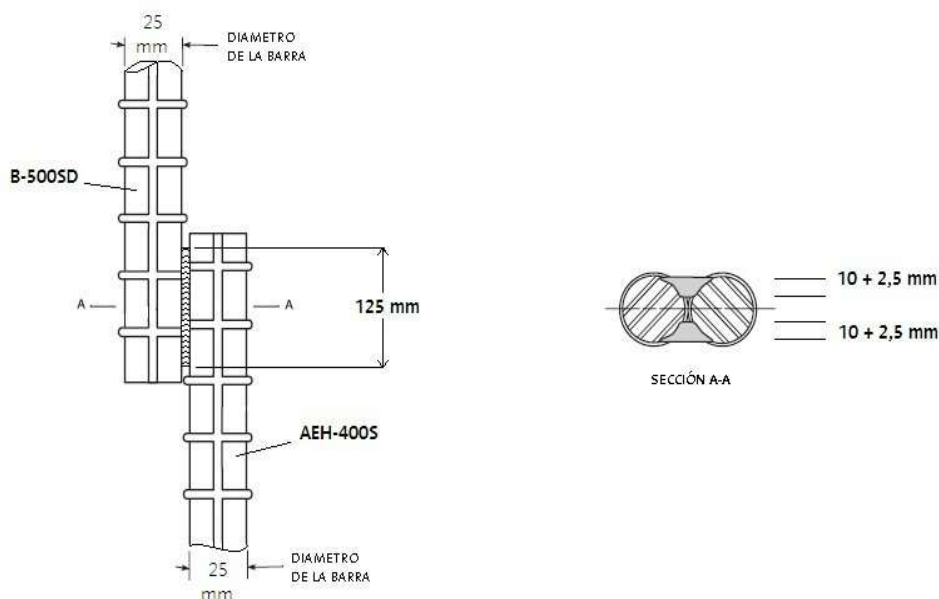


Figura 2

Las probetas realizadas serán sometidas a inspección visual y a ensayos de tracción y macrografía con el fin de comprobar los puntos que a continuación se describen y los criterios de aceptación incluidos en el punto A2/8.

ENSAYOS

En el ensayo de tracción las probetas han de cumplir la siguiente relación:

$$F_{\max} \geq A_n * R_m$$

Donde: $F_{\max}$: es la máxima carga de tracción en N.
 A_n : es la sección transversal nominal de la barra en mm².
 R_m : es la resistencia a tracción nominal de la barra en N/mm².

La superficie de fractura de la soldadura no debe contener imperfecciones mayores que las establecidas para el nivel de calidad C, conforme a la norma ISO 5817. Como normalmente la fractura de la probeta en el ensayo de tracción se produce fuera de la zona soldada, la macrografía se realizará en una sección perpendicular a la unión soldada, sobre la que se comprobará la ausencia de las citadas imperfecciones.

INFORME DE RESULTADOS

El informe de resultados emitido por el Laboratorio deberá contener al menos la siguiente información:

ARQUITECTO:	MANUEL RUBIO MALPESA (contacto: +34630074400)	Pág. 266
PROMOTOR:	ENRESA	
REF. PROYECTO:	PS-LC-C21-001 - LOSA CIERRE CELDA N°21	JUNIO 2025

- Especificación del procedimiento de soldadura utilizado.
- Tipo de probeta y sus medidas.
- Máxima carga de tracción alcanzada en KN.
- Localización de la rotura.
- Tipo y localización de cualquier imperfección en la superficie de rotura y/o en la macrografía.
- Tipo y localización de cualquier imperfección identificada durante la inspección visual.
- Alargamiento en tanto por ciento (%).

La Entidad Certificadora emitirá posteriormente un “WPS y WPQR” con los resultados de los ensayos y controles realizados durante la ejecución.

Los ensayos de tracción, inspecciones y macrografías serán realizados por un Laboratorio acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para el tipo de soldadura a realizar y los materiales empleados.

Los costos económicos derivados de la homologación del procedimiento, Entidad Certificadora y ensayos de Laboratorio serán por cuenta del contratista.

A2/ 07. HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES

Los soldadores que intervengan en la ejecución deberán tener experiencia en soldadura de barras corrugadas de acero, tener certificado de cualificación para soldaduras en ángulo y estar homologados según UNE-EN ISO 17660-1. La homologación del soldador será efectuada de la misma forma que la indicada en el punto A2/6, “Homologación del Procedimiento de Soldadura”.

El contratista deberá homologar al menos cuatro soldadores. Esta homologación se realizará en presencia de Enresa o de su representante y de una Entidad Certificadora acreditada designada por el contratista.

Para ello se fabricarán tres probetas de iguales características a las indicadas en el punto A2/6 “Homologación del Procedimiento de Soldadura”, a las que se les realizarán los mismos ensayos de tracción y macrografía indicados en dicho punto, y se le exigirán los mismos criterios de aceptación incluidos en el punto A2/8.

La Entidad Certificadora emitirá posteriormente los certificados de homologación con los resultados de los ensayos y controles realizados durante la ejecución.

Los costos económicos derivados de la homologación de soldadores, Entidad Certificadora y ensayos de laboratorio serán por cuenta del contratista.

A2/ 08. EJECUCIÓN Y CONTROL DE SOLDADURAS REALIZADAS EN OBRA

Las barras a soldar son de acero corrugado de 25 mm de diámetro, calidad AEH 400S para las barras existentes en los muros de la celda y B500SD (UNE 36065), para las de nueva colocación.

La soldadura se realizará mediante solape por unión directa de barras descentradas soldadas por ambas caras. Las características de las soldaduras a realizar son las siguientes:

- Tipo: Manual
- Posición: Vertical
- Progresión: Ascendente
- Pasada: Múltiple
- Arco: Simple
- Corriente: Continua
- Polaridad: Electrodo (+)
- Intensidad: 105-140 A
- Tensión: 20-25 V (en régimen permanente)
- Temperatura entre pasadas: < 90° C
- Precalentamiento: 20° C (sólo si la temperatura del metal base es menor de 0° C)
- Longitud mínima del cordón de soldadura: 125 mm por cara
- Espesor de garganta: 10+2,5 mm

En la determinación de la longitud mínima del cordón de soldadura no se contabilizará el principio y el final de éste.

Antes de iniciar la soldadura se marcará con lápiz indeleble la longitud (125 mm) en el tramo recto de las barras a soldar.

Se comenzará a soldar realizando una pasada por una cara a 8 barras contiguas y a continuación una pasada por la otra cara, repitiendo el proceso hasta conseguir el espesor de cordón requerido. Está prohibido soldar en las zonas curvas de la barra.

Periódicamente se verificará mediante lápiz térmico la temperatura de las barras entre pasadas, a fin de comprobar que la temperatura de las mismas antes de comenzar una nueva pasada es inferior a 90° C.

Se estima que el total de uniones a realizar sea de 474 soldaduras, incluidas las probetas. (entendiéndose por soldadura la unión de dos barras por ambas caras).

Diariamente Enresa realizará controles de tensión, intensidad y temperatura entre pasadas.

Por cada 8 uniones realizadas por cada soldador, se realizará una probeta en posición similar a la de las uniones de producción. Dichas probetas serán enviadas por el contratista, y a su cargo, a un Laboratorio acreditado para ensayos de tracción y radiografía.

La soldadura será aceptada si:

- La longitud eficaz no es inferior a la especificada. (125 mm)
- El espesor de garganta es el especificado (10 + 2,5 mm)
- Su situación es la adecuada y no se ha soldado en zonas curvas.
- La separación entre barras a soldar no es mayor de 5 mm.
- Carece de mordeduras superiores a 1 mm.
- Carece de defectos superficiales tales como cascarillas, poros, fisuras, etc.

Las soldaduras que no cumplan con los criterios establecidos serán reparadas por cuenta del contratista. El incumplimiento reiterado de los criterios de aceptación que requiera reparación sistemática de las soldaduras realizadas podrá conllevar a la resolución del contrato.

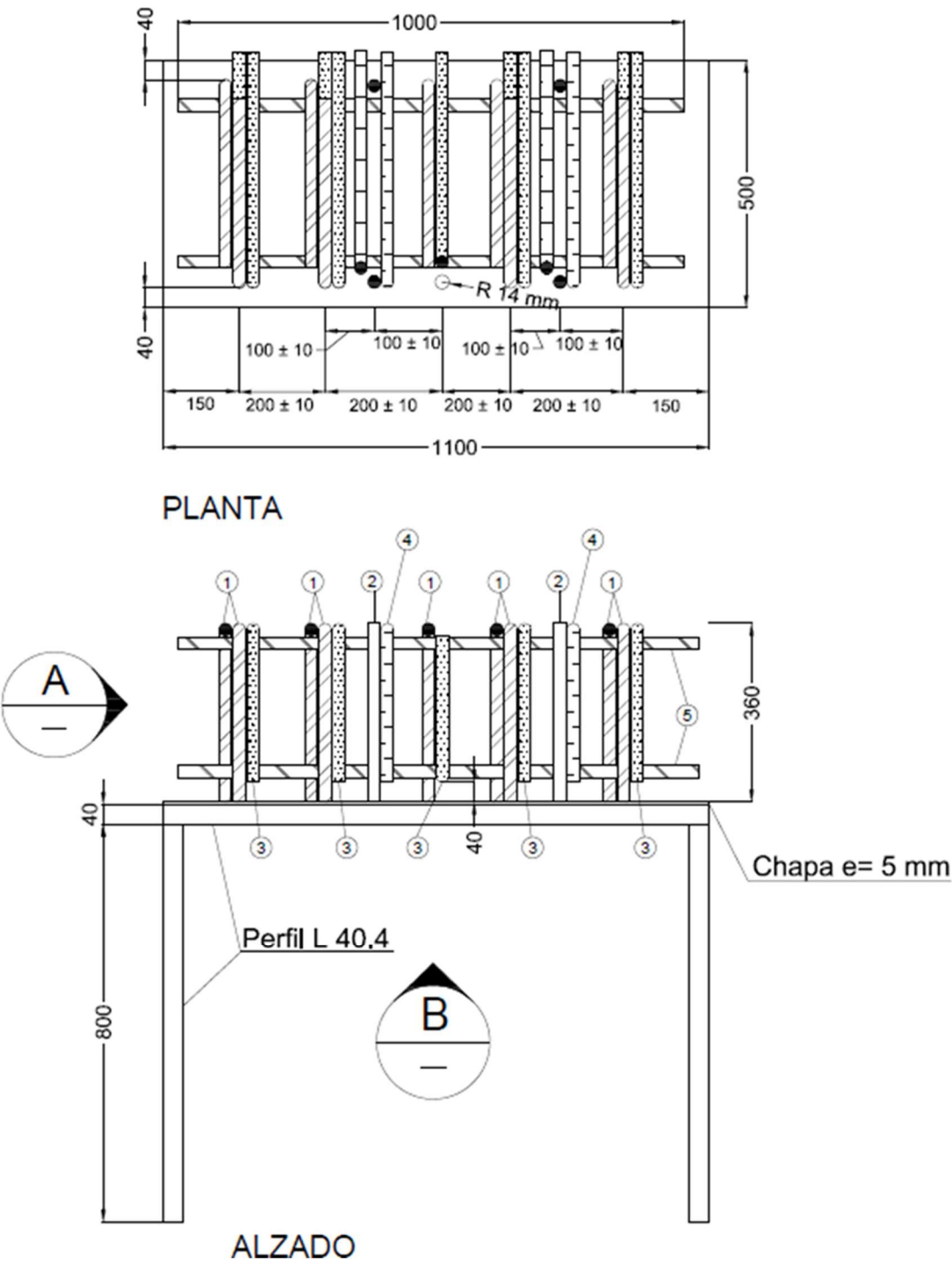
La utilización de los electrodos deberá ser muy cuidadosa por lo que cuando se abra el envase hermético que los contienen, se introducirán estos en la estufa general o en las estufas individuales, donde permanecerán a una temperatura constante de 120° C.

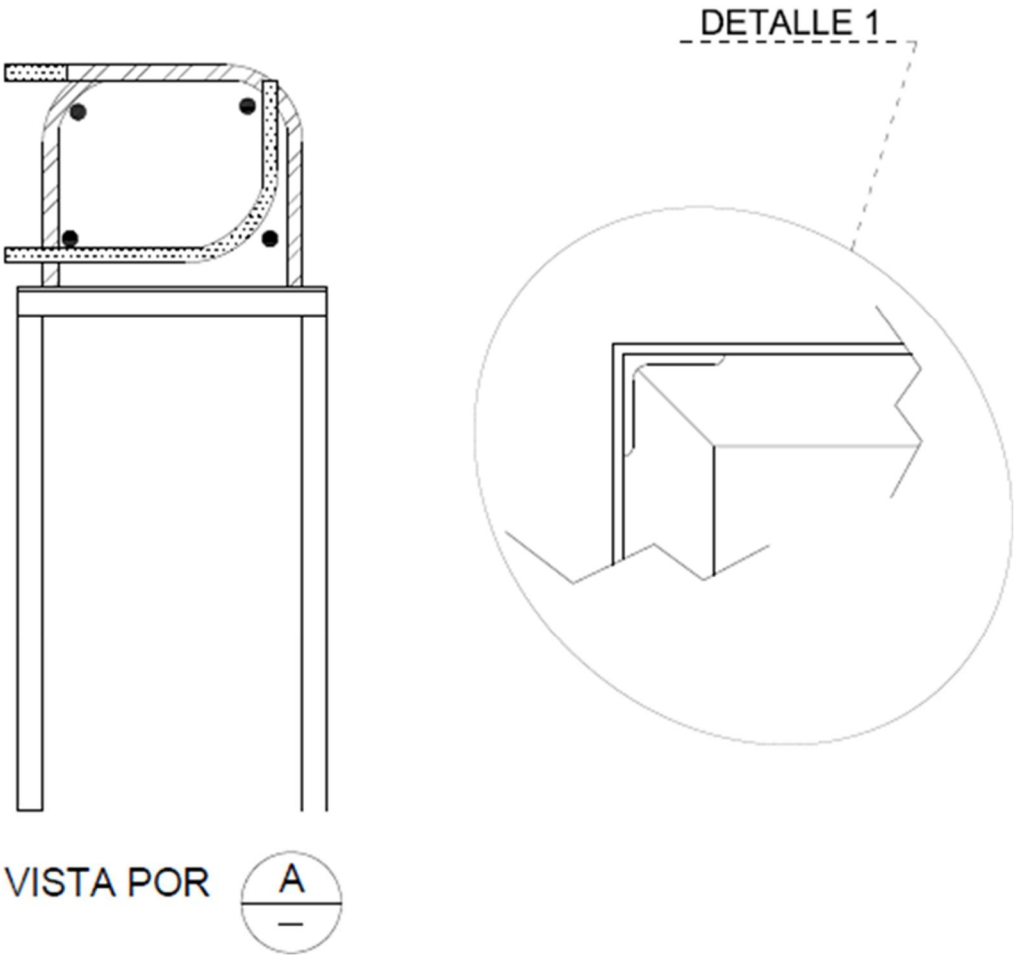
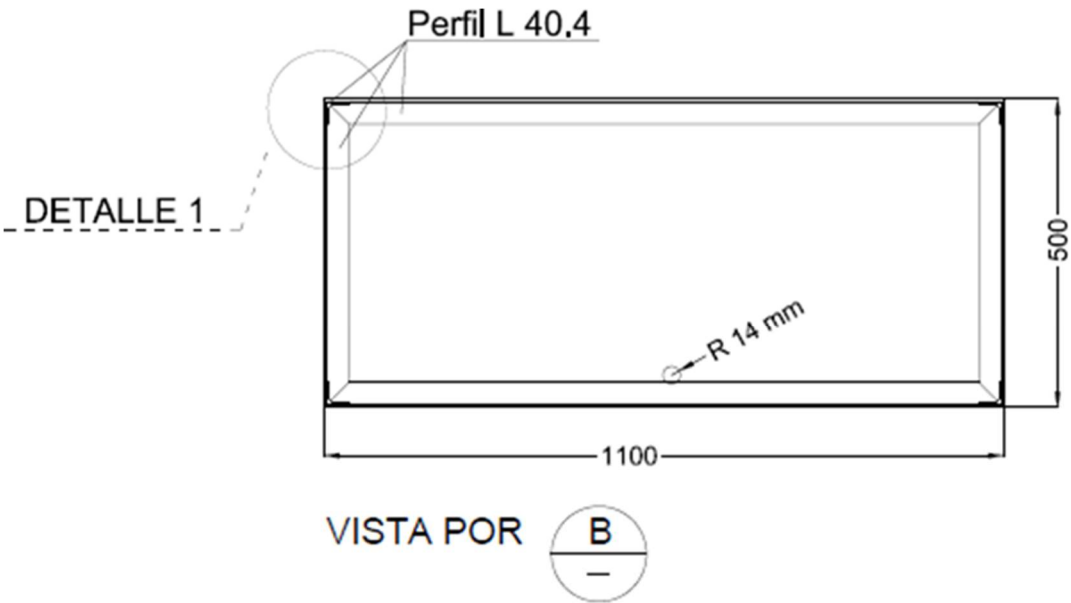
Los electrodos que no hayan sido utilizados y que hayan permanecido menos de una hora fuera de la estufa general o de las estufas individuales, podrán reutilizarse tras permanecer al menos 4 horas a 120°C en dichos hornos. Aquellos electrodos que hayan permanecido más de una hora fuera de la estufa general deberán ser sometidos a secado siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

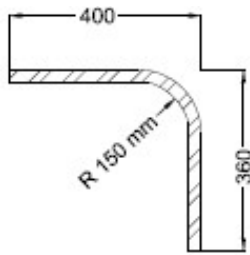
Sólo se podrán secar los electrodos una vez y no se podrán reutilizar aquellos electrodos que se hayan humedecido.

El contratista dejará constancia documental de todos los controles efectuados a las soldaduras de acuerdo al Plan de Calidad, procedimientos y Programa de Puntos de Inspección aprobados por la Dirección de Obra.

A2/ 09. CROQUIS DE FABRICACIÓN DE PLATAFORMA PARA HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA Y SOLDADORES.

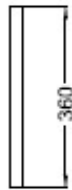






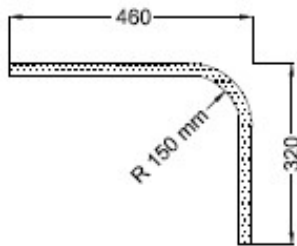
①

Barras tipo 1:
Barra de acero corrugado $\varnothing$ 25 mm B500 SD,
colocadas sobre la chapa de acero y soldada a ella,
Cantidad: 9 unidades



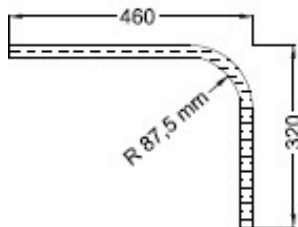
②

Barras tipo 2:
Barra de acero corrugado $\varnothing$ 25 mm B500 SD,
colocadas sobre la chapa de acero y soldada a ella,
Cantidad: 4 unidades



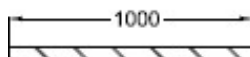
③

Barras tipo 3:
Barra de acero corrugado $\varnothing$ 25 mm B500 SD,
colocadas junto a las barras tipo 1 unidas a ellas con
punto de soldadura o alambre,
Cantidad: 9 unidades



④

Barras tipo 4:
Barra de acero corrugado $\varnothing$ 25 mm B500 SD,
colocadas junto a las barras tipo 2 unidas a ellas con
punto de soldadura o alambre,
Cantidad: 4 unidades



⑤

Barras tipo 5:
Barra de acero corrugado $\varnothing$ 25 mm B500 SD,
Cantidad: 4 unidades

A2/ 10. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS

Dado que la construcción de la losa de cierre de las celdas RBMA está sometida a Garantía de Calidad, personal de Enresa o designado por ella, verificará el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos de ejecución y de garantía de calidad.

El adjudicatario dejará constancia documental de todos los controles efectuados de acuerdo al Plan de Calidad, procedimientos y Programa de Puntos de Inspección aprobados por la Dirección de Obra.

Las anomalías de ejecución leves, que son subsanables con los mismos medios que los utilizados en la ejecución de los procesos, se corregirán y serán anotadas en los P.P.I's del proceso correspondiente.

Las anomalías o incidencias que exijan reparaciones o aceptaciones por parte de Enresa, se anotarán de acuerdo al procedimiento de No Conformidades del contratista y se notificarán a Enresa para su evaluación.

III.3/ ANEXO 3 - PTP PARA LA APLICACIÓN DE LA COBERTURA PROVISIONAL IMPERMEABLE DE LA LOSA N° 21

ÍNDICE

A3/ 01.	OBJETO
A3/02.	ALCANCE
A3/03.	REFERENCIAS
A3/04.	MATERIALES, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO
A3/05.	PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS APORTADOS POR EL ADJUDICATARIO
A3/06.	MÉTODO OPERATIVO
A3/07.	DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALIAS
A3/08.	GESTIÓN DE RESIDUOS

A3/ 01. OBJETO

Definir las condiciones, requisitos y normas que se han de cumplir en los trabajos para la aplicación de la cobertura provisional impermeable en la losa y paramentos verticales, así como la reparación de fisuras en el caso de que fuera necesario de la celda N° 21 de almacenamiento en el C.A El Cabril.

A3/ 02. ALCANCE

ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA PROPIA CELDA.

Las actividades consisten en la preparación de la superficie y muros, el suministro de los materiales necesarios y la aplicación de la impermeabilización, así como la reparación de fisuras en el caso de que fuera necesario.

Los productos se aplicarán sobre estructuras existentes de hormigón armado endurecido de dimensiones 23,80 m de largo x 19,30 m de ancho x 6.90 m de altura media.

La superficie a impermeabilizar es de 460 m² para la losa superior y de 640 m² de superficie total de los cuatro paramentos verticales (incluido solapamiento de losa con muros). La superficie total a impermeabilizar es de 1.100 m².

Se utilizará lámina impermeabilizante de emulsión acrílica tipo Sikafill o equivalente, armada con tela de fibra de vidrio tipo Armafill o equivalente.

El rendimiento mínimo requerido es de 3 Kg/m², cumpliendo con la Norma UNE- 53410.

El número de fisuras a reparar dependerá de la aparición de estas en el proceso de fraguado del hormigón. Se utilizará una resina epoxi de baja viscosidad y alta resistencia en dos componentes tipo Sikadur-52 injection LP o equivalente.

A3/ 03. REFERENCIAS

- UNE-53410:1987 Plásticos. Láminas flexibles de aplicación “in situ” a base de copolímeros en dispersión acuosa, con armadura, para la impermeabilización en la edificación. Características y métodos de ensayos.
- DITE-08/0270 Sistemas de Impermeabilización de Cubiertas Aplicados en forma Líquida, basados en Polímeros en Dispersión Acuosa.

Nota: La normativa referenciada será sustituida por la aplicable en cada momento durante el periodo de ejecución del Contrato.

A3/ 04. MATERIALES: RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Los productos serán suministrados en el C.A. El Cabril, con una antelación mínima de 10 días laborales antes del inicio previsto de los trabajos y en horario de 7:30 a 13:00 horas de lunes a viernes.

A la recepción de los productos se comprobará que éstos vienen en envases originales, sin abrir, debidamente etiquetados, referenciando el fabricante, número de lote y fecha de fabricación.

Los productos no serán recepcionados por Enresa si incumplen los requisitos indicados.

IMPERMEABILIZACIÓN

Los dos materiales genéricos que se utilizarán en la aplicación de la cobertura impermeable provisional y que el adjudicatario debe de suministrar son:

Revestimiento elástico impermeable de emulsión acrílica, de color gris, suministrado en envases de 20 Kg/envase, estimándose un consumo aproximado de 3.300 kg para la impermeabilización de la celda. El consumo total se estima en 165 envases de 20 kg/envase).

Armadura de tejido de fibra de vidrio, suministrada en rollos de 1 x 50 m., con densidad igual o superior a 64 g/m² y consumo total estimado de 1.300 m².

RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Cada envío vendrá acompañado de la siguiente documentación:

- Albarán de los productos suministrados indicando nombre del producto y cantidad.
- Certificado de análisis de cada lote de revestimiento elástico suministrado.
- Certificado de conformidad del revestimiento elástico y de la armadura de tejido de vidrio, haciendo referencia al número de albarán y lote.
- Declaración de Prestaciones del revestimiento elástico.
- Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad según UNE-EN ISO 9001 del fabricante.

REPARACIÓN DE FISURAS

La reparación de fisuras se realizará por medio de una resina epoxi de baja viscosidad y alta Resistencia en dos componentes, tipo Sikadur-52 injection LP o equivalente.

RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Cada envío vendrá acompañado de la siguiente documentación:

- Albarán de los productos suministrados indicando nombre del producto y cantidad.
- Ficha técnica del producto
- Certificado de calidad de la resina epoxi haciendo referencia al número de albarán y lote.
- Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad según UNE-EN ISO 9001 del fabricante.

A3/ 05. PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Para un correcto desarrollo de la actividad, y en base a la experiencia obtenida en anteriores impermeabilizaciones, el contratista deberá disponer como mínimo de:

- Equipos de protección individual adecuados a la tarea a realizar.
- Útil de corte adecuado tipo cutex, tijeras, etc.
- Barredora eléctrica.
- Aspiradora eléctrica.
- Batidora eléctrica.
- Cepillos barrenderos y recogedores.
- Alargaderas eléctricas.
- Termómetro calibrado.
- Brochas, rodillos, alargadores para rodillo, etc.
- Focos para iluminación.
- Arnés de seguridad (uno por cada operario interviniente).

Enresa pondrá a disposición del adjudicatario un andamio homologado, que recorre perimetralmente la celda y permite el acceso a la losa superior mediante escalera, un puente grúa para subir el material a la losa superior de la celda y punto de conexión de electricidad.

A3/ 06. MÉTODO OPERATIVO

Las empresas aplicadoras deberán acreditar mediante certificado que está calificada por el fabricante de los productos indicados en este proyecto para la ejecución de trabajos con dichos productos o productos equivalentes.

REPARACIÓN DE FISURAS.

Las fisuras hasta 0,1 mm de anchura no se repararán.

Las comprendidas entre 0,1 y 2 mm se repararán siguiendo las instrucciones del fabricante incluidas en su ficha técnica.

APLICACIÓN DE LA COBERTURA IMPERMEABLE PROVISIONAL.

Las dimensiones de celda y superficie de estructura a impermeabilizar son las descritas anteriormente.

La aplicación de la impermeabilización se hará siguiendo las instrucciones recomendada por el fabricante en la ficha técnica y del Director de Obra designado por Enresa.

Se comenzará realizando una limpieza exhaustiva del soporte sobre el que se aplica el producto mediante barredora y aspiradora eléctrica hasta eliminar todo resto de suciedad, polvo o impurezas.

A continuación se aplica una primera mano en la losa superior a modo de imprimación, con una dilución del producto de 3 partes en volumen de revestimiento elástico por 1 de agua. Esta capa no será necesaria en la zona de los muros puesto que estos ya contienen una capa de imprimación.

Cuando esa primera capa de imprimación haya secado, mínimo 12 horas, se aplicará una segunda mano, sin diluir, de revestimiento elástico con un rendimiento de 0'6 a 0'7 Kg/m² para de forma inmediata colocar sobre la misma la fibra de vidrio, sobre la que se aplicará a continuación, y sin dejar secar, una tercera capa con un rendimiento de 0'4 a 0'5 Kg/m².

Esperando siempre el tiempo necesario para que la capa inmediatamente anterior haya secado suficientemente, de 12 a 24 h., se aplicarán sucesivas manos sin diluir con rendimientos de 0'6 a 0'7 Kg/m² por mano, hasta alcanzar un consumo mínimo total entre todas las capas de 3 Kg/m².

Este revestimiento no podrá aplicarse con temperatura ambiental inferior a 5° C.

El solape entre las láminas de la armadura de tejido de vidrio será de 10 a 15 cm salvo, en las aristas verticales que será de 20 cm aproximadamente, y los cantos de la losa donde se realizará un solape de unos 50 cm (25 cm a cada lado).

Deberá evitarse en todos los casos aplicar una capa de emulsión cuando la anterior esté húmeda o contaminada, debiendo dejar secar en caso de humedad y limpiar con aire u otro método la posible suciedad existente.

El suministrador-aplicador garantizará por un periodo de 2 meses la correcta adherencia del producto impermeabilizante al soporte.

A3/ 07. DISPOSICIONES A TOMAR EN CASO DE ANOMALÍAS

Dado que la construcción de la losa de cierre de las celdas RBMA está sometida a Garantía de Calidad, personal de Enresa o designado por ella, verificará el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos de ejecución y de garantía de calidad.

El contratista dejará constancia documental de todos los controles efectuados de acuerdo al Plan

de Calidad, procedimientos y Programa de Puntos de Inspección aprobados por la Dirección de Obra.

Las anomalías de ejecución leves, que son subsanables con los mismos medios que los utilizados en la ejecución de los procesos, se corregirán y serán anotadas en los P.P.I's del proceso correspondiente.

Las anomalías o incidencias que exijan reparaciones o aceptaciones por parte de Enresa, se anotarán de acuerdo al procedimiento de No Conformidades del contratista y se notificarán a Enresa para su evaluación.

A3/ 08. GESTION DE RESIDUOS

Los residuos generados como consecuencia de la actividad contratada serán retirados y gestionados por el adjudicatario, una vez dado el visto bueno por parte de Enresa.

Los envases de pintura, catalogados como residuos peligrosos, que se tienen que utilizar para la aplicación de la impermeabilización han de ser retirados por el contratista y gestionados según la legislación vigente.

VOLUMEN IV /MEDICIONES

IV.1/ MEDICIÓN

CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA N°21 DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN EL C.A. EL CABRIL			
Código	Unidad	Resumen y descripción de unidades	
1	Capítulo	PREPARACIÓN INICIAL	Medición
01.01	Subcap.	RELLENO DE GRAVA	
	Tn	Grava 20/40 mm	180
	Ud	Útil en la boca de la tolva y manguera de caucho de 6" y 7 m.	1
	h	Camión basculante 12m3 capac.	24
	h	Pala cargadora telescópica 1m3 capc.	26
	h	Camión basculante 12m3 capac. (desplazamiento)	2
	Ud	Pala cargadora telescópica 1m3 capc. (desplazamiento)	1
01.02	Subcap.	HORMIGÓN DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA	
		MATERIALES	
	m³	Hormigón de limpieza HL 150/F/16	48
		HORMIGONADO	
	h	Transporte de hormigón (desplazamiento, ida y vuelta)	6
	h	Transporte de hormigón (estancia en obra)	10
	h	Transporte de hormigón (imprevistos)	4
	Ud	Bombeo de hormigón (desplazamiento)	1
	h	Bombeo de hormigón (estancia)	5
	h	Bombeo de hormigón (imprevistos)	3
2	Capítulo	LOSA DE CIERRE	Medición
02.01	Subcap.	ARMADURAS	
	Ud	Limpieza con chorro de arena	1.200
	m²	Limpieza con chorro de arena superficie superior muro	46,2
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 8 mm	0,3
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 12 mm	3
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 16 mm	3
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 25 mm	51,5
	Ud	Soldadura de barras, conformado armadura	474
02.02	Subcap.	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	
		MATERIALES	
	m³	Hormigón HA-35 F/16/XC4	232

		HORMIGONADO	
	h	Transporte de hormigón (desplazamiento, ida y vuelta)	9
	H	Transporte de hormigón (estancia en obra)	36
	h	Transporte de hormigón (imprevistos)	6
	Ud	Separadores de hormigón	1.000,00
	Ud	"U" de barras Dywidag	90
	Ud	Suministro de cono Dywidag	20
	Ud	Bombeo de hormigón (desplazamiento)	2
	h	Bombeo de hormigón (estancia)	24
	h	Bombeo de hormigón (imprevistos 2 autobombas)	6
3	Capítulo	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CELDA	Medición
03.01	Subcap.	COBERTURA PROVISIONAL	
	Kg	Impermeabilización, emulsión acrílica tipo Sikafill o equivalente	3.400
	m2	Fibra de vidrio tipo Armafill o equivalente	1.100
	m2	Aplicación de la impermeabilización	1.100
	Ud	Reparación de fisuras	1
4	Capítulo	ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ARMADURAS Y ALBAÑILERÍA	Medición
04.01	Subcap.	TRABAJOS DE MONTAJE Y ALBAÑILERÍA	
		MATERIALES	
	Ud	Lámina PE rollo 3 x 100 m	4
	m2	Geotextil (curado superficial)	616
	Ud	Cuñas de madera 130 x 40 x 25 mm	150
	Ud	Chapas metálicas 60 x 50 x 1 mm	300
	Ud	Chapas metálicas 60 x 50 x 3 mm	200
	Kg	Mortero de reparación tipo SikaEmaco o similar, saco 25 kg	200
	Ud	Tablón de madera 1,80 x 0,20 x 0,05 m	24
	Ud	Regla metálica 0,40 x 0,40 x 6 m	15
	Ud	Tapones hembra PVC PN16 Ø int. 75 mm x 50	330
	m	Tubería PVC Ø exterior 75 mm	36
	m2	Plástico protección cunetas	200
	Ud	Bote espuma poliuretano	8
	m	Perfil de goma esponjosa adhesiva 20 x 8 mm	100
		MANO DE OBRA	
	h	Trabajos iniciales	60
	h	Traslado de andamios y limpieza	150
	h	Vertido de grava 20/40 mm en la cruceta central	150
	h	Previos a la colocación de lámina de PE	60
	h	Colocación de la lámina de PE	180

	h	Puesta en obra de hormigón de nivelación y limpieza	67,5
	h	Previos, durante y posterior al chorreo de arena	300
	h	Elaboración de armadura	420
	h	Colocación de armadura inferior	210
	h	Colocación de armadura superior	990
	h	Doblado de armaduras de esperas	60
	h	Colocación de encofrado metálico	540
	h	Hormigonado estructural	192
	h	Desencofrado y tareas finales	360
	h	Desplazamiento del techo móvil	60
		PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS			
5	Capítulo	CONTROL DE CALIDAD	Medición
	Ud	Muestreo, realización de cono de Abrams, elaboración de las probetas, curado, refrentamiento y ensayo a compresión de una serie de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm, según la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1 y UNE-EN 12350-2	46
	Ud	Acero. Ensayo completo de barra corrugada soldable	14
	Ud	Acero. Ensayo sobre probeta soldada	54
	Ud	Homologación de soldadores, homologación del procedimiento de soldadura y fabricación de bancada para homologación	1
6	Capítulo	TOPOGRAFÍA	Medición
	Ud	Primera nivelación topográfica	1
	Ud	Segunda nivelación topográfica	1
	Ud	Tercera nivelación topográfica	1
	Ud	Cuarta nivelación topográfica	1
7	Capítulo	SEGURIDAD Y SALUD (Anejo 3 del Documento 1)	Medición
	Ud	Seguridad y Salud	1
8	Capítulo	GESTION DE RESIDUOS (Anejo 4 del Documento 1)	Medición
	Ud	Gestión de Residuos	1
9	Capítulo	DOCUMENTACION	Medición
	Ud	Plan de calidad y procedimientos	1
	Ud	Plan de PRL	1
	Ud	Plan de gestión de residuos	1
	Ud	Dossier de Calidad	1

VOLUMEN V/ PRESUPUESTO

V.1/ PRESUPUESTO

CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA CELDA N°21 DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN EL C.A. EL CABRIL					
Código	Unidad	Resumen y descripción de unidades	Medición	Precio	Importe
1	Capítulo	PREPARACIÓN INICIAL			4.560,60 €
01.01	Subcap.	RELLENO DE GRAVA			2.617,25 €
	Tn	Grava 20/40 mm	180	-	-
	Ud	Útil en la boca de la tolva y manguera de caucho de 6" y 7 m.	1	170,50 €	170,50 €
	h	Camión basculante 12m3 capac.	24	41,25 €	990,00 €
	h	Pala cargadora telescópica 1m3 capc.	26	42,41 €	1.102,66 €
	h	Camión basculante 12m3 capac. (desplazamiento)	2	41,25 €	82,50 €
	Ud	Pala cargadora telescópica 1m3 capc. (desplazamiento)	1	271,59 €	271,59 €
01.02	Subcap.	HORMIGÓN DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA			1.943,35 €
		MATERIALES			
	m³	Hormigón de limpieza HL 150/F/16	48	-	-
		HORMIGONADO			
	h	Transporte de hormigón (desplazamiento, ida y vuelta)	6	53,27 €	319,62 €
	h	Transporte de hormigón (estancia en obra)	10	53,27 €	532,70 €
	h	Transporte de hormigón (imprevistos)	4	53,27 €	213,08 €
	Ud	Bombeo de hormigón (desplazamiento)	1	129,23 €	129,23 €
	h	Bombeo de hormigón (estancia)	5	93,59 €	467,95 €
	h	Bombeo de hormigón (imprevistos)	3	93,59 €	280,77 €
2	Capítulo	LOSA DE CIERRE			124.839,07 €
02.01	Subcap.	ARMADURAS			118.124,22 €
	Ud	Limpieza con chorro de arena	1.200	5,54 €	6.648,00 €
	m²	Limpieza con chorro de arena superficie superior muro	46,2	22,00 €	1.016,40 €
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 8 mm	0,3	1.395,00 €	418,50 €
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 12 mm	3	1.395,00 €	4.185,00 €
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 16 mm	3	1.395,00 €	4.185,00 €
	Tn	Acero corrugado en barras B500 SD 25 mm	51,5	1.395,00 €	71.842,50 €

	Ud	Soldadura de barras, conformado armadura	474	62,93 €	29.828,82 €
02.02	Subcap.	HORMIGÓN ESTRUCTURAL			6.714,85 €
		MATERIALES			
	m³	Hormigón HA-35 F/16/XC4	232	-	-
		HORMIGONADO			
	h	Transporte de hormigón (desplazamiento, ida y vuelta)	9	53,27 €	479,43 €
	H	Transporte de hormigón (estancia en obra)	36	53,27 €	1.917,72 €
	h	Transporte de hormigón (imprevistos)	6	53,27 €	319,62 €
	Ud	Separadores de hormigón	1.000	-	-
	Ud	"U" de barras Dywidag	90	9,60 €	864,00 €
	Ud	Suministro de cono Dywidag	20	2,28 €	45,60 €
	Ud	Bombeo de hormigón (desplazamiento)	2	140,39 €	280,78 €
	h	Bombeo de hormigón (estancia)	24	93,59 €	2.246,16 €
	h	Bombeo de hormigón (imprevistos 2 auto-bombas)	6	93,59 €	561,54 €
3	Capítulo	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CELDA			23.930,00 €
03.01	Subcap.	COBERTURA PROVISIONAL			23.930,00 €
	Kg	Impermeabilización, emulsión acrílica tipo Sikafill o equivalente	3.400	4,20 €	14.280,00 €
	m2	Fibra de vidrio tipo Armafill o equivalente	1.100	1,00 €	1.100,00 €
	m2	Aplicación de la impermeabilización	1.100	6,00 €	6.600,00 €
	Ud	Reparación de fisuras	1	1.950,00 €	1.950,00 €
4	Capítulo	ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ARMADURAS Y ALBAÑILERÍA			102.110,81 €
04.01	Subcap.	TRABAJOS DE MONTAJE Y ALBAÑILERÍA			102.110,81 €
		MATERIALES			
	Ud	Lámina PE rollo 3 x 100 m	4	407,38 €	1.629,52 €
	m2	Geotextil (curado superficial)	616	1,71 €	1.053,36 €
	Ud	Cuñas de madera 130 x 40 x 25 mm	150	0,55 €	82,50 €
	Ud	Chapas metálicas 60 x 50 x 1 mm	300	1,43 €	429,00 €
	Ud	Chapas metálicas 60 x 50 x 3 mm	200	1,77 €	354,00 €

	Kg	Mortero de reparación tipo SikaEmaco o similar, saco 25 kg	200	1,16 €	232,00 €
	Ud	Tablón de madera 1,80 x 0,20 x 0,05 m	24	11,76 €	282,24 €
	Ud	Regla metálica 0,40 x 0,40 x 6 m	15	15,51 €	232,65 €
	Ud	Tapones hembra PVC PN16 Ø int 75 mm x 50	330	4,46 €	1.471,80 €
	m	Tubería PVC Ø exterior 75 mm	36	9,05 €	325,80 €
	m2	Plástico protección cunetas	200	0,59 €	118,00 €
	Ud	Bote espuma poliuretano	8	7,26 €	58,08 €
	m	Perfil de goma esponjosa adhesiva 20 x 8 mm	100	2,31 €	231,00 €
		MANO DE OBRA			
	h	Trabajos iniciales	60	24,21 €	1.452,60 €
	h	Traslado de andamios y limpieza	150	24,21 €	3.631,50 €
	h	Vertido de grava 20/40 mm en la cruceta central	150	24,21 €	3.631,50 €
	h	Previos a la colocación de lámina de PE	60	24,21 €	1.452,60 €
	h	Colocación de la lámina de PE	180	24,21 €	4.357,80 €
	h	Puesta en obra de hormigón de nivelación y limpieza	67,5	24,21 €	1.634,18 €
	h	Previos, durante y posterior al chorreo de arena	300	24,21 €	7.263,00 €
	h	Elaboración de armadura	420	25,49 €	10.705,80 €
	h	Colocación de armadura inferior	210	25,49 €	5.352,90 €
	h	Colocación de armadura superior	990	25,49 €	25.235,10 €
	h	Doblado de armaduras de esperas	60	25,49 €	1.529,40 €
	h	Colocación de encofrado metálico	540	25,49 €	13.764,60 €
	h	Hormigonado estructural	192	25,49 €	4.894,08 €
	h	Desencofrado y tareas finales	360	25,49 €	9.176,40 €
	h	Desplazamiento del techo móvil	60	25,49 €	1.529,40 €
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
5	Capítulo	CONTROL DE CALIDAD			7.759,00 €
	Ud	Muestreo, realización de cono de Abrams, elaboración de las probetas, curado, refrentamiento y ensayo a compresión de una serie de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm, según la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1 y UNE-EN 12350-2	46	-	-

	Ud	Acero. Ensayo completo de barra corrugada soldable	14	318,68 €	4.461,52 €
	Ud	Acero. Ensayo sobre probeta soldada	54	39,12 €	2.112,48 €
	Ud	Homologación de soldadores, homologación del procedimiento de soldadura y fabricación de bancada para homologación	1	1.185,00 €	1.185,00 €
6	Capítulo	TOPOGRAFÍA			2.030,28 €
	Ud	Primera nivelación topográfica	1	507,57 €	507,57 €
	Ud	Segunda nivelación topográfica	1	507,57 €	507,57 €
	Ud	Tercera nivelación topográfica	1	507,57 €	507,57 €
	Ud	Cuarta nivelación topográfica	1	507,57 €	507,57 €
7	Capítulo	SEGURIDAD Y SALUD (Anejo 3 del Doc. 1)			10.416,22 €
	Ud	Seguridad y Salud	1	10.416,22 €	10.416,22 €
8	Capítulo	GESTION DE RESIDUOS (Anejo 4 del Doc. 1)			1.614,00 €
	Ud	Gestión de Residuos	1	1.614,00 €	1.614,00 €
9	Capítulo	DOCUMENTACION			9.995,00 €
	Ud	Plan de calidad y procedimientos	1	3.740,00 €	3.740,00 €
	Ud	Plan de PRL	1	1.870,00 €	1.870,00 €
	Ud	Plan de gestión de residuos	1	635,00 €	635,00 €
	Ud	Dossier de Calidad	1	3.750,00 €	3.750,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM)					287.254,98 €
GASTOS GENERALES (13%)					37.343,15 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)					17.235,30 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) SIN IVA					341.833,43 €
IVA (21%)					71.785,02 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) CON IVA					413.618,45 €

V.3/ JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

V.3/ 01. OBJETIVO Y ALCANCE

Para la realización de las obras objeto del presente proyecto, serán de aplicación los precios incluidos en el Documento “VOLUMEN 4 / MEDICIONES Y PRESUPUESTO”, donde se han tenido en cuenta los precios actuales de la maquinaria, los materiales y la mano de obra.

V.3/ 02. DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS

PRECIO DE LOS MATERIALES.

Los precios de los materiales se consideran suministrados a pie de obra. Por tanto, incluyen la manipulación, el embalaje y el transporte desde el almacén de distribución hasta la obra.

Se determinan a partir de la información aportada por fabricantes y/o suministradores, y en el caso de productos genéricos, mediante la aplicación de la media acotada de una muestra.

En los precios de los materiales no se incluyen los impuestos (IVA) ni los gastos de financiación.

PRECIO DE LA MANO DE OBRA

El precio de la mano de obra corresponde a los costes horarios fijados para cada categoría profesional por los respectivos convenios colectivos.

Estos precios se han contrastado y adaptado con los respectivos precios de mercado, que fluctúan en función de la coyuntura económica, de la población laboral disponible en el sector de la construcción y de la renta per cápita de la zona o región.

En la determinación del precio de la mano de obra se han considerado los siguientes parámetros, en función del tipo de empresa contratista:

- Días laborables, tipo de jornada y horas trabajadas.
- Estructura contractual de la empresa contratista.
- El tipo de cotización.

Para la determinación del coste de la hora facturada, se han tenido en cuenta las percepciones económicas según los convenios colectivos de cada provincia:

- El salario base y las gratificaciones.
- Los pluses salariales, extrasalariales y voluntarios.
- Las cotizaciones a la Seguridad Social.
- Las aportaciones complementarias: contingencias comunes, desempleo, fondo de garantía salarial, formación profesional, fundación laboral de la construcción, accidentes e indemnizaciones.

PRECIO DEL EQUIPO Y LA MAQUINARIA

El precio del equipo y de la maquinaria se refiere al precio de su alquiler, incluyendo el coste de los operarios, del combustible y de todos los materiales necesarios para su correcto funcionamiento, además de los costes relacionados con la amortización, el mantenimiento, la conservación y la custodia de equipo y maquinaria.

El coste horario del equipo y de la maquinaria se ha calculado a través de su coste intrínseco por disposición y funcionamiento, junto con los costes complementarios derivados de su consumo y de la mano de obra asociada. Para ello se han considerado los siguientes datos de partida:

- Su valor de adquisición, valor residual y vida útil.
- Potencia, tipo de combustible y consumo.
- El promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición y las horas de funcionamiento económico.
- El precio del combustible y el coste de la hora del operario.
- Los valores financieros: tasa de interés bancario y coste del seguro anual del equipo y de la máquina.
- El coste determinado se contrasta con el precio ofertado por las empresas de alquiler de equipos y maquinaria según las tarifas vigentes.
- En los precios de los equipos y de la maquinaria no se incluyen los impuestos (IVA) ni los gastos de financiación.

V.3/ 3. JUSTIFICACION DE PRECIOS

Debido al volumen, grado de definición, partidas y particularidad de la obra desarrollada en el presente proyecto, se han desglosado las unidades de obra, prácticamente con precios unitarios, tanto de materiales, mano de obra y maquinaria, de tal manera que en el propio capítulo de mediciones y presupuesto queda justificado los precios unitarios de todo lo desarrollado en los trabajos descritos. En el precio de cada unidad de obra están repercutidos los costes directos complementarios (2 %) y los costes indirectos (6%).

Se ha realizado con este nivel de desglose para poder crear el apartado “4.3/ PRESUPUESTO SIN EL MATERIAL SUMINISTRADO POR ENRESA” y poder tener unas mediciones y presupuesto sin el material aportado por Enresa, y poder licitar la obra de una forma lo más clara posible.

VOLUMEN VI/ PLANOS

ÍNDICE

01 – SITUACIÓN

02 – GEOMETRÍA DE LA LOSA DE CIERRE 21

03 – ESTRUCTURA 1

04 – ESTRUCTURA 2

CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS
RADIATIVOS EL CABRIL

ZONA DE ACCESO, ADMINISTRACIÓN Y
SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

PLATAFORMA NORTE DE ALMACENAMIENTO

PLATAFORMA SUR DE ALMACENAMIENTO

HELIPUERTO

PLATAFORMA SUR DE ALMACENAMIENTO

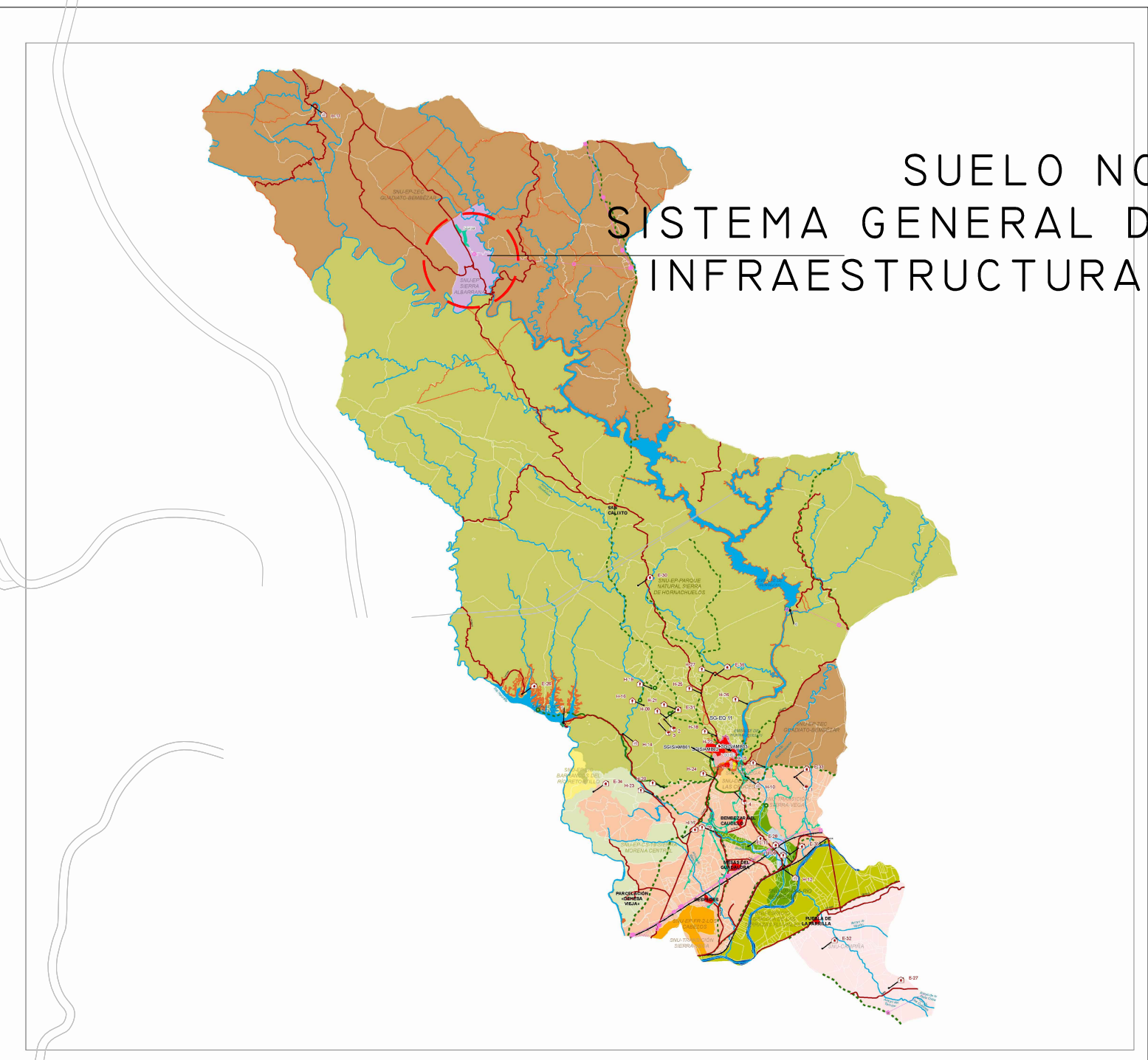
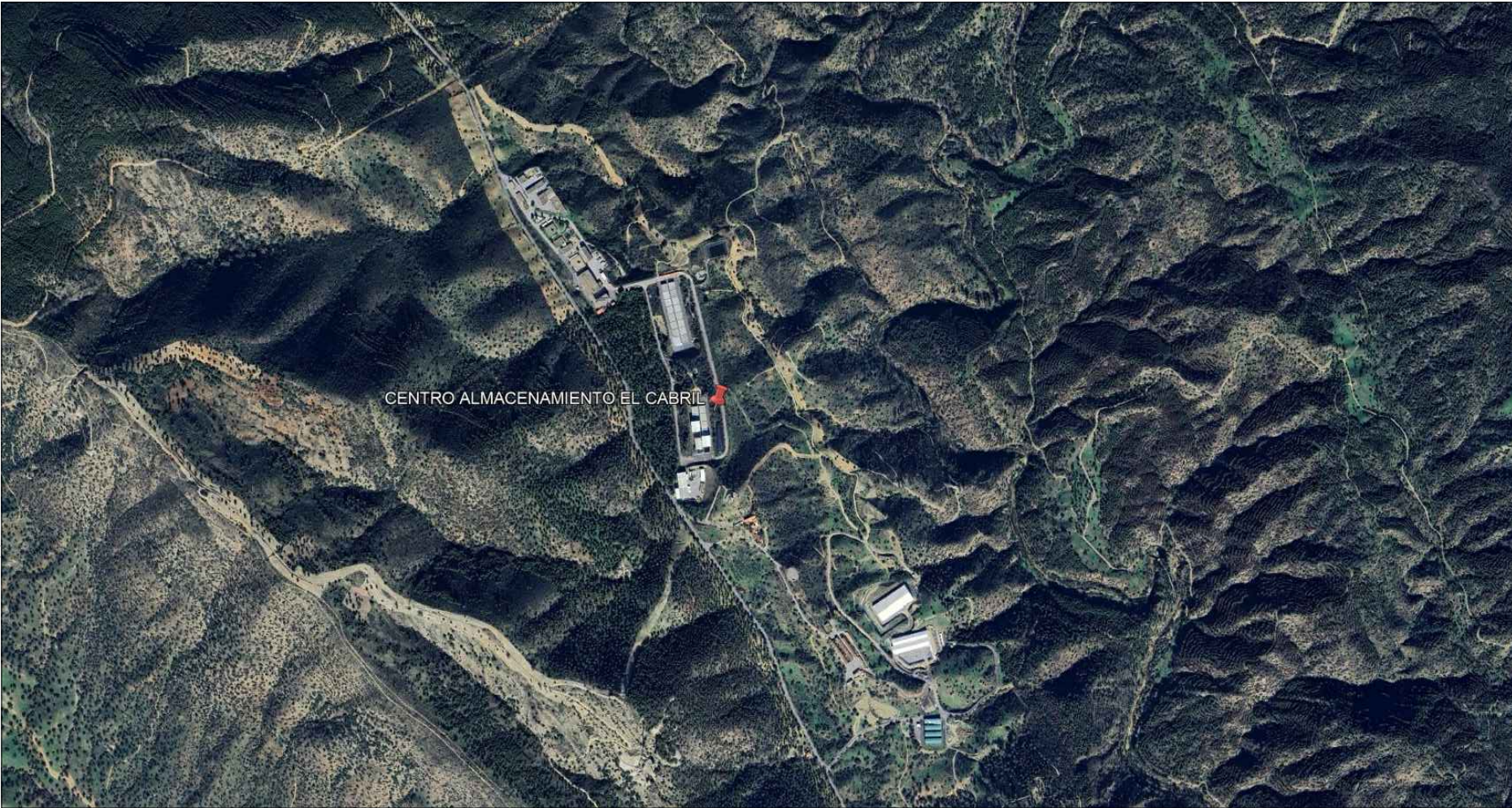
CELDA N° 21

A0-1/500 - A2-1/1000

N

A0-1/5000 - A2-1/10.000

La obra de este proyecto se localiza en el interior de las instalaciones del Centro de Almacenamiento de El Cabril, Plataforma Sur, celda n° 21.
La obra objeto de este proyecto posee la consideración de Obra Pública de Interés General de conformidad con el apartado 1 del artículo 38 bis de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, adicionado por la Disposición final novena de la ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
La figura urbanística que regula el suelo es el Plan General de Ordenación Urbanística del término municipal de Hornachuelos.
El terreno propiedad de ENRESA pertenece a la zona calificada en el PGOU como suelo no urbanizable de especial protección por su valor ecológico y faunístico "Sierra Albarrana" y clasificado como Sistema General de Infraestructuras y Servicios N°9.



PLANO DE ORDENACIÓN PGOU HORNACHUELOS

SUELO NO URBANIZABLE
SISTEMA GENERAL DE SERVICIOS E
INFRAESTRUCTURAS DE ESPECIAL
PROTECCIÓN

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO N°21
EN LA BANCA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

ARQUITECTO: Manuel Rubio Molpeza - COAS 4156 - T. +34630074400 - mrmolpeza@atare.es

PROMOTOR: ENRESA - A78056124

FECHA / EXP: JUNIO 2025

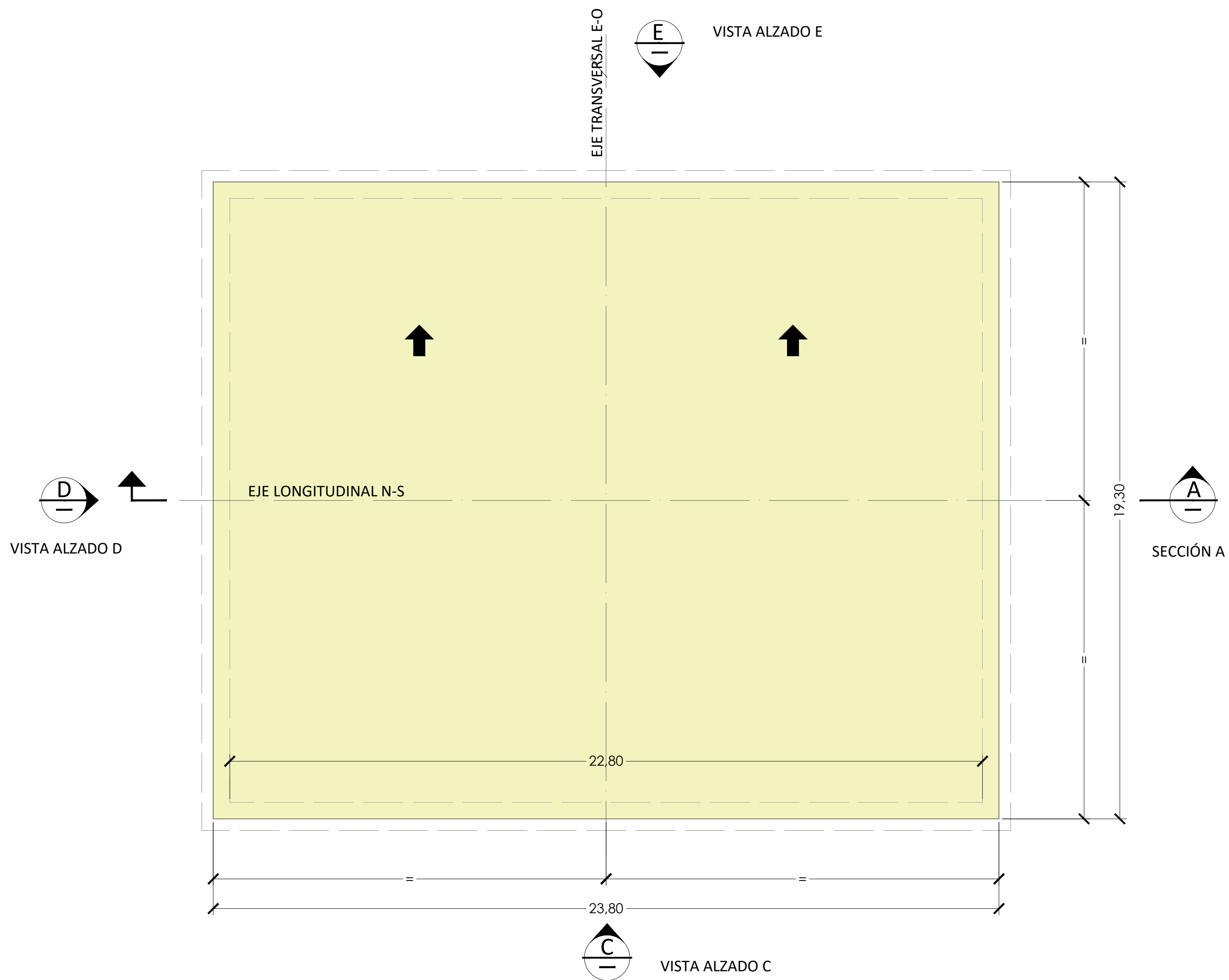
REFERENCIA: A32-CR-CB-2024.1313

PLANO: SITUACIÓN LOSA N° 21

PROYECTO: TOTAL
A0-1/5000
A2-1/10.000

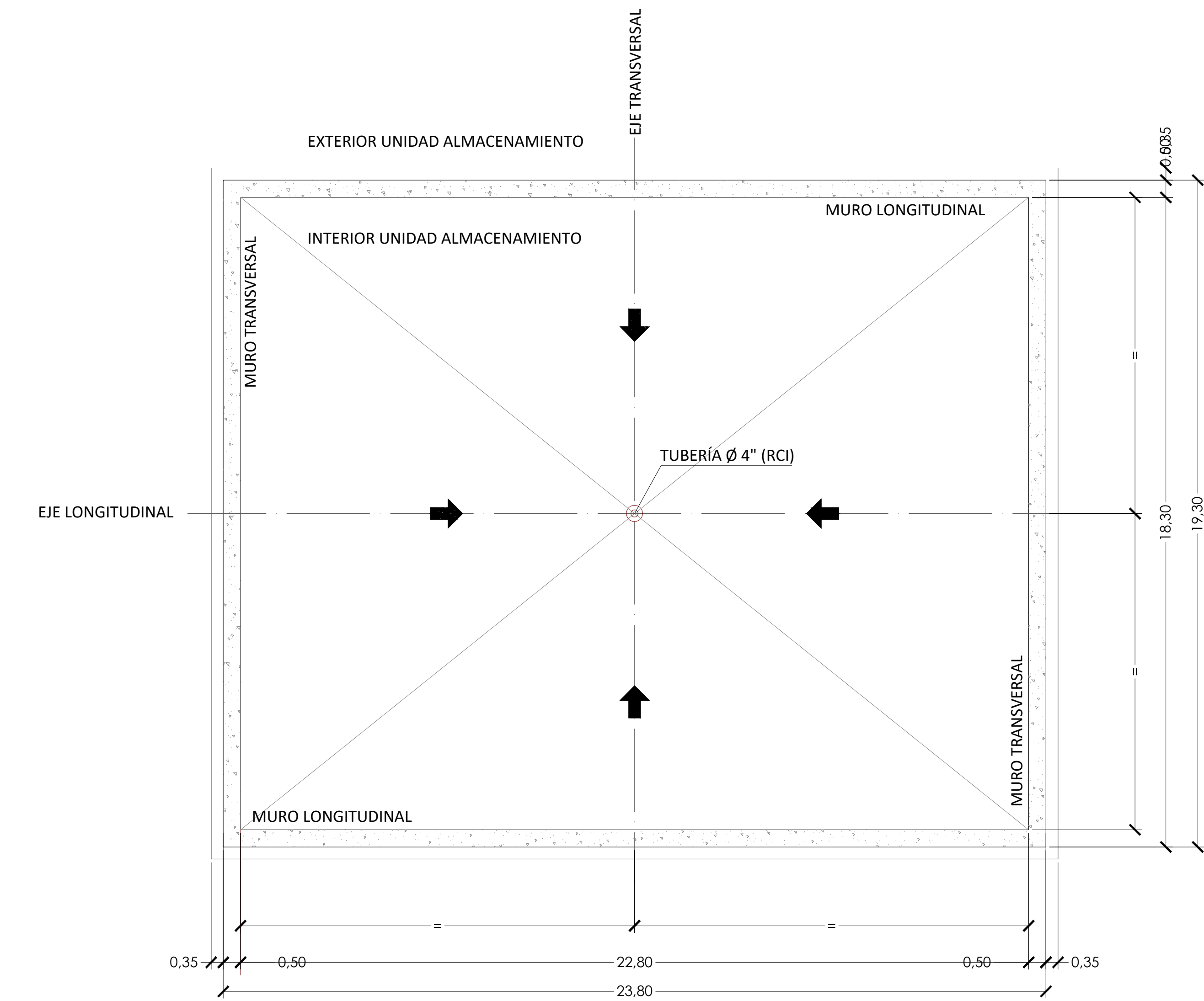
PLANO N°

01



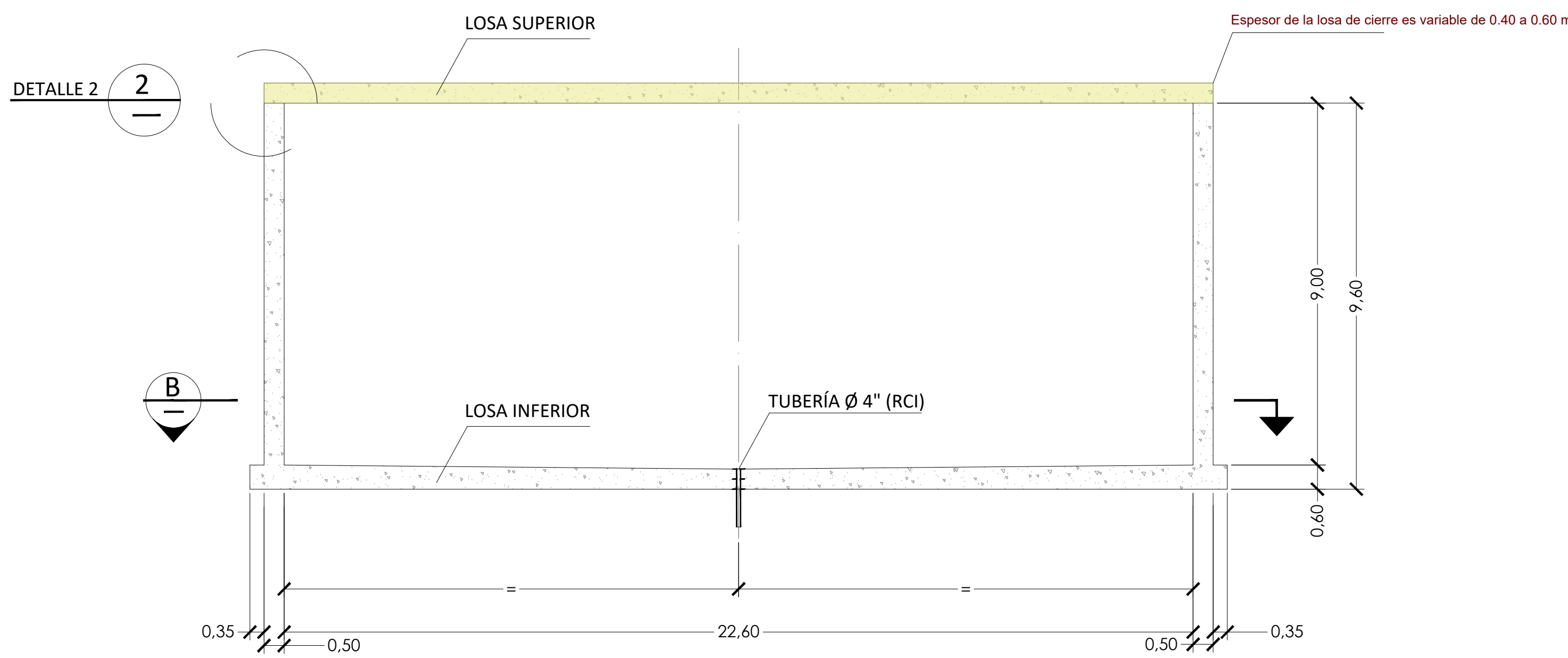
ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

PLANTA
ESCALA 1:100

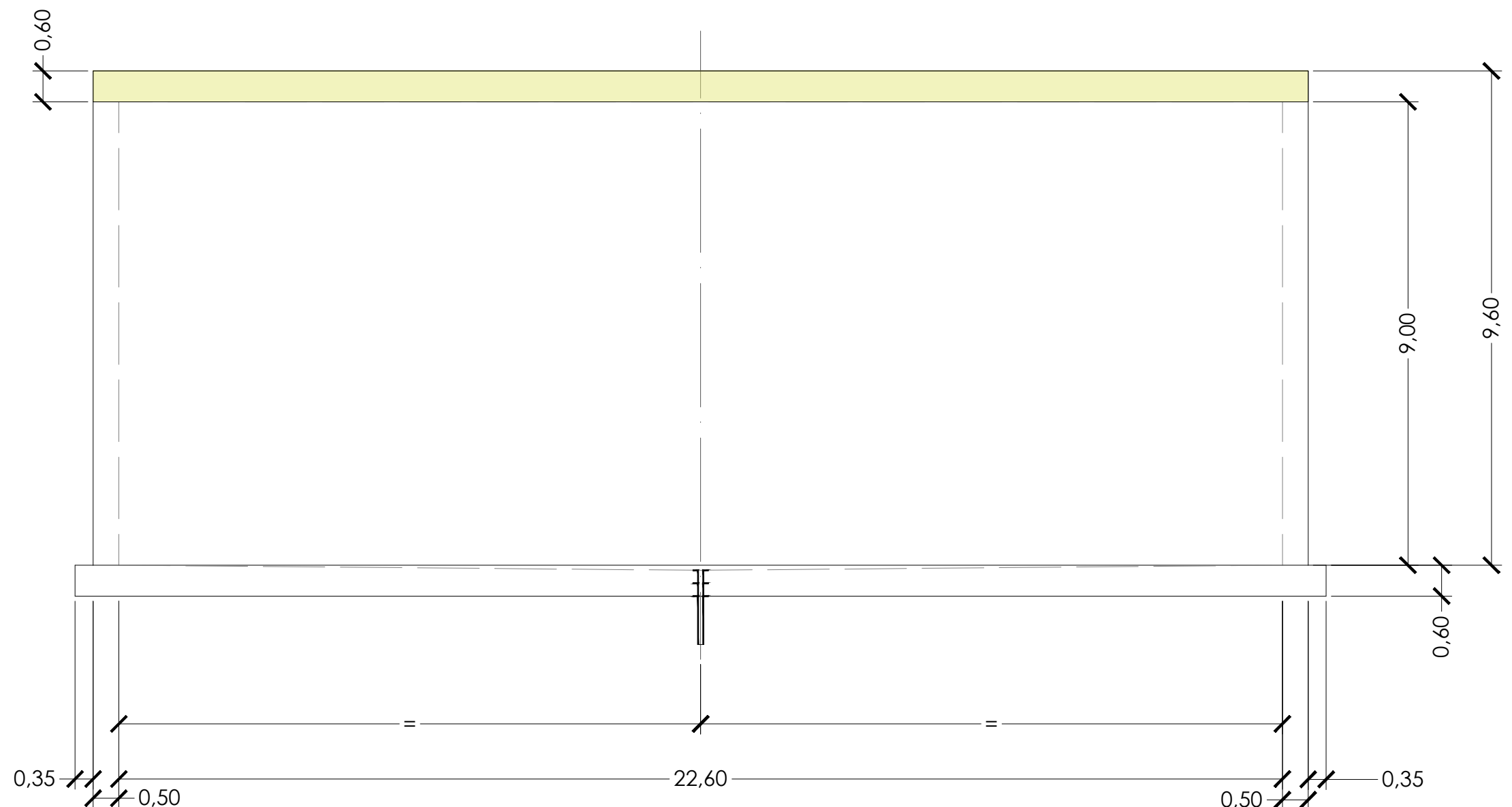


SECCION
ESCALA 1:100

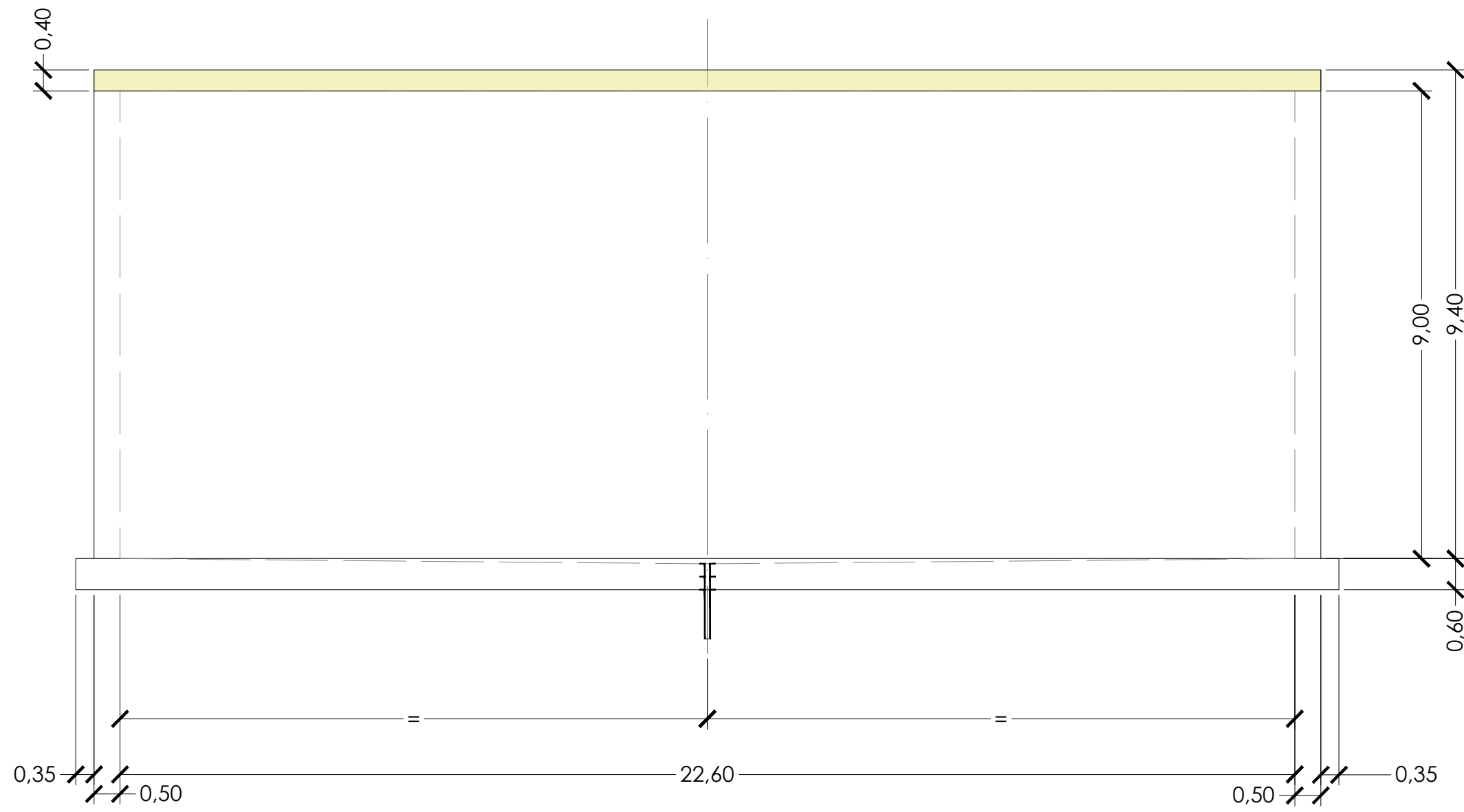
PLANTA INTERIOR UNIDAD DE ALMACENAMIENTO 21



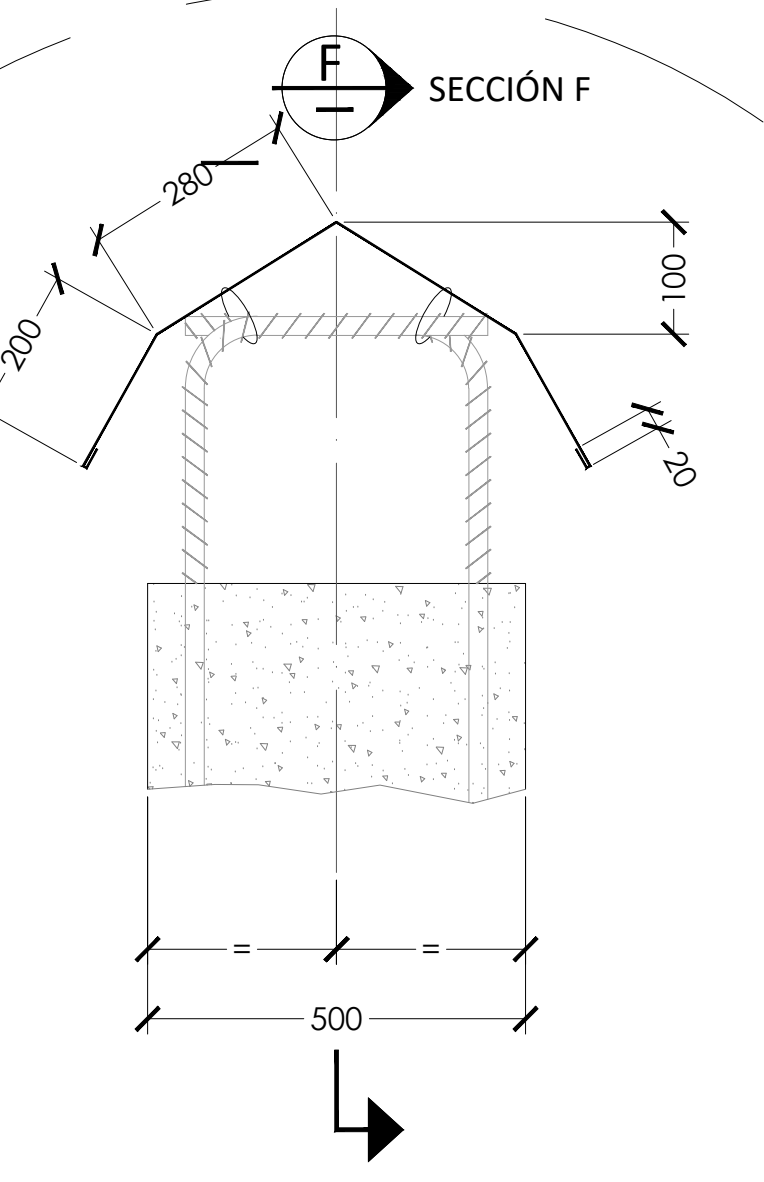
SECCION
ESCALA 1:100



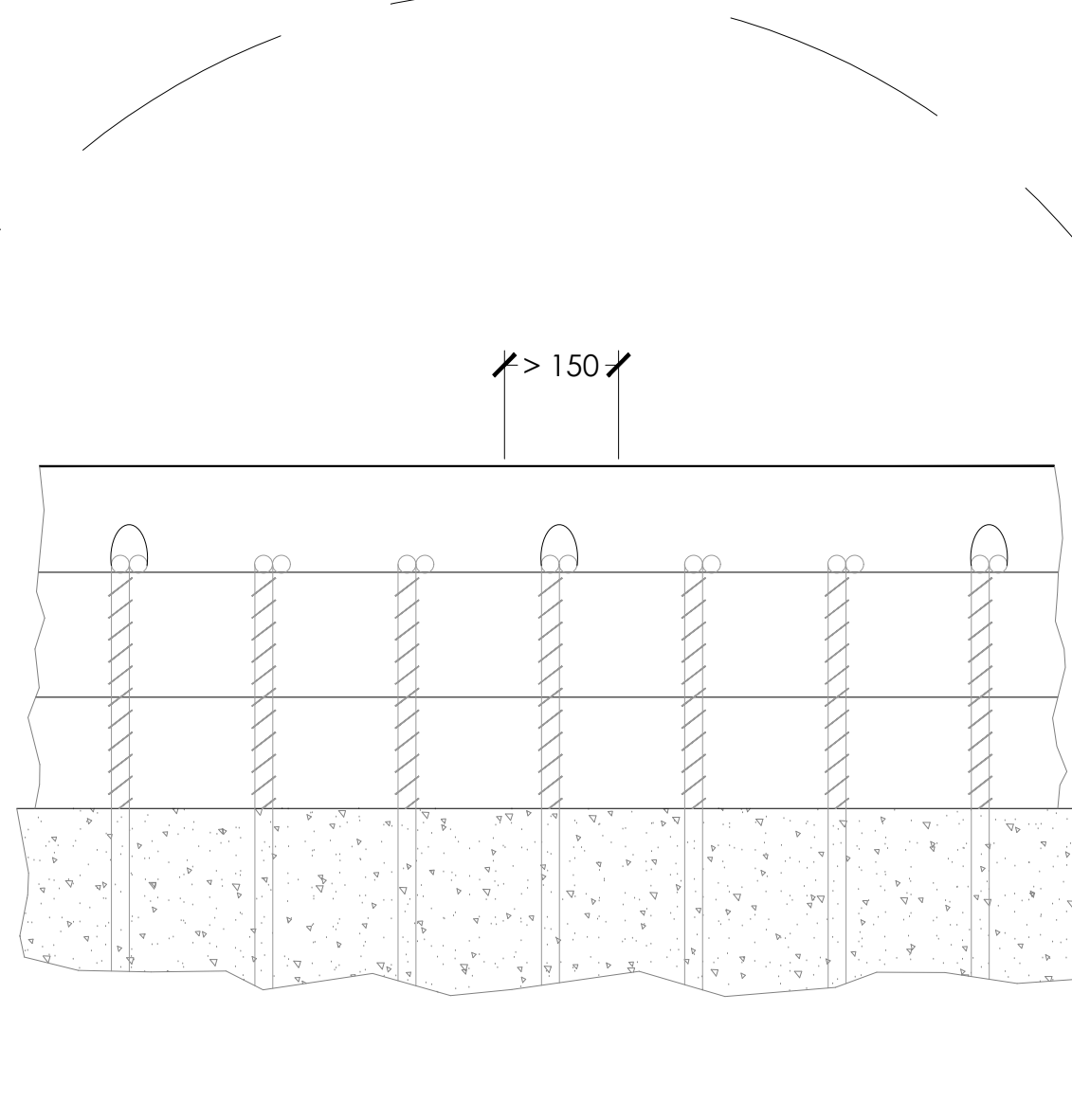
VISTA POR
ESCALA 1:100



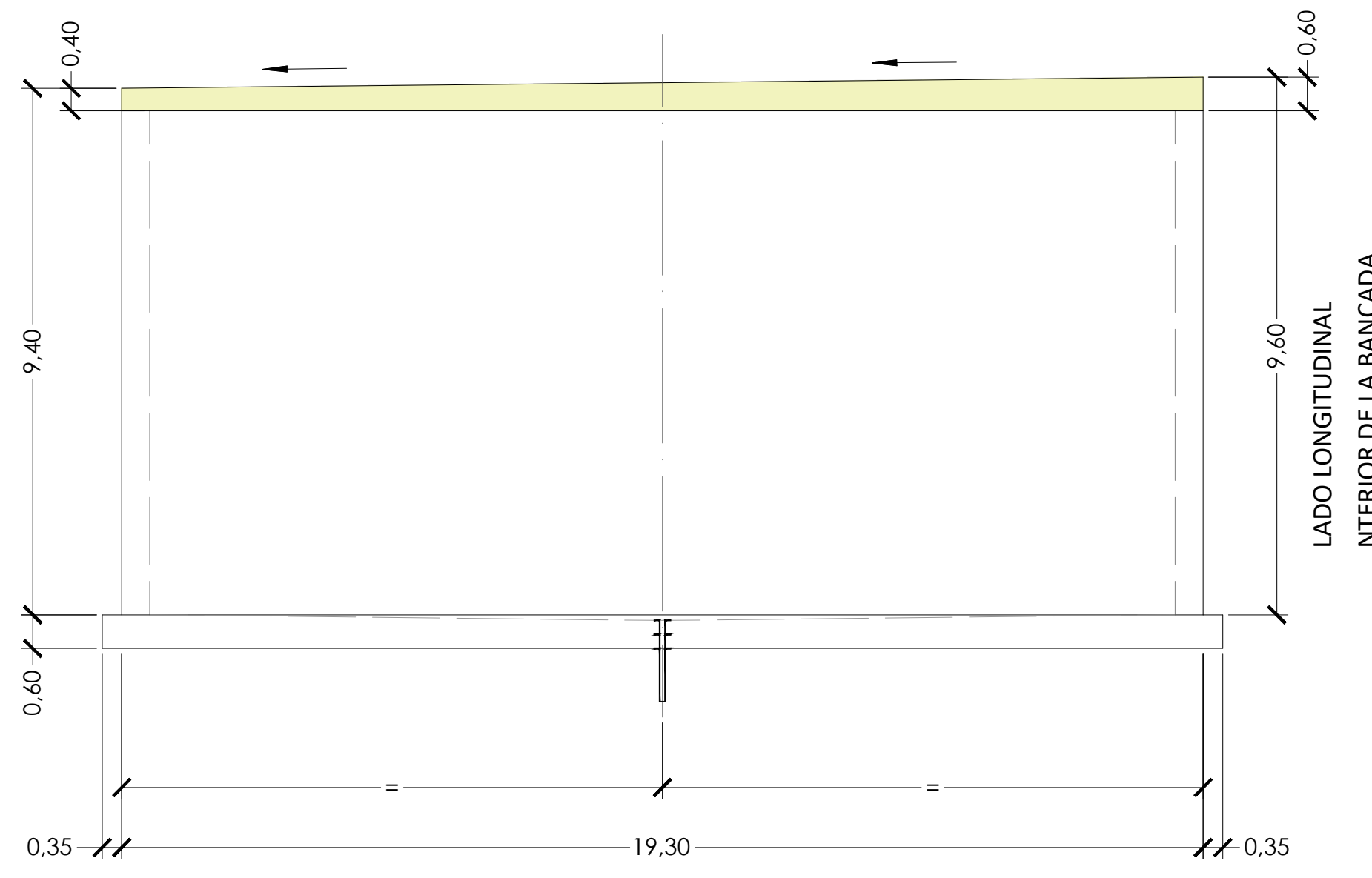
VISTA POR
ESCALA 1:100



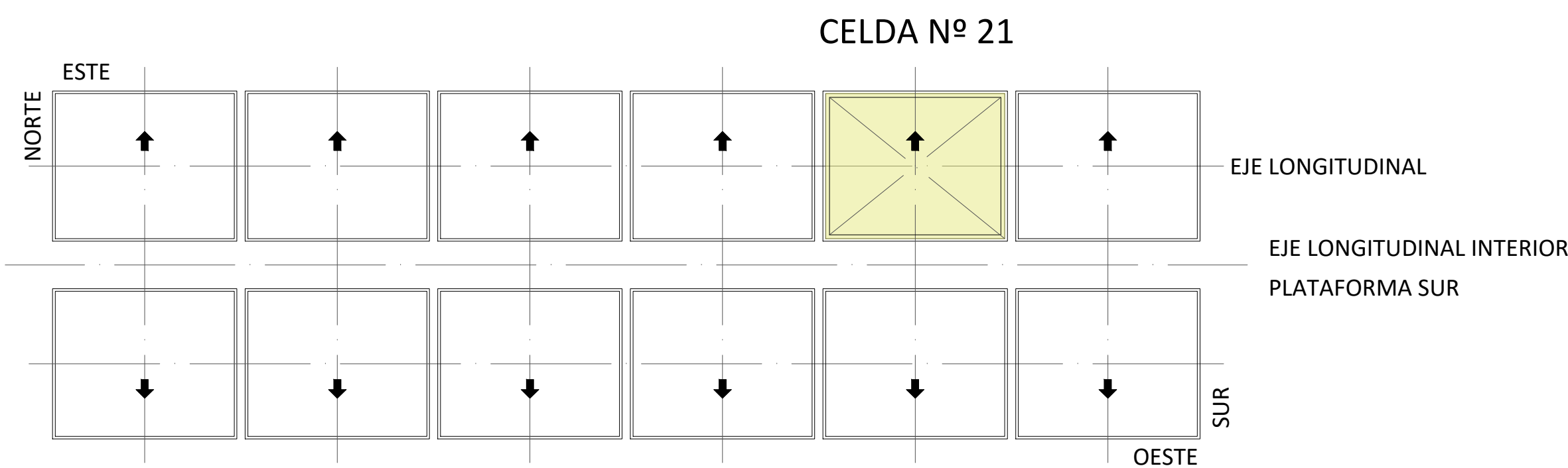
DETALLE
ESCALA 1:10
(cotas en mm)



SECCION
ESCALA 1:10
(cotas en mm)



VISTA POR
ESCALA 1:100



BANCADA SUR, DISPOSICIÓN DE CELDAS

NOTAS

1.-MATERIALES

- HORMIGÓN EN MASA TIPO HL 150/F16
- HORMIGÓN ARMADO TIPO HA-35 F16/XC4
- ACERO EN ARMADURAS: B-500-SD
- NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN 100 %

- 2.-Recubrimientos mínimos: Las distancias libres entre cualquier punto de la superficie de una barra incluso estribos y el paramento mas próximo no será inferior a 40 mm.
- 3.-Este plano se complementa con la especificación nº 33-10-E-ICAD1 en su última revisión y los planos nº 33-10-B-PCAD3, 33-10-B-PCAD6, 33-10-B-PCAD9, 33-10-B-PCAD10, 33-10-B-PCAD11, 33-10-B-PCAD12, 33-10-B-PCAD13, 33-10-B-PCAD14, correspondientes al proyecto de "celdas de almacenamiento plataforma sur excepto celda nº23" realizado por WESTINGHOUSE para ENRESA, así como sus revisiones.
- 4.-Los estribos de cortante podrán doblarse en forma de "S" si con eso se facilita su colocación.
- 5.- Los patos o caballetes de sujeción de las parrillas, podrán apoyarse directamente sobre la placa de hormigón en masa que cubre los contenedores.
- 6.- Estos planos están soportados por el cálculo 33-10-ICAD8 (Rev 0) "CÁLCULO ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO PLATAFORMA SUR EXCEPTO CELDA 23"

8.- Longitudes de anclaje de la armadura pasiva:

Los extremos de las barras de armado, de las parrillas superior e inferior de la losa, que no estén definidos en los planos, se considerarán ancladas en el hormigón, debiendo disponer de una longitud de anclaje de:

Parrilla superior: 130 cm.

Parrilla inferior: 100 cm.

Estas longitudes podrán reducirse en caso necesario en la relación A_s/A_s real, con las limitaciones previstas en el Apdo. 49.5.1.2 del Cód. ESTRUCTURAL, para lo que previamente deberá ser consultada la Ingeniería.

En general cumplirán con lo especificado en el Art.º 49.5.1 del Cód. ESTRUCTURAL.

Las longitudes de anclaje de barras corrugadas indicadas en los planos y en este proyecto, se corresponden cuando se ha realizado un ensayo de adherencia por el Método de la viga (ANEXO C de la UNE-EN 10080). En el caso de la realización del ensayo de adherencia por el método de la geometría de las corrugas (Apdo. 7.4 de la UNE-EN 10080), las longitudes de anclajes indicadas en los planos no son aplicables, teniéndose que calcularse por las segundas expresiones indicadas en el Art.º 49.5.1.2 del CE.

10.- Empalmes por solape de las armaduras:

Siempre que sea posible y a menos que se indique lo contrario, se utilizarán empalmes por solape en armaduras, cumpliendo las recomendaciones de los Art.º 49.5.2.2, 49.5.2.3 y 49.5.2.4 del CE.

Los empalmes en las distintas barras se distanciarán unos de otros de modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras una longitud igual o mayor de 85 cm.

La longitud de solape será:

Armadura superior losa: 170 cm.

Armadura inferior losa: 130 cm.

Los valores anteriormente indicados se corresponden para un porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero de $\leq 50\%$. En caso contrario, se podrá reducir dichos valores aplicando los porcentajes indicados en el CE según cada caso (Tabla 49.5.2.2)

REQUISITOS DE LAS ESTRUCTURAS CÓDIGO ESTRUCTURAL (Art.5)												
salvo especificación interna de ENRESA												
EXIGENCIA DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (Art. 5.2.1)												
CUMPLIMIENTO MEDIANTE COMPROBACIÓN DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS Y ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO												
VIDA ÚTIL (Art. 5.1.1)	TIPO DE ESTRUCTURA	VALOR MÍNIMO (Tab.2.1)										
		ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN		ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTES		ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTES		ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTES				
CONTROL DE EJECUCIÓN	100 %	HORMIGÓN HA-35/F16/XC4				CLASE ESTRUCTURAL						
		XC4				XC4						
PROBABLES ACCIONES Y EFECTOS	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Anexo 18 -> CTE)				ESTADOS LÍMITE SERVICIO (Anexo 18 -> CTE)							
	RESISTENCIA				ESTABILIDAD							
	TIPO DE ACCIÓN	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE	EFECCIÓN FAVORABLE				
	PESO PROPIO	$\gamma_{Gd} = 1.35$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.10$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$				
	IMPULSO DE AGUA	$\gamma_{Gd} = 1.35$	$\gamma_{Gd} = 0.70$	$\gamma_{Gd} = 1.35$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$				
	PRESIÓN AGUA	$\gamma_{Gd} = 1.20$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.05$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$				
	WINDING	$\gamma_{Gd} = 1.50$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.50$	$\gamma_{Gd} = 0.80$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$	$\gamma_{Gd} = 1.00$				
	EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (Art. 5.2.2)	EXIGENCIA				CUMPLIMIENTO						
	ELEMENTO ESTRUCTURAL				EXIGENCIA				CUMPLIMIENTO			
	GENERAL				EXIGENCIA				CUMPLIMIENTO			
ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL												
ACERO B-500SD												
LONGITUD DE LOS ANCLAJES DE ARMADURAS (Art. 49.5)												
LONGITUD DE ANCLAJE DE LA ARMADURA PASIVA DE LA LOSA:												
Parrilla superior 130 cm												
Parrilla inferior 170 cm												
EMPALME POR SOLAPE DE LAS ARMADURAS:												
Parrilla superior 170 cm												
Parrilla inferior 130 cm												

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Nº21 EN LA BANCADA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

PROYECTISTA: Manuel Rubio Molpeza - COA4 4156 - T. +34630074400 - mrmolpeza@atcare.es

PROYECTOR: ENRESA - A7856124

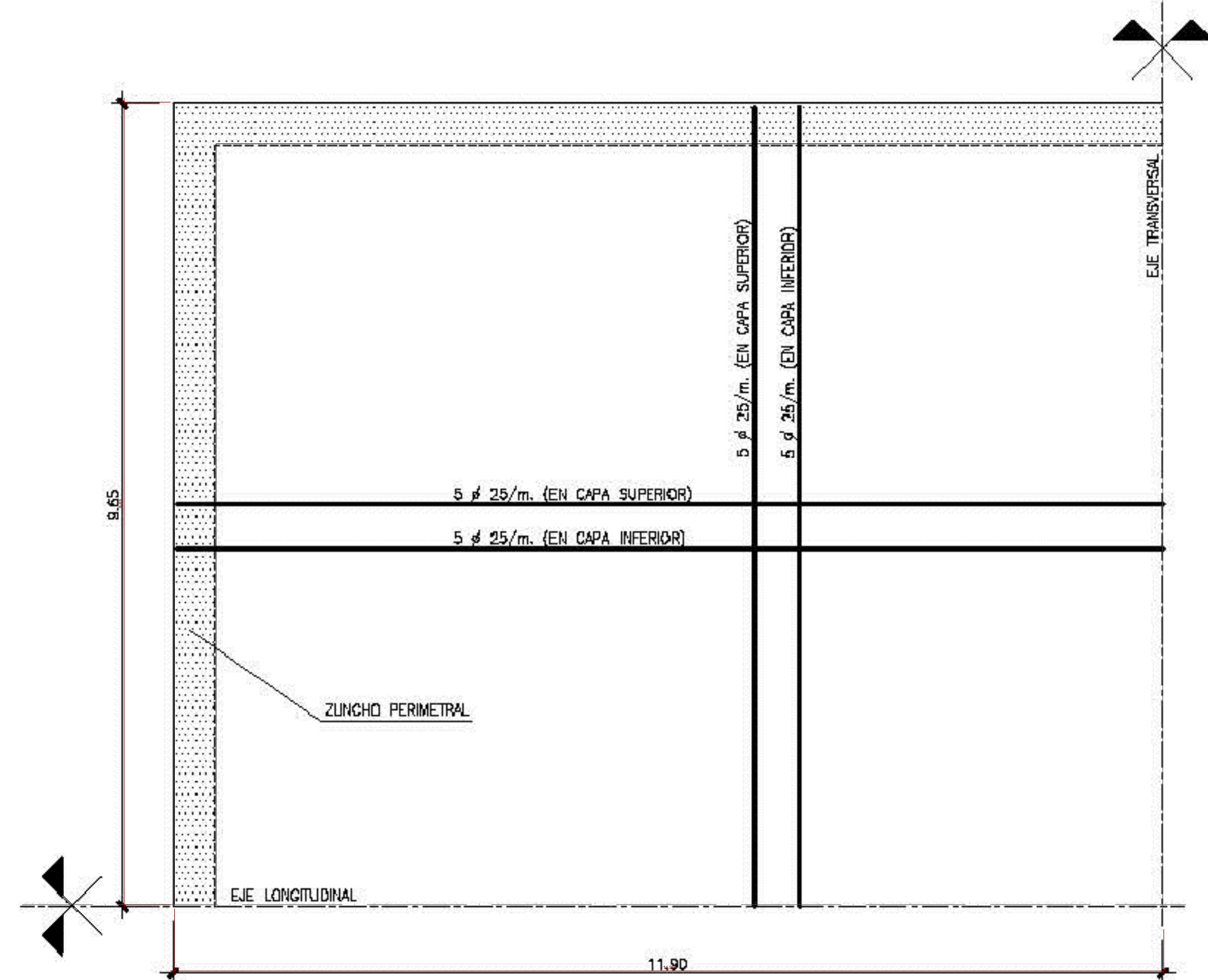
FECHA / EXP: JUNIO 2025

REFERENCIA: A32-CR-CB-2024-1313

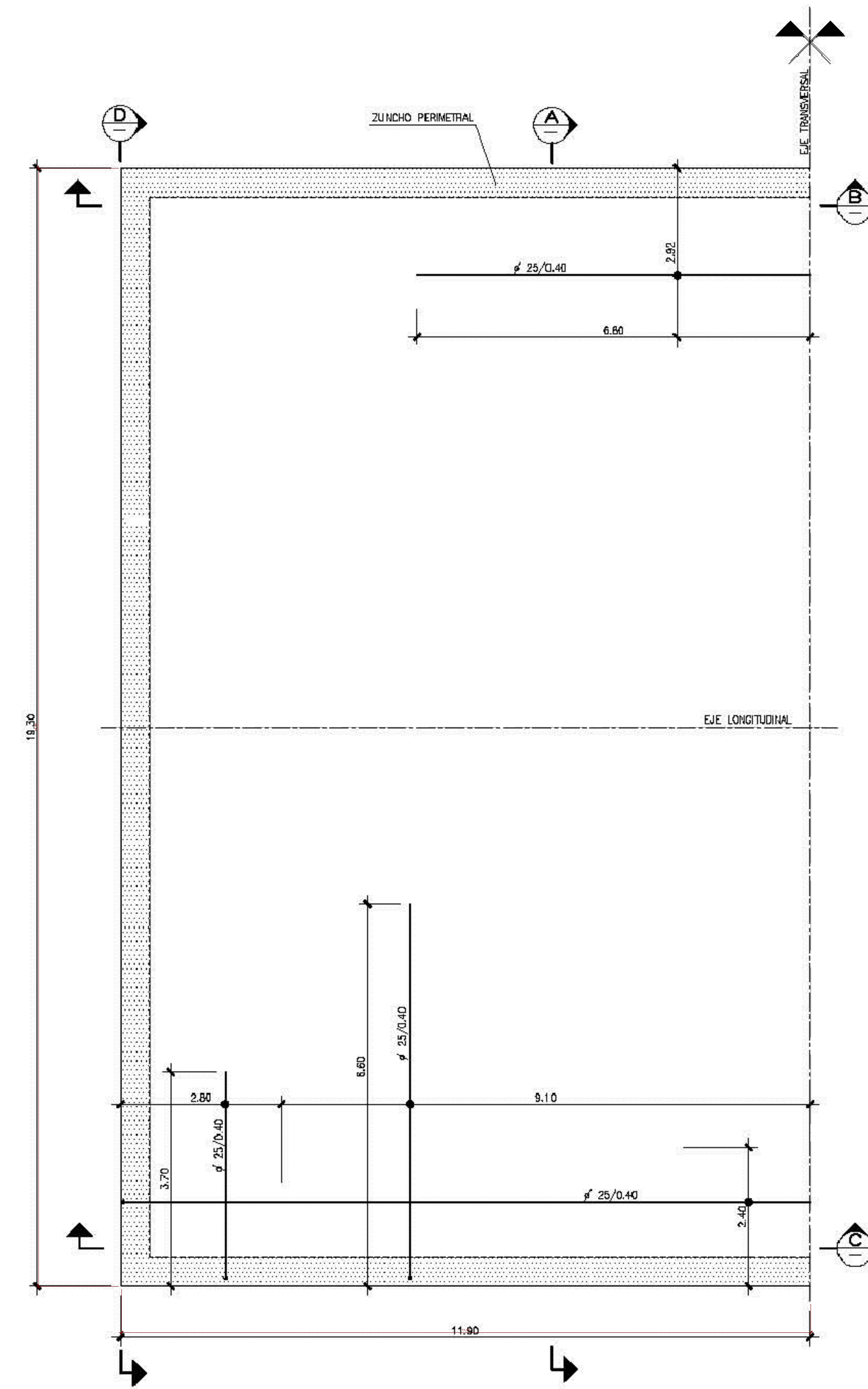
PLANO: GEOMETRÍA LOSA Nº 21

ESCALA: A0-1/100 A2-1/200

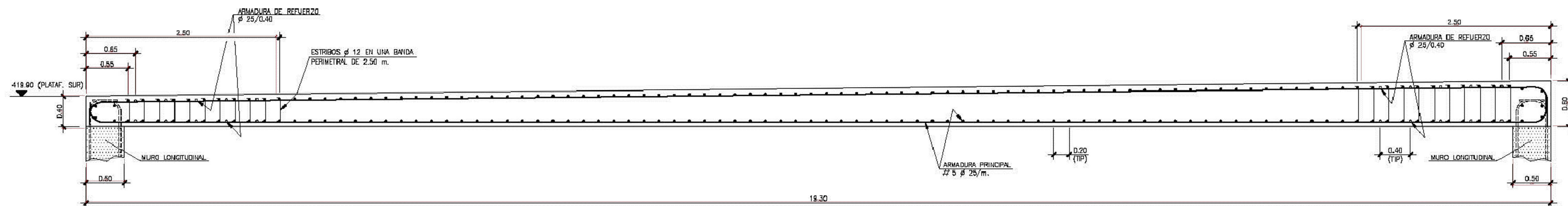
PLANO Nº: 02



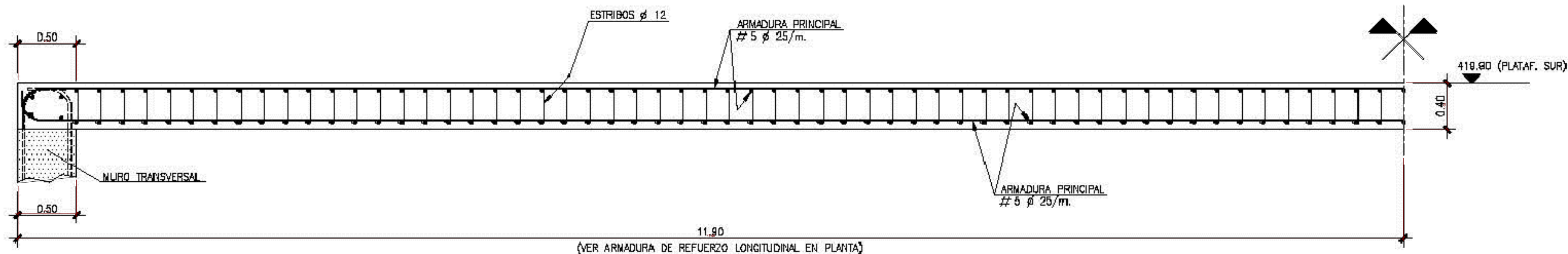
LOSA SUPERIOR, PLANTA
ARMADURA PRINCIPAL
ESCALA 1:50



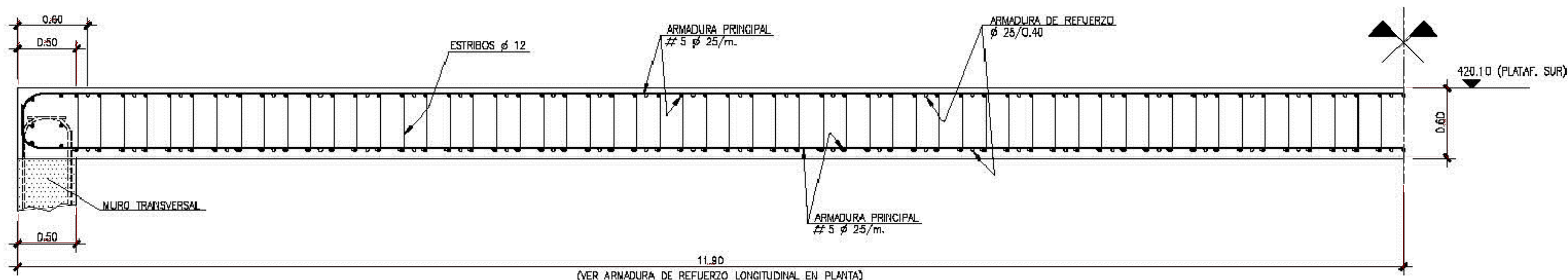
LOSA SUPERIOR, PLANTA
ARMADURA DE REFUERZO POR CAPA (SUPERIOR E INFERIOR)
ESCALA 1:50



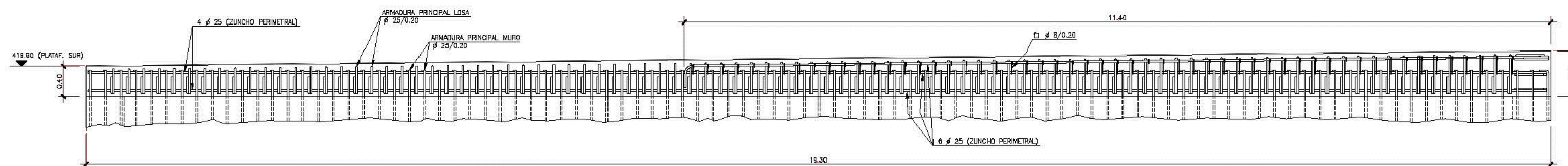
SECCION A
ESCALA 1:25



SECCION B
ESCALA 1:25

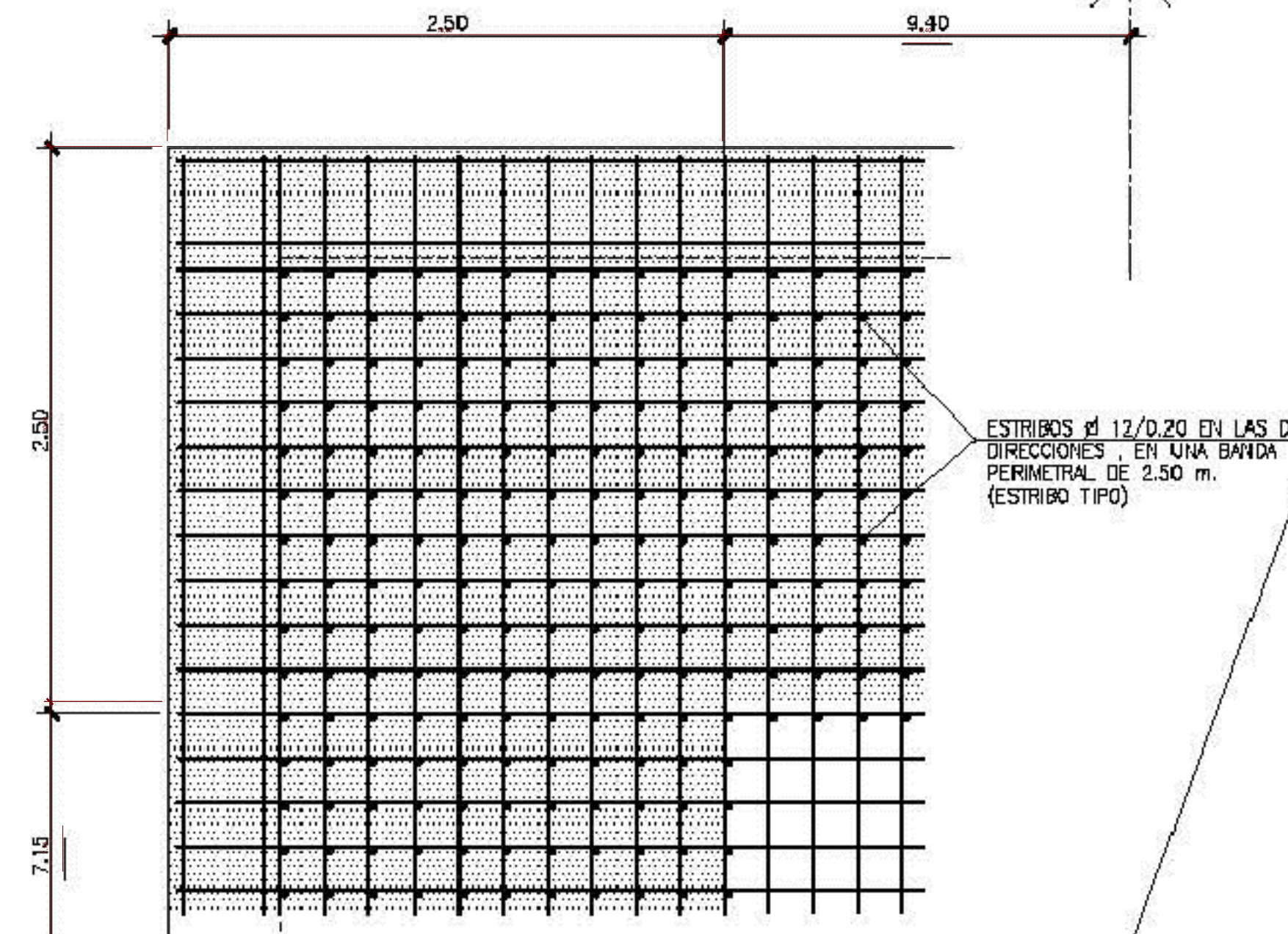


SECCION C
ESCALA 1:25

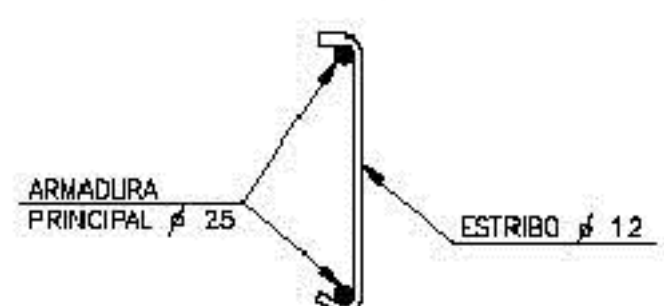


SECCION D
ESCALA 1:25

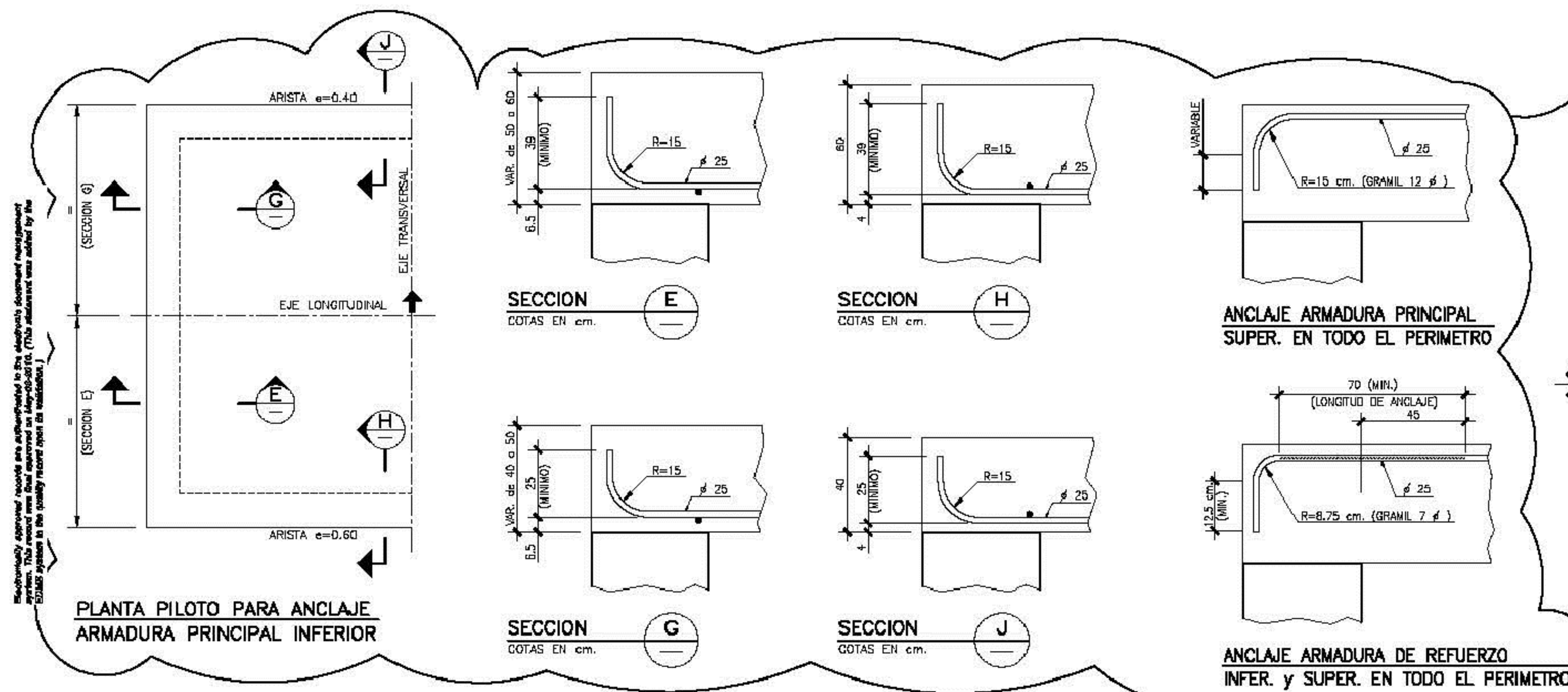
NOTAS
Este plano se complementa con los planos nº 33-10-B-PCA20 Y 33-10-B-PCA31
Ver notas generales en el plano nº 33-10-B-PCA31
El hormigonado de la losa se realizará de forma continua.



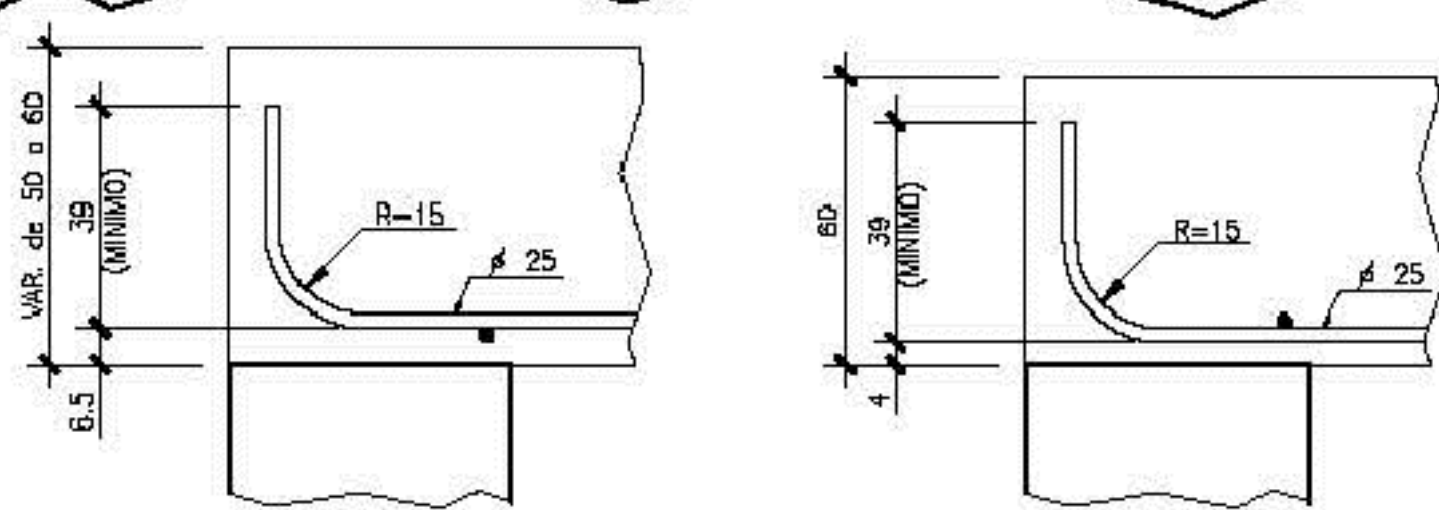
DISPOSICION DE ESTRIBOS
LOSA SUPERIOR



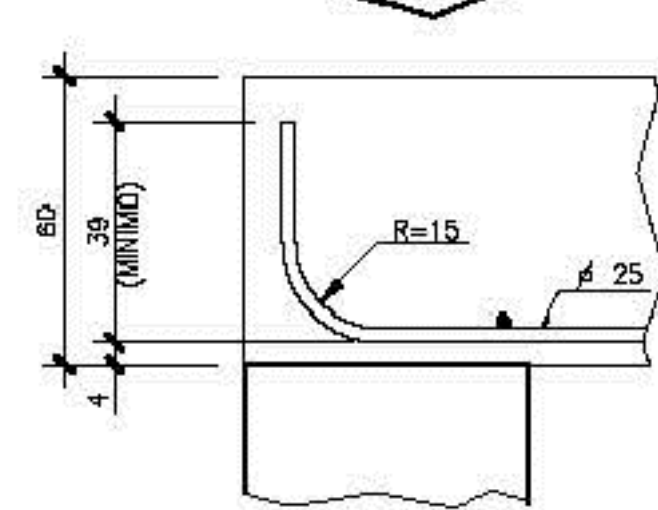
ESTRIBO TIPO
ESCALA 1:10



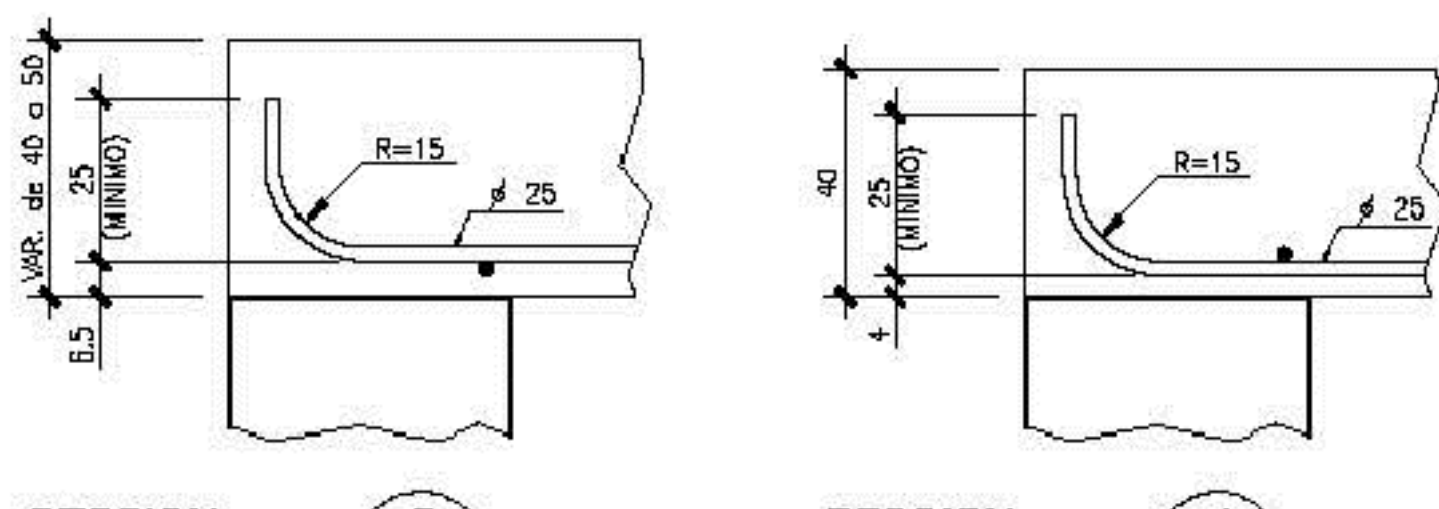
PLANTA PILOTO PARA ANCLAJE
ARMADURA PRINCIPAL INFERIOR



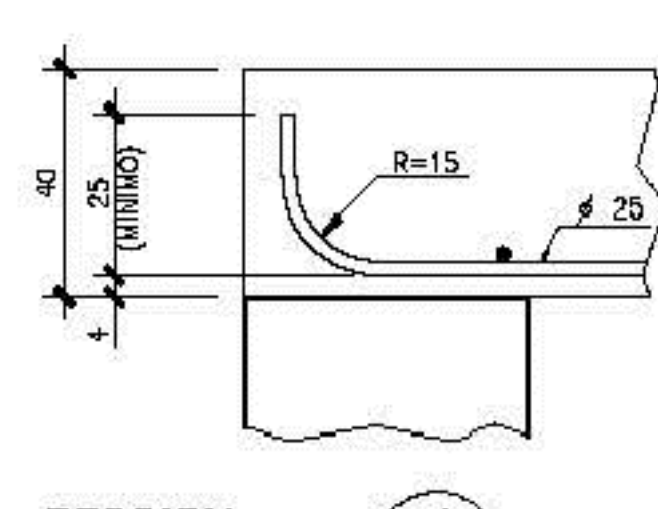
SECCION E
COTAS EN cm.



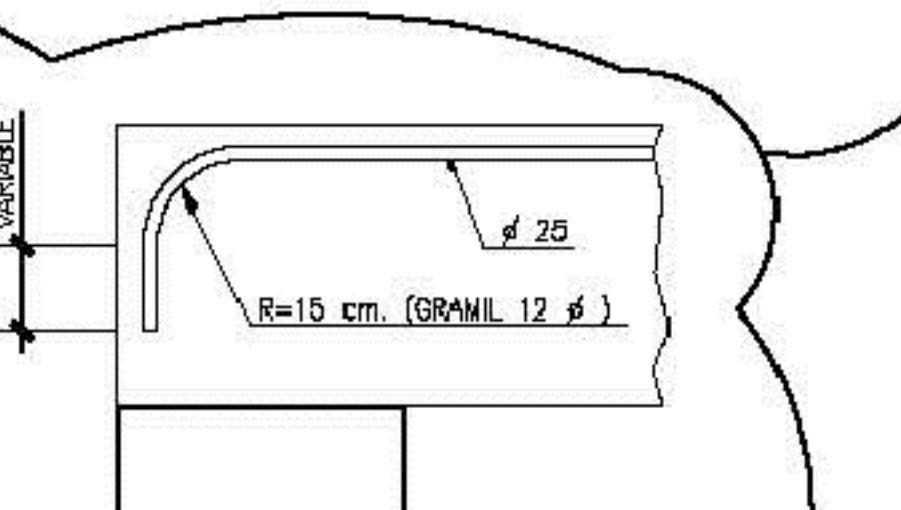
SECCION H
COTAS EN cm.



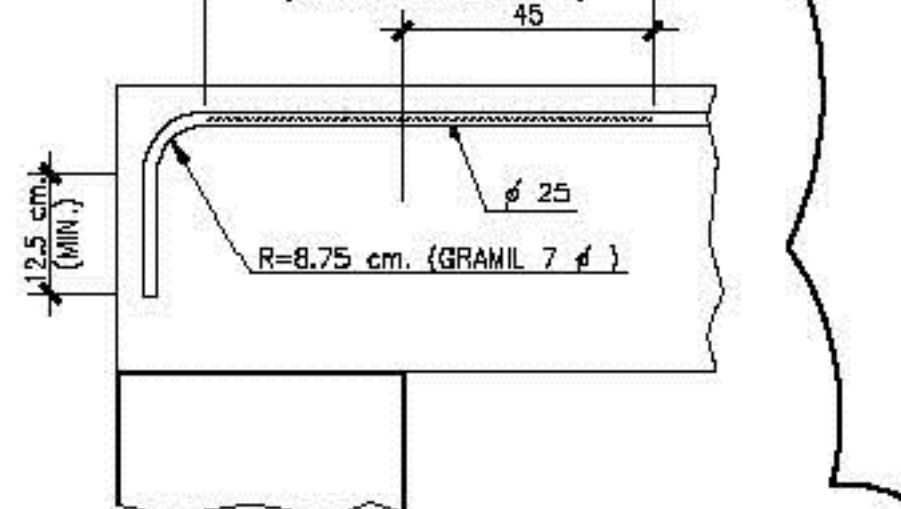
SECCION G
COTAS EN cm.



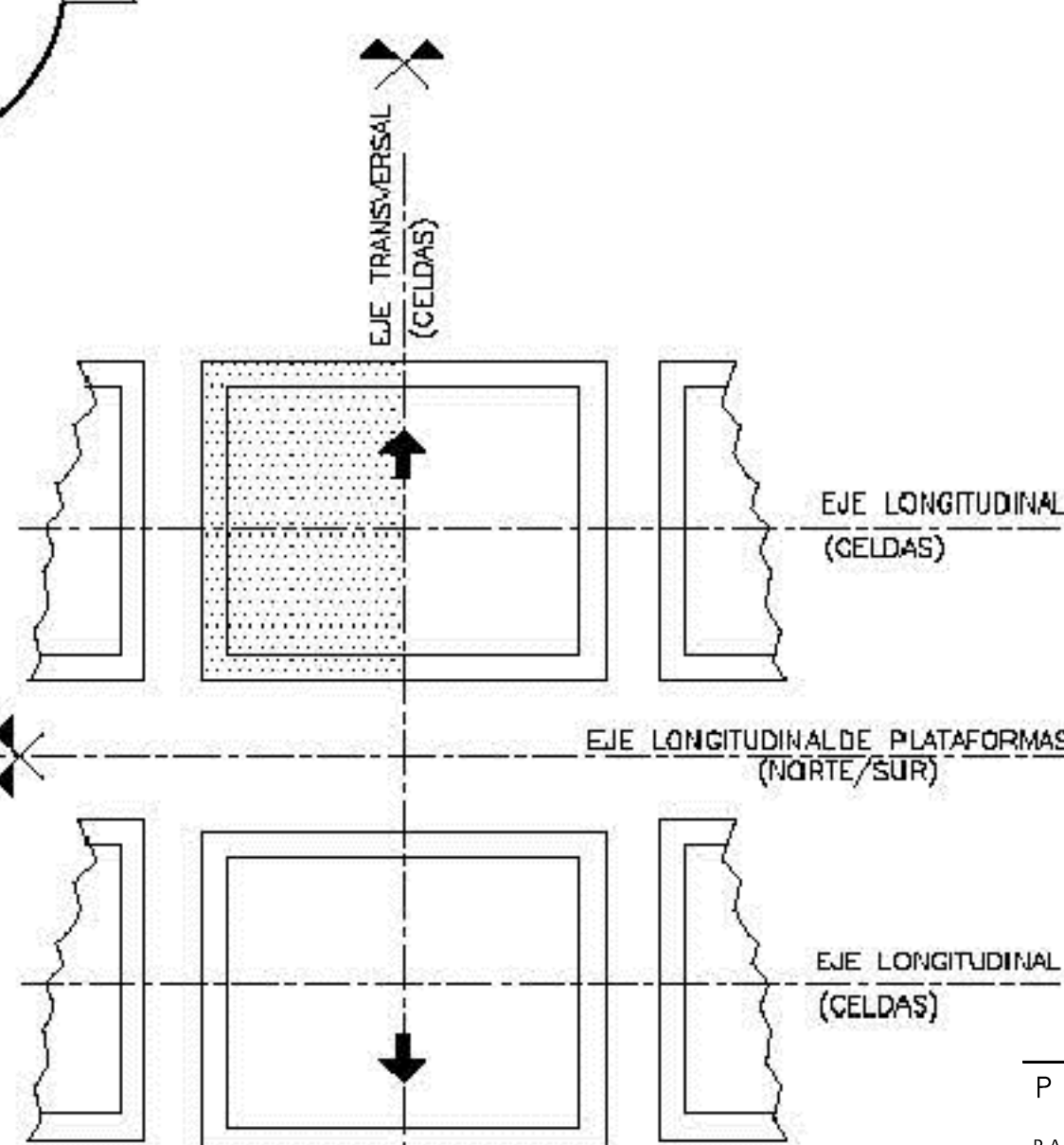
SECCION J
COTAS EN cm.



ANCLAJE ARMADURA PRINCIPAL
SUPER. EN TODO EL PERIMETRO



ANCLAJE ARMADURA DE REFUERZO
INFER. y SUPER. EN TODO EL PERIMETRO



PLANTA PILOTO
CELDA DE ALMACENAMIENTO

REQUISITOS DE LAS ESTRUCTURAS. CÓDIGO ESTRUCTURAL (Art.5)									
salvo especificación interna de ENRESA									
DINAMICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (Art. 5.2.1)									
CUMPLIMIENTO MEDIANTE CONTRIBUCION DE ESTADOS LIMITE ULTIMOS Y ESTADOS LIMITE DE SERVICIO									
VEJA (Art. 5.1.1)		TIPO DE ESTRUCTURA		VALOR MINIMO (Tab.2.1)		VEJA (Art. 5.1.1)			
CONTROL DE EJECUCION		ESTRUCTURA DE EDIFICACION		(DO ANOS)		300 ANOS			
100 %		HORMIGON H4-35/f16/XC4		CLASE EXPOSICION		XC4			
ESTADOS LIMITE ULTIMOS (Anexo 18 -> CTE)									
ESTADOS LIMITE DE SERVICIO (Anexo 18 -> CTE)									
RESISTENCIA TIPO DE ACCION	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO	EFEECTO
	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
	Y<= 1.35	Y<= 0.70	Y<= 1.35	Y<= 0.80	Y<= 1.35	Y<= 0.80	Y<= 1.35	Y<= 0.80	Y<= 1.35
	Y<= 1.35	Y<= 0.75	Y<= 1.35	Y<= 0.75	Y<= 1.35	Y<= 0.75	Y<= 1.35	Y<= 0.75	Y<= 1.35
	Y<= 1.20	Y<= 0.80	Y<= 1.20	Y<= 0.80	Y<= 1.20	Y<= 0.80	Y<= 1.20	Y<= 0.80	Y<= 1.20
	Y<= 1.50	Y<= 0.80	Y<= 1.50	Y<= 0.80	Y<= 1.50	Y<= 0.80	Y<= 1.50	Y<= 0.80	Y<= 1.50
EXIGENCIAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (Art. 5.2.2)									
CONTRIBUCION A LA SOSTENIBILIDAD (Art. 6) RES (Anexo 2)									
ELEMENTO ESTRUCTURAL									
GENERAL									
ANCLAJE Y SOLAPE DE ARMADURAS SEGUN CÓDIGO ESTRUCTURAL									
ACERO B-500SD									
LONGITUD DE LOS ANCLAJES DE ARMADURAS (Art. 49.9)									
LONGITUD DE ANCLAJE DE LA ARMADURA PASIVA DE LA LOSA:									
Parrilla superior: 130 cm									
Parrilla inferior: 100 cm									
EMPALME POR SOLAPE DE LAS ARMADURAS:									
Parrilla superior: 170 cm									
Parrilla inferior: 130 cm									

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

PARA LA CONSTRUCCION DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Nº21 EN LA BANCADA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

ARQUITECTO: Manuel Rubio Malpica - COAS 4156 - T. +34630074400 - mrmalpic@bator.es

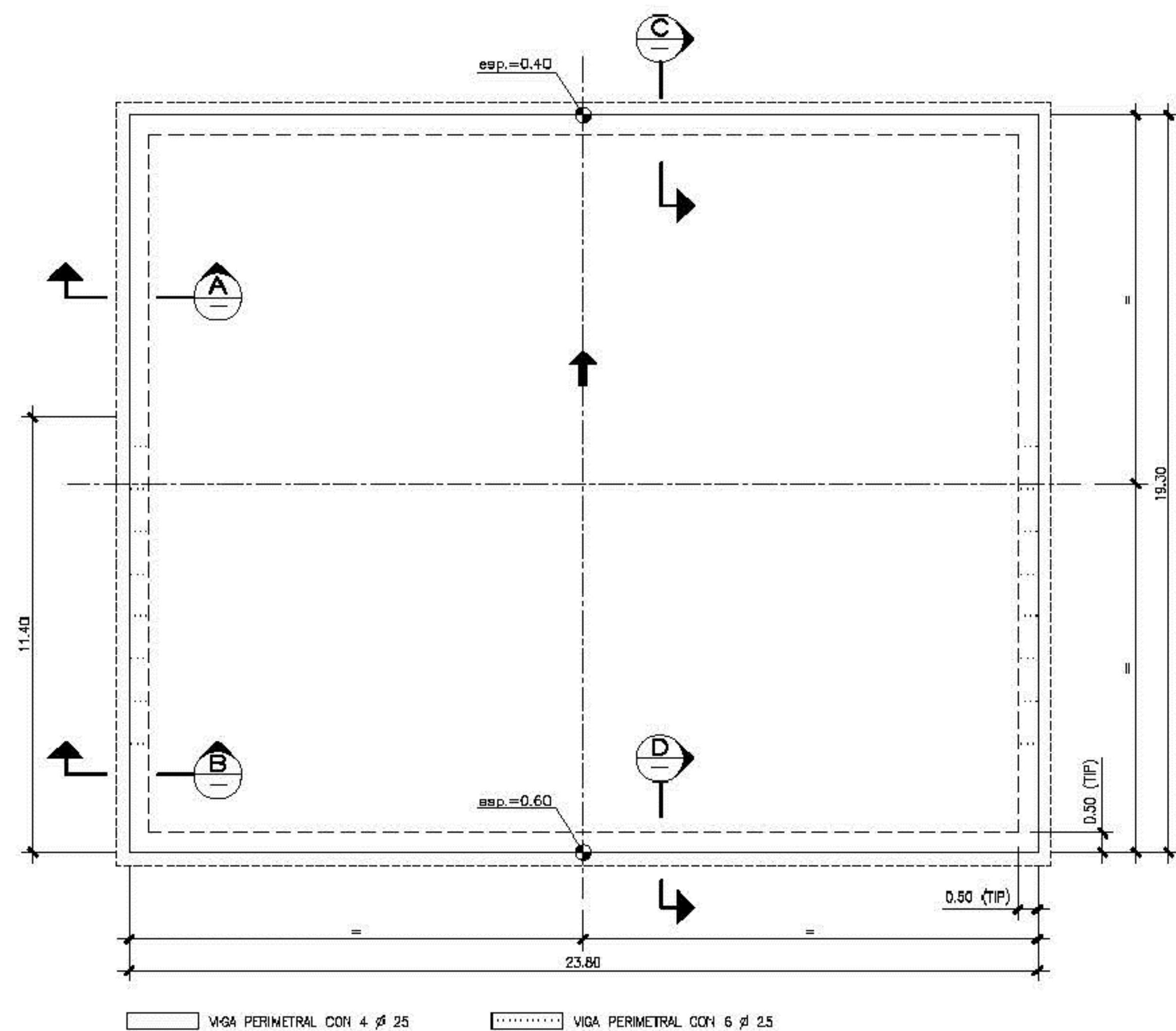
PROYECTOR: ENRESA - A79056124

FECHA Y EDP: JUNIO 2025

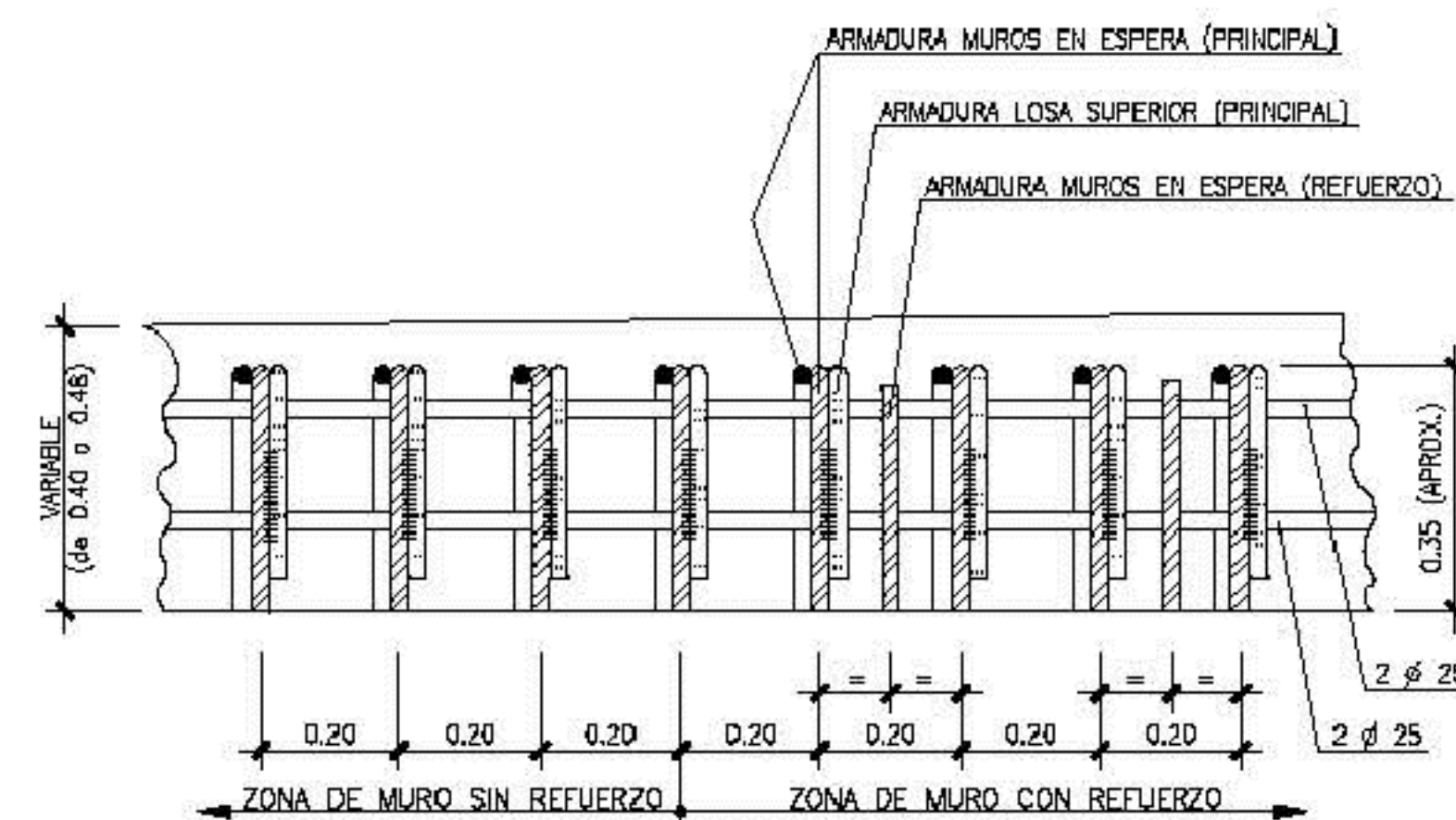
REFERENCIA: A32-CR-CB-2024-1313

PLANO: ESTRUCTURA

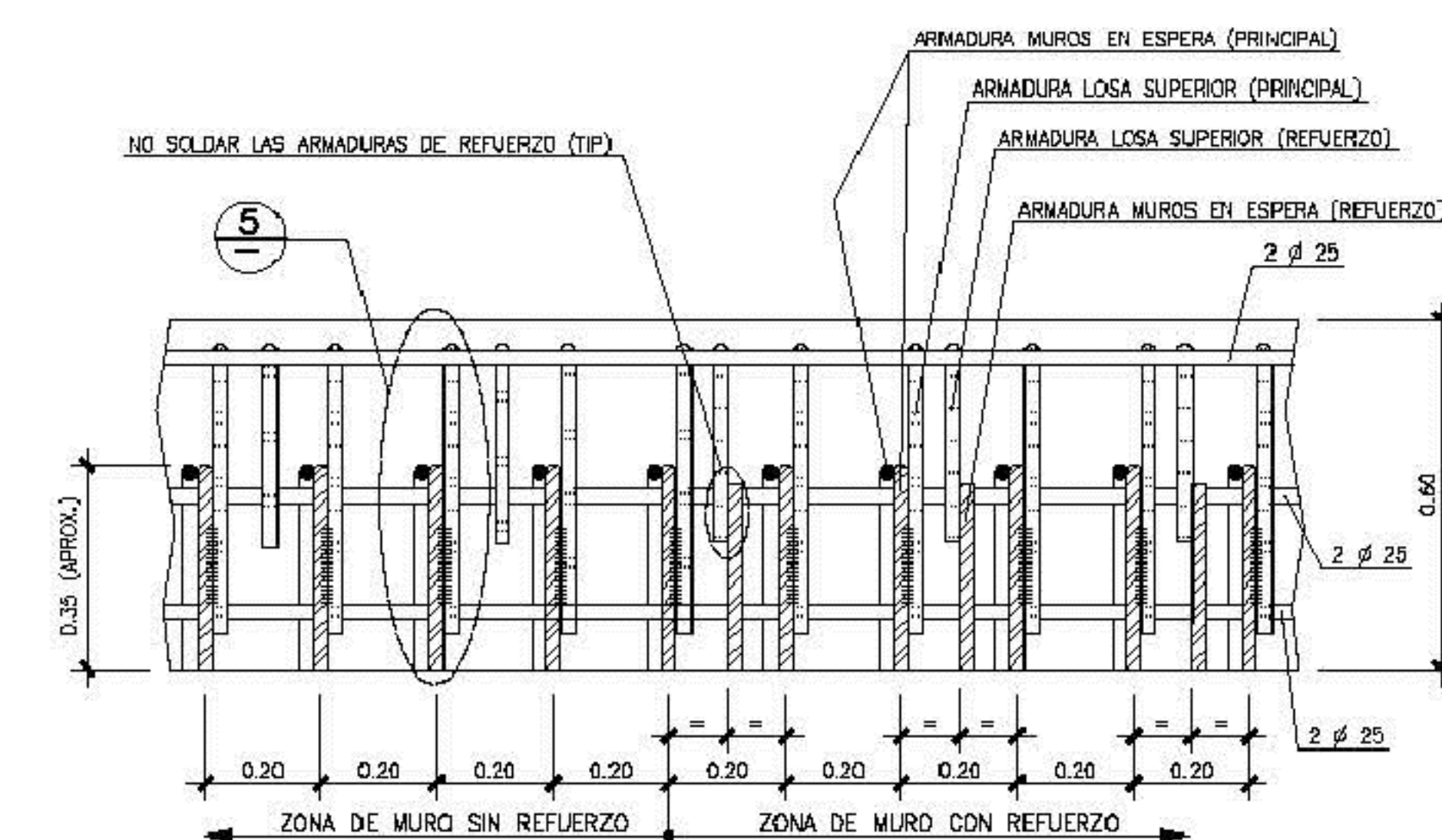
ESCALA: A0-1/100 A2-1/200



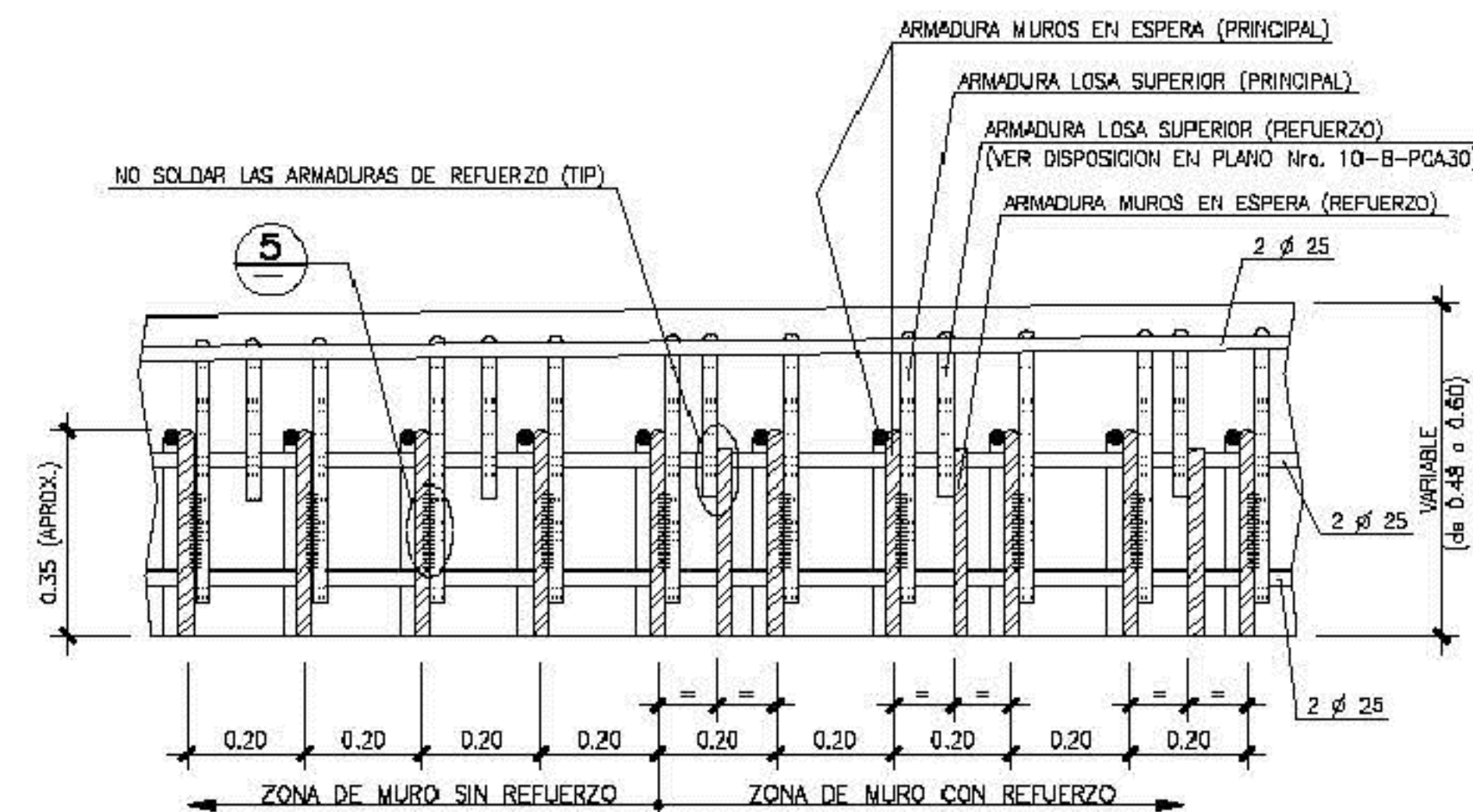
CELDA DE ALMACENAMIENTO TIPO - PLANTA
ESCALA 1:100



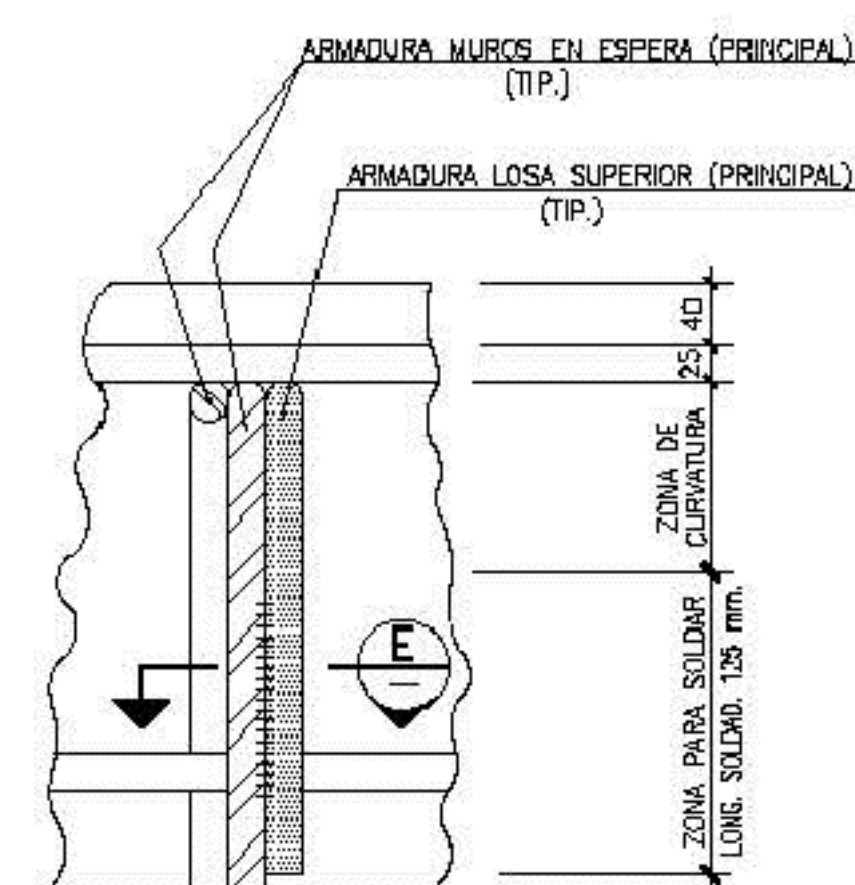
VISTA POR 1
ESCALA 1:10



VISTA POR 4
ESCALA 1:10



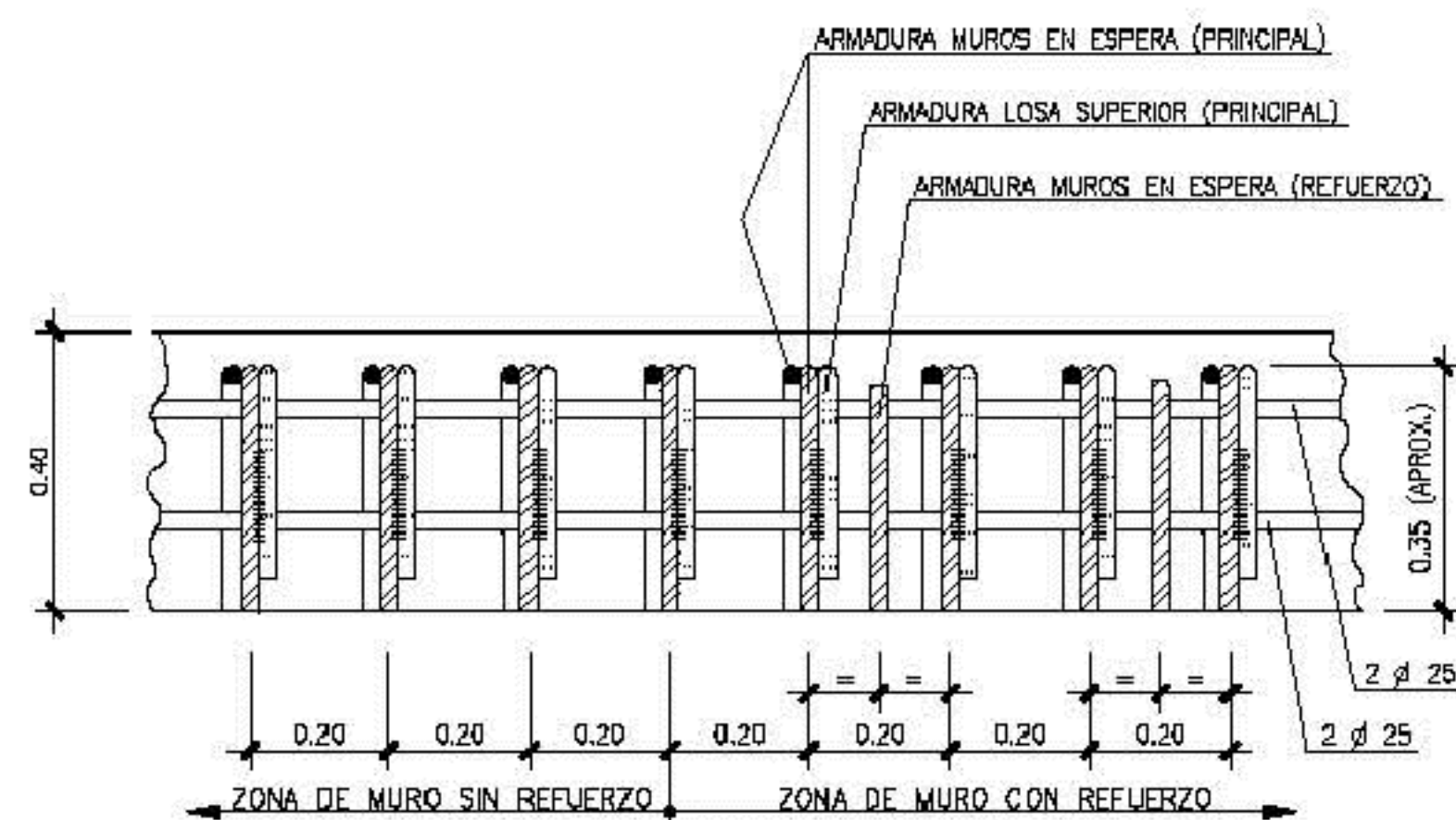
VISTA POR 2
ESCALA 1:10



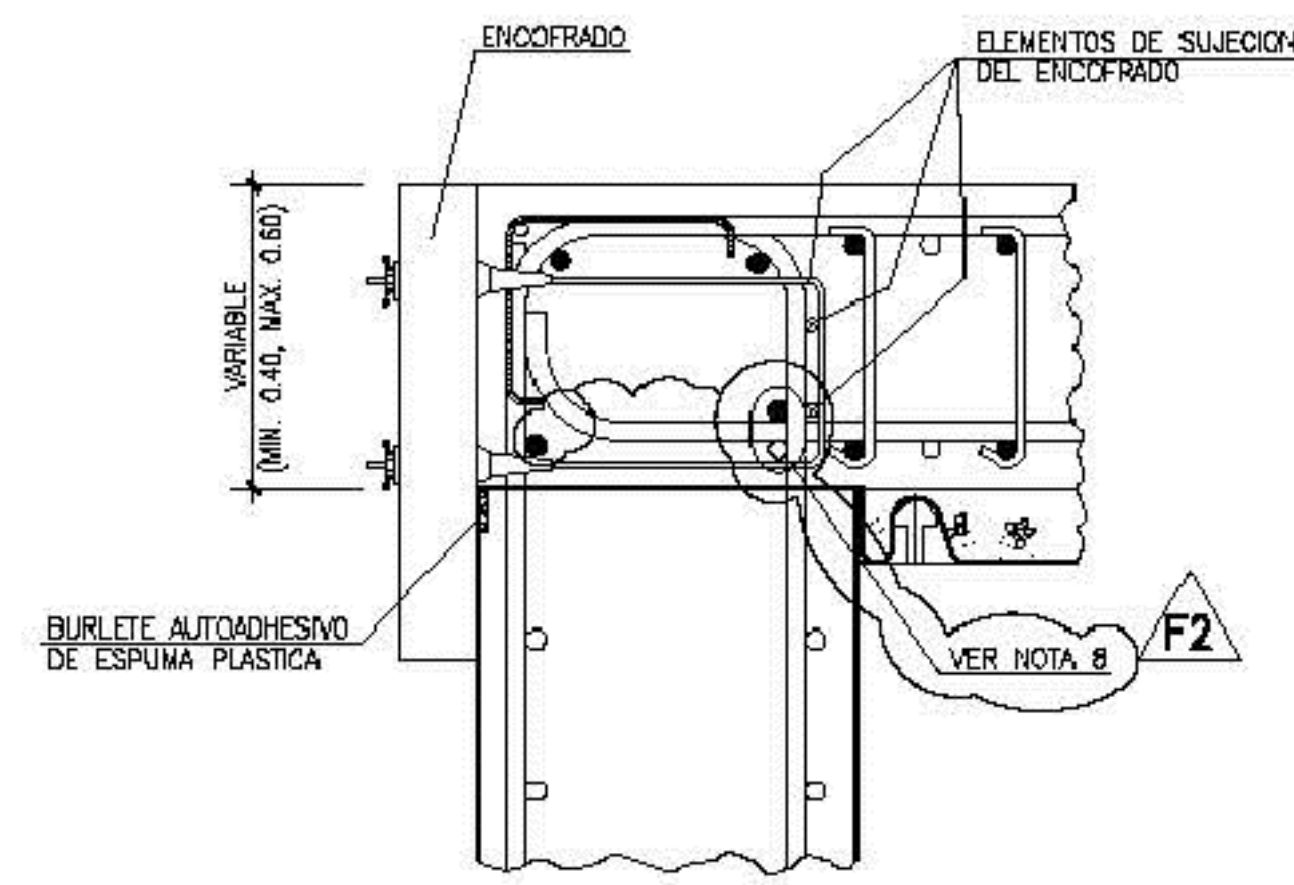
DETALLE (TIPO) 5
ESCALA 1:5



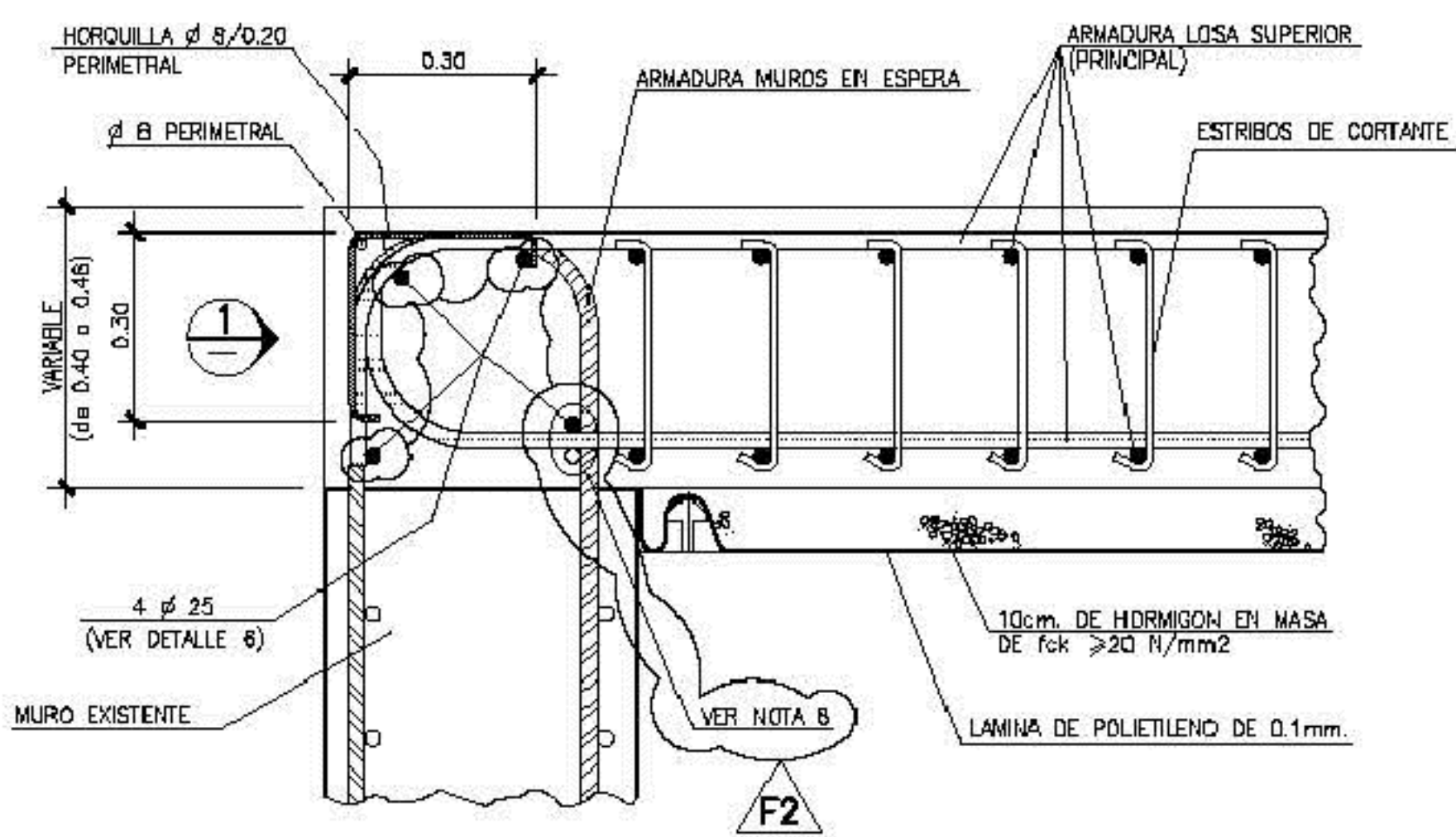
SECCION E
ESCALA 1:2



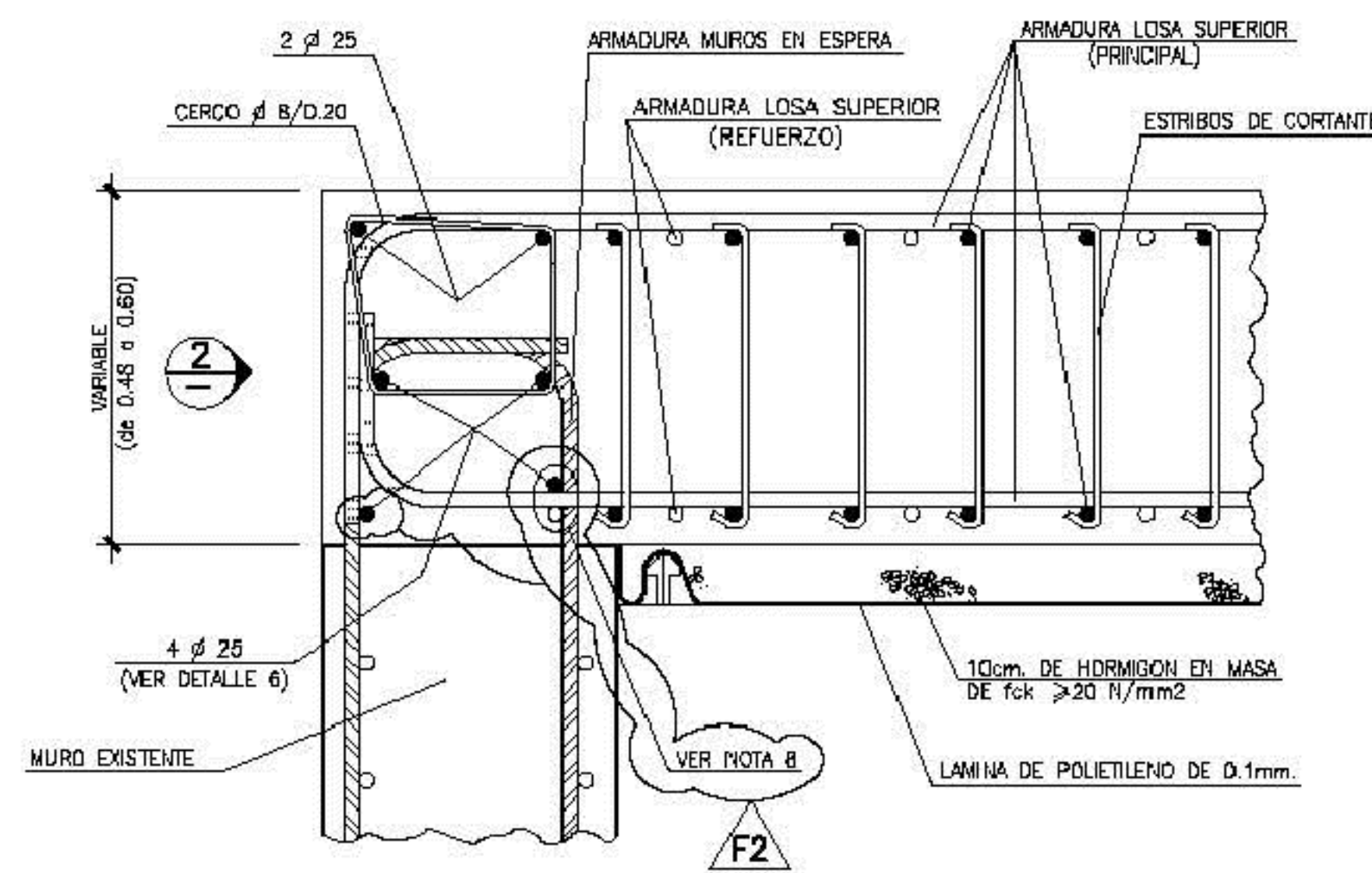
VISTA POR 3
ESCALA 1:10



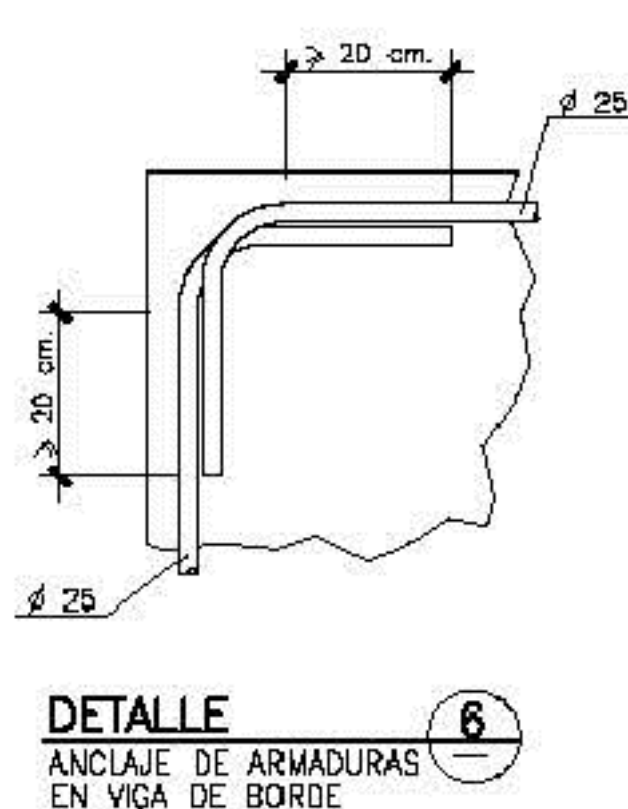
DETALLE TIPO DE ENCOFRADO
ESCALA 1:10



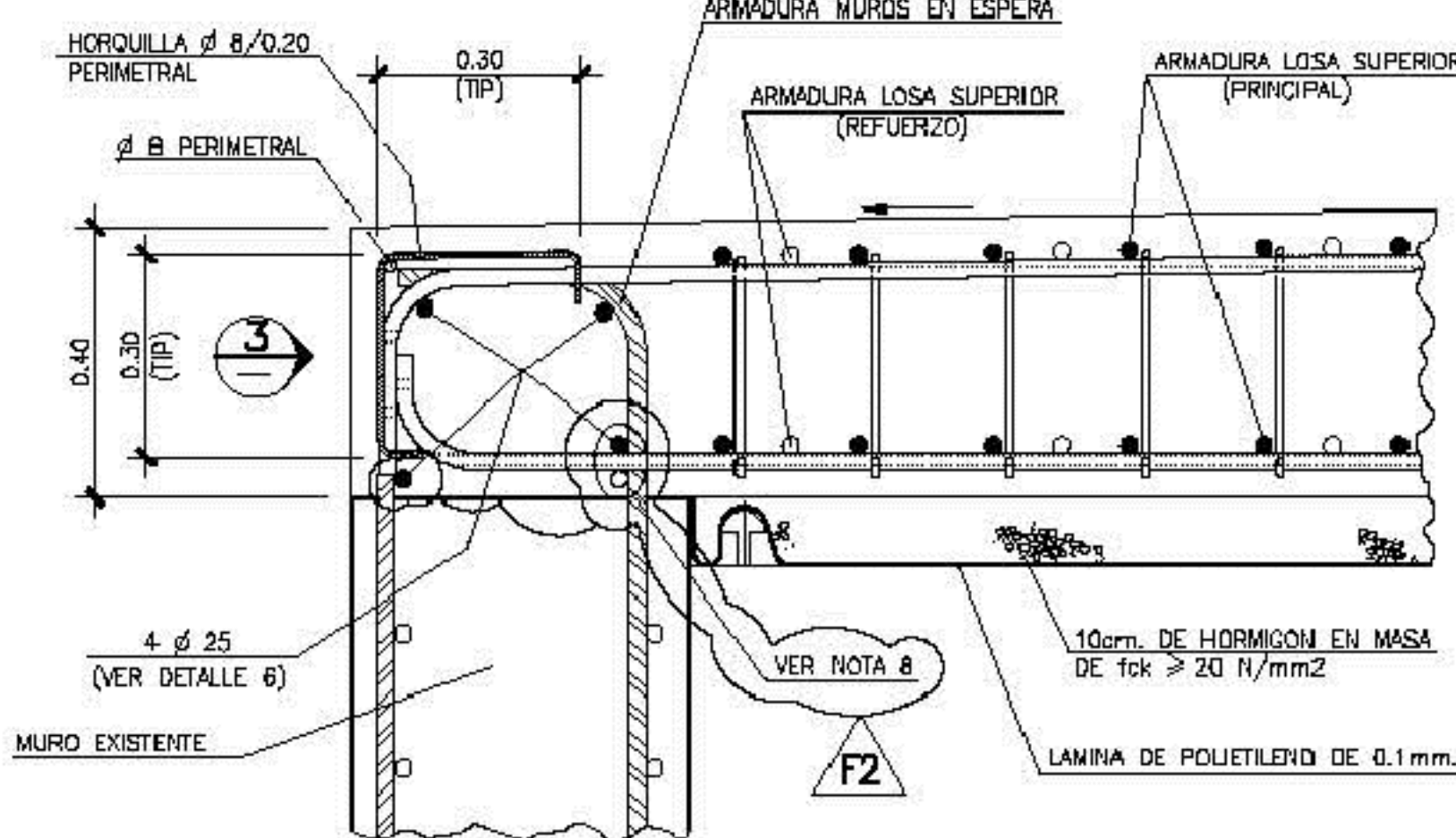
SECCION A
ESCALA 1:10



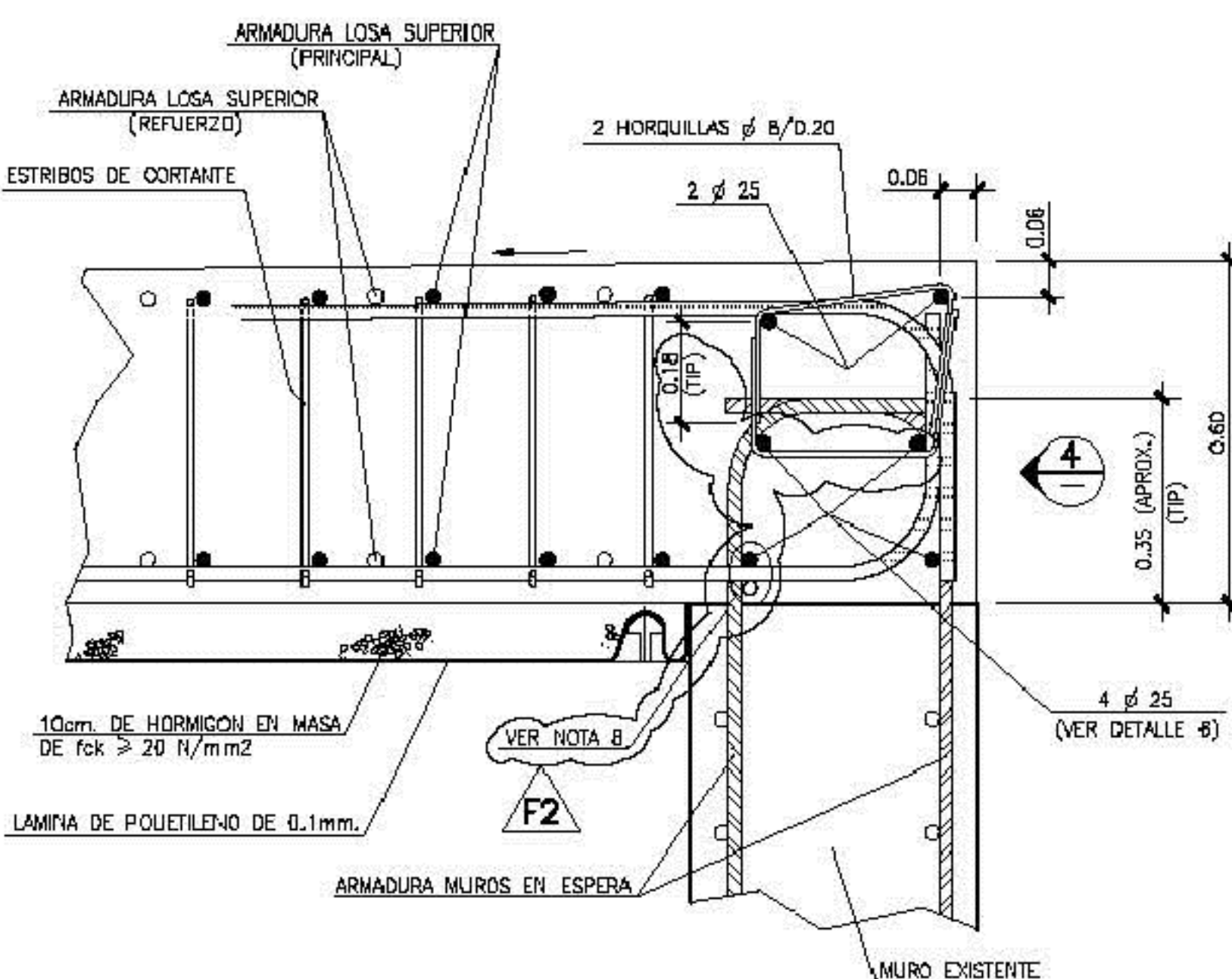
SECCION B
ESCALA 1:10



DETALLE 6
ESCALA 1:5



SECCION C
ESCALA 1:10



SECCION D
ESCALA 1:10

NOTA 8.- Posición de la barra

• Posición preferente

○ Posición opcional en caso de que la preferente no se pueda montar.

NOTAS

1.-MATERIALES

- HORMIGÓN EN MASA TIPO HL 150/F16
- HORMIGÓN ARMADO TIPO HA-35 F16/XC4
- ACERO EN ARMADURAS: B-500-SD
- NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN 100 %

- 2.-Recubrimientos mínimos: Las distancias libres entre cualquier punto de la superficie de una barra incluso estribos y el paramento mas próximo no será inferior a 40 mm.
- 3.-Este plano se complementa con la especificación nº 33-10-E-ICA01 en su última revisión y los planos nº 33-10-B-PCA03, 33-10-B-PCA06, 33-10-B-PCA09, 33-10-B-PCA20, 33-10-B-PCA21, 33-10-B-PCA30 y 33-10-B-PCA31, correspondientes al proyecto de "celdas de almacenamiento plataforma sur excepto celda nº23" realizado por WESTINGHOUSE para ENRESA, así como sus revisiones.
- 4.-Los estribos de cortante podrán doblarse en forma de "S" si con eso se facilita su colocación.
- 5.- Los pates o caballetes de sujeción de las parrillas, podrán apoyarse directamente sobre la placa de hormigón en masa que cubre los contenedores.
- 6.- Estos planos están soportados por el cálculo 33-10-ICA08 (Rev 0) "CÁLCULO ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO PLATAFORMA SUR EXCEPTO CELDA 23"

- 8.- Longitudes de anclaje de la armadura pasiva:
Los extremos de las barras de armado, de las parrillas superior e inferior de la losa, que no estén definidos en los planos, se considerarán ancladas en el hormigón, debiendo disponer de una longitud de anclaje de:
Parrilla superior: 130 cm.
Parrilla inferior: 100 cm.
Estas longitudes podrían reducirse en caso necesario en la relación As/As real, con las limitaciones previstas en el Apdo. 49.5.1.2 del COD. ESTRUCTURAL, para lo que previamente deberá ser consultada la Ingeniería.
En general cumplirán con lo especificado en el Art.º 49.5.1 del COD. ESTRUCTURAL.
Las longitudes de anclaje de barras corrugadas indicadas en los planos y en este proyecto, se corresponden cuando se ha realizado un ensayo de adherencia por el Método de la viga (ANEXO C de la UNE-EN 10080). En el caso de la realización del ensayo de adherencia por el método de la geometría de las corrugas (Apdo. 7.4 de la UNE-EN 10080), las longitudes de anclajes indicadas en los planos no son aplicables, teniéndose que calcularse por las segundas expresiones indicadas en el Art.º 49.5.1.2 del CE.

10.- Empalmes por solape de las armaduras:

Siempre que sea posible y a menos que se indique lo contrario, se utilizarán empalmes por solape en armaduras, cumpliendo las recomendaciones de los Art.º 49.5.2.2, 49.5.2.3 y 49.5.2.4 del CE.

Los empalmes en las distintas barras se distanciarán unos de otros de modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras una longitud igual o mayor de 85 cm.

La longitud de solape será:

Armadura superior losa: 170 cm.

Armadura inferior losa: 130 cm.

Los valores anteriormente indicados se corresponden para un porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero de $\leq 50\%$. En caso contrario, se podrá reducir dichos valores aplicando los porcentajes indicados en el CE según cada caso (Tabla 49.5.2.2).

REQUISITOS DE LAS ESTRUCTURAS CÓDIGO ESTRUCTURAL (Art.5)
solvo especificación interna de ENRESA

EXIGENCIAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (Art. 5.2.1)

CUMPLIMIENTO MEDIANTE COMPARACIÓN DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS Y ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN

VALOR MÍNIMO (Tab.2.1) VIDA ÚTIL NOMINAL PROYECTADO

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CIERRE DE LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Nº21

EN LA BANCADA SUR DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO RESIDUOS NUCLEARES EL CABRIL

ARQUITECTO: Manuel Rubio Malpica - COAS 4156 - T. +3430074400 - mrmalpa@elcabril.es

PROYECTO: ENRESA - A78036124

FECHA: JUNIO 2025

REFERENCIA: A32-CR-CB-2024-1313

PLANO

ESTRUCTURA 2

ESCALA: A2-1/100

ESCALA: A2-1/200

ESCALA: A2-1/200

ESCALA: A2-1/200