



2023

Proyecto del Sondeo de investigación "Fuensanta" a realizar dentro del Permiso de Investigación denominado "CAMPO DE NIJAR", nº 40.687-Fr00



CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS S.L.

<http://www.cardialra.es>

28/08/2023

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 1/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA.....	13
DOCUMENTO I.- MEMORIA	14
1.1. ASPECTOS GENERALES.....	14
1.2. NORMATIVA APLICABLE.....	16
1.3. SITUACIÓN DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.4. DATOS HIDROGEOLÓGICOS PREVIOS.	25
1.4.2. COMPOSICIÓN LITOLÓGICA DEL BASAMENTO.....	25
1.4.3. NATURALEZA Y FUNCIONAMIENTO DEL ACUÍFERO PROFUNDO.	26
1.5. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL SONDEO TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
1.5.1. DISEÑO DEL SONDEO.	28
1.5.2. PERFORACIÓN.....	30
FASE 1 (20 - 400 MT.)	31
FASE 2 (400-3.000 MT.).....	32
FASE 3 (3.000 – 3.500 MT.)	32
EQUIPO DE LODOS Y BOMBA DE LODOS.....	38
DETRITUS.....	38
CEMENTACIÓN	39
VERTICALIDAD	40
TOMA DE TESTIGOS.....	40
CONTROL GEOLÓGICO	40
LIMPIEZA Y DESARROLLO	41
RETIRADA DEL DETRITUS Y RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO.....	42
1.5.3. ENSAYOS DEL SONDEO Y CARACTERIZACIÓN DEL YACIMIENTO.	43
1.5.4. CONDICIONES DE ABANDONO O CLAUSURA	45
CIERRE DEL SONDEO.....	45
1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	46
1.7. ÍNDICE DE DOCUMENTOS	46
1.8. CONCLUSIONES.....	47

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 2/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO Nº 2 - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	48
2. CAPÍTULO I: PRESCRIPCIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	49
2.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	49
2.2. NORMATIVA	49
2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	50
2.3.1. TRABAJOS A REALIZAR	50
2.3.2. SITUACIÓN DEL SONDEO	51
2.3.3. DESCRIPCIÓN DEL SONDEO	51
2.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	52
2.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS.....	52
2.6. CONFRONTACIÓN ENTRE PLANOS Y MEDIDAS.....	53
2.7. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	53
2.8. ACCESO A LAS OBRAS Y FACILIDADES DE INSPECCIÓN	53
2.9. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES.....	54
2.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD	54
2.11. EMPLAZAMIENTO.....	55
2.12. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	56
2.13. OBRAS Y TRABAJOS NO PREVISTOS	56
2.14. OBRAS QUE NO SE HAYAN EFECTUADO DE LA FORMA QUE SE INDICA EN EL PLIEGO	57
2.15. SUMINISTROS ADICIONALES	57
2.16. PERJUICIOS MOTIVADOS POR EL TRABAJO.....	57
2.17. COMIENZO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	58
2.18. ALTERACIONES Y MODIFICACIONES.....	58
3. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MAQUINARÍA.	59
3.1. GENERALIDADES.....	59
3.2. CONTROL DE CALIDAD	59
3.3. CONTROL DE EJECUCIÓN.....	61
3.3.1. PERSONAL DE CONTROL.....	61
3.3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OPERACIONES	62
3.4. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO	62
3.5. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES.....	63

3.6.	MAQUINARIA	63
3.7.	TUBERÍAS Y CASING.....	65
3.7.1.	CASING.....	65
3.7.1.1.	ELEMENTOS AUXILIARES.....	67
3.7.2.	TUBERÍAS DE ACERO	67
3.7.2.1.	MEDIDAS Y DIFERENCIAS DE MEDIDAS Y DE FORMA ADMISIBLE.....	68
3.8.	CEMENTOS	69
3.8.1.	RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE SULFATOS.....	70
3.9.	AGUA	71
3.10.	MATERIALES DIVERSOS Y OTROS CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	71
4.	CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	72
4.1.	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	72
4.2.	CONDICIONES DE LOCALIDAD	72
4.3.	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	72
4.4.	MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	73
4.5.	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	73
4.6.	PERSONAL A EMPLEAR	74
4.7.	UNIDADES DE OBRA	75
4.7.1.	PERFORACIÓN.....	75
4.8.	CONTROL DE PERFORACIÓN.....	77
4.9.	CONTROL DE LODOS.....	78
4.10.	ELEMENTOS DEL CIRCUITO DE LODOS.....	80
4.10.1.	MEZCLADORES	80
4.10.2.	BOMBA DE LODOS.....	80
4.11.	TOMA DE MUESTRAS DEL TERRENO.....	80
4.12.	ENTUBACIÓN.....	81
4.12.1.	OPERACIONES CON CASING Y LINER.....	81
4.12.2.	EQUIPOS ACCESORIOS	82
4.12.3.	ELEVADORES Y CUÑAS	82
4.12.4.	GRAPAS DE SEGURIDAD	82
4.12.5.	LLAVES DE CORREA	82

4.12.6.	COMPENSADOR DE PESO	83
4.12.7.	GUÍA DE EMBOQUE.....	83
4.12.8.	TAPÓN DE ELEVACIÓN	84
4.12.9.	IDENTIFICACIÓN DE CONEXIONES Y ACCESORIOS	84
4.12.10.	CONTROL DE ALINEACIÓN DE LA COLUMNA DE ENTUBACIÓN RESPECTO DEL SONDEO.	84
4.12.11.	LIMPIEZA E INSPECCIÓN VISUAL	85
4.12.12.	GRASA PARA ROSCAS.....	86
4.12.13.	MEDICIÓN Y CALIBRADO	87
4.12.14.	IZADO	87
4.12.15.	ACOPLE.....	88
4.12.16.	APLICACIÓN DE TORQUE	90
4.12.16.1.	LLAVES DE FUERZA.....	90
4.12.16.2.	COMPROBACIÓN DEL TORQUE	90
4.12.16.3.	APLICACIÓN DEL TORQUE.....	91
4.12.16.4.	CAUSAS MÁS COMUNES DE FALLOS EN LAS TUBERÍAS Y CASING	92
4.12.16.5.	EXTRACCIÓN DE CASING	94
4.12.16.6.	PRUEBAS DE VERTICALIDAD	95
4.13.	CEMENTACIÓN.	96
4.14.	DESARROLLO Y LIMPIEZA	100
4.15.	ENSAYOS DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN.	100
4.16.	TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA.....	100
5.	CAPÍTULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	101
5.1.	CONDICIONES GENERALES	101
5.2.	DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE PERFORACIÓN	101
5.3.	DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE TUBERÍA	101
5.4.	METRO LINEAL DE CEMENTACIÓN	102
5.5.	MEDIOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN.....	102
5.6.	PASOS DE SERVIDUMBRE SOBRE ZANJAS Y SEÑALES INDICADORAS.....	102
5.7.	REALIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO Y EMPLAZAMIENTO.	103
5.8.	OBRAS VARIAS NO DEFINIDAS TOTALMENTE EN EL PROYECTO	103
5.9.	OBRAS ACCESORIAS.....	103
5.10.	OBRAS CONCLUIDAS Y OBRAS INCOMPLETAS.....	103

6. CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES	104
6.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	104
6.2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE	104
6.3. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.	105
6.4. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS	106
6.5. PREVISIÓN SOCIAL Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	106
 DOCUMENTO Nº 3 - PRESUPUESTO.....	 108
PRESUPUESTO	109
 DOCUMENTO Nº 4: PLANIMETRÍA	 110
 ANEJOS DEL PROYECTO	 112
 ANEJO I: ESTUDIO GEOLÓGICO - HIDROGEOLÓGICO	 113
1. LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA.....	114
2. UNIDADES Y CONJUNTOS LITOESTRATIGRÁFICOS.	115
2.1. MATERIALES PREOROGÉNICOS (PALEOZOICO-TRIÁSICO-MESOZOICO).....	115
2.1.1. COMPLEJO NEVADO FILÁBRIDE	115
2.1.2. COMPLEJO ALPUJÁRRIDE.....	115
2.1.3. COMPLEJO MALÁGUIDE	116
2.1.4. MATERIALES POST-OROGÉNICOS (NEÓGENOS Y CUATERNARIOS).	116
2.1.4.1. MATERIALES VOLCÁNICOS.....	116
2.1.4.2. COBERTERA SEDIMENTARIA NEÓGENA	117
2.1.5. NEOTECTÓNICA	121
 ANEJO II: PLAN DE OBRA.....	 123
 ANEJO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	 125
1. CAPÍTULO I: OBJETIVOS Y ALCANCE.....	126
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	126
1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	127

2. CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES.....	128
2.1. TIPO DE OBRA	128
2.2. SITUACIÓN	128
2.3. ACCESO.....	128
2.4. TERRENO Y CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS	129
2.5. SERVICIOS AFECTADOS	129
2.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	129
2.7. CONDICIONES FACULTATIVAS EMPRESARIALES.....	130
2.8. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE OBRA	131
2.9. CENTROS PRÓXIMOS ASISTENCIALES Y MEDIDAS DE EMERGENCIA	132
2.10. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	132
2.11. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.	133
2.12. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	135
3. CAPÍTULO III: LEGISLACIÓN A APLICAR	136
3.1. LEGISLACIÓN	136
3.1.1. LEGISLACIÓN BÁSICA	136
3.1.2. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.....	137
3.1.3. LEGISLACIÓN DE DESARROLLO DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	138
4. CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE SEGURIDAD	140
4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES OBSERVADOS.....	140
4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (E.P.I.)	141
4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (E.P.C).....	143
4.3.1. SEÑALIZACIÓN.....	143
4.3.2. CINTA DE SEÑALIZACIÓN	145
4.3.3. CINTA DE DELIMITACIÓN DE ZONA DE TRABAJO	145
4.3.4. ILUMINACIÓN.....	145
4.4. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL.....	145
4.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD PERSONAL	146
4.6. CONTROL DE LA MAQUINARIA.....	148
4.7. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS DESPLAZAMIENTOS.	149
4.8. MEDIDAS EN EL EMPLAZAMIENTO DEL EQUIPO.	150
4.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL COMENZAR LA PERFORACIÓN.	151

4.9.1.	MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVIAS AL ARRANQUE	151
4.9.2.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ARRANQUE	152
4.9.3.	MEDIDAS DE SEGURIDAD DESPUÉS DEL ARRANQUE.....	153
4.10.	MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA OPERACIÓN DE PERFORACIÓN Y ENTUBADO.	153
4.11.	MÁQUINAS A PERCUSIÓN	155
4.12.	MÁQUINAS A ROTOPERCUSIÓN Y ROTACIÓN.	155
4.13.	ELEMENTOS AUXILIARES DE PERFORACIÓN.	157
4.13.1.	COMPRESORES.	157
4.13.2.	BOP.....	158
4.14.	BOMBAS DE LODOS	158
4.15.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ENSAYO DE BOMBEO.	159
4.16.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO	163
4.17.	MEDIDAS EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS.....	165
4.17.1.	HERRAMIENTAS MANUALES	165
4.17.2.	HERRAMIENTAS MECÁNICAS	169
4.18.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN ALTURA.....	171
4.19.	MEDIDAS DURANTE LAS SOLDADURAS.....	172
4.19.1.	SOLDADURA ELÉCTRICA	173
4.19.2.	SOLDADURA Y CORTE OXIACETILÉNICO	174
4.20.	MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	175
4.21.	MEDIDAS EN LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GASES.	176
4.22.	MEDIDAS EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS.....	178
4.22.1.	LEVANTAMIENTO MANUAL	178
4.22.2.	LEVANTAMIENTO CON GRÚAS	178
4.23.	AISLAMIENTO DE ACUÍFEROS.....	180
4.24.	MEDIDAS PARA EL ABONO DE SONDEOS.	180
4.25.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECIALES.....	181
ANEJO IV: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....		183
1. ANTECEDENTES.....		184
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE.....		184
2. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO		184
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		185

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 8/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	185
5. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE ACTUACIÓN	186
5.1. TRABAJOS PRELIMINARES.....	186
5.2. PERFORACIÓN, ENTUBADO Y CEMENTACIÓN	187
5.3. ENSAYO DE BOMBEO Y TESTIFICACIÓN FINAL.....	189
5.4. CIERRE DEL SONDEO	189
5.5. RETIRADA DEL DETRITUS Y RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO	190
6. METODOLOGÍA SEGUIDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y ADOPCIÓN DE ELEMENTOS PREVENTIVOS O PALIATIVOS.....	190
7. SITUACIÓN ACTUAL.	191
8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.	191
8.1. CLIMA.....	191
8.2. CALIDAD DEL AIRE.	191
8.3. RUIDOS.....	192
8.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	192
8.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	192
8.6. EDAFOLOGÍA.....	193
8.7. VEGETACIÓN.....	193
8.8. FAUNA.....	193
8.9. PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJÍSTICO.....	194
8.10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	194
8.10.1. DEMOGRAFÍA.....	194
8.10.2. AGRICULTURA E INDUSTRIA.....	194
9. PREVISIÓN DE IMPACTOS.....	194
9.1 DESCRIPCIÓN DE ALTERACIONES DEL MEDIO FÍSICO	195
9.1.1. CLIMA.....	195
9.1.2. CALIDAD DEL AIRE.....	195
9.1.3. RUIDOS.....	195
9.1.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	196
9.1.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	196
9.1.6. EDAFOLOGÍA.....	196
9.1.7. VEGETACIÓN.....	196
9.1.8. FAUNA.....	196

9.1.9. PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJÍSTICO.	197
9.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERACIONES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	197
9.2.1. AFECCIONES A RECURSOS NATURALES.	197
9.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.	197
9.3. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	197
9.3.1. CLIMA.	197
9.3.2. CALIDAD DEL AIRE.	198
9.3.3. RUIDOS.	198
9.3.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.	198
9.3.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.	198
9.3.6. EDAFOLOGÍA.	199
9.3.7. VEGETACIÓN.	199
9.3.8. FAUNA.	199
9.3.9. PATRIMONIO CULTURAL Y PAISAJÍSTICO.	199
9.4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	200
10. IMPACTOS RESIDUALES.....	200
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL.....	200
11.1. OBJETIVOS.....	200
11.2. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS.....	200
12. CONCLUSIONES.....	201

ANEJO V: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN, EQUIPO DE TESTIFICACIÓN 202

ANEJO VI: PLAN DE RESTAURACIÓN DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN..... 216

PARTE I: PLAN DE RESTAURACIÓN 217

1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES

MINERAS. 218

1.1. ANTECEDENTES..... 218

1.2. EPÍGRAFES..... 218

2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN..... 220

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS Y DE LA ENTIDAD PROMOTORA. 221

4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. 221

5. MARCO LEGAL / OBLIGACIONES. 221

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 10/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6. LOCALIZACIÓN.....	222
7. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD U OPORTUNIDAD DE LA ACTUACIÓN.....	223
8. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.	223
8.1. SITUACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.	223
8.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	224
8.3. ACCESOS AL ÁREA.....	224
8.4. GEOLOGÍA DEL PERÍMETRO.....	225
8.5. HIDROGEOLOGÍA DEL CAMPO DE NÍJAR.	227
8.6. CLIMATOLOGÍA.	227
8.7. PLUVIOMETRÍA.....	228
8.8. HIDROLOGÍA.....	229
8.9. SISTEMA ACUÍFERO.	231
8.10. ACUÍFERO DEL CAMPO DE NÍJAR.....	231
8.11. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.....	232
8.12. COLUMNA LITOLÓGICA.....	234
9. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN.	234
9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS.	234
9.2. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN.	235
9.3. ACCIONES DERIVADAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, Y DURANTE SU FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO.	236
10. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA RESTAURACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	236
10.1. REMODELADO DEL TERRENO.	236
10.2. PROCESOS DE REVEGETACIÓN.	237
10.3. PLANTAS MÓVILES DE BENEFICIO.	238
10.4. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES.....	238
10.5. MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE EROSIÓN, SEDIMENTACIÓN, INESTABILIDAD E INUNDACIÓN.	238
10.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE.	238
10.6.1. ANÁLISIS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA.....	239
10.6.2. CALIDAD VISUAL.....	240
10.6.3. FRAGILIDAD DEL PAISAJE.	241
10.6.4. EVALUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	242
10.6.5. FRAGILIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE.....	243

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 11/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10.6.6. ESTUDIO DE LA INCIDENCIA VISUAL.....	243
10.7. MEDIO SOCIOCULTURAL.....	243
10.7.1. VÍAS PECUARIAS.....	243
10.7.2. PATRIMONIO CULTURAL – YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS.....	244
11. AFECCIONES A RECURSOS NATURALES.....	244
12. AFECCIONES A NÚCLEOS DE POBLACIÓN. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA. ..	245
12.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	245
12.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	245
13. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	247
13.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y DE LAS ÁREAS SENSIBLES Y DE RIESGO DE IMPACTO EXISTENTES.....	247
PARTE II - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.....	250
1.1. ASPECTOS GENERALES.....	250
1.2. INFORMACIÓN PREVIA SOBRE LOS TRABAJOS.....	251
1.3. NORMATIVA SOBRE RESIDUOS.....	252
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.....	253
1.5. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	253
1.6. CONCLUSIONES.....	254
PATE III: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN Y DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS.....	256
ANEJO VII: DECLARACIONES RESPONSABLES DE LOS TÉCNICOS REDACTORES.....	259

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 12/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 13/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO I.- MEMORIA**1.1. ASPECTOS GENERALES.**

La empresa Cardial Recursos Alternativos S.L., con C.I.F: B-04707667 y con domicilio a efectos de notificación en Edificio Pitágoras, Planta 3ª, Área B, Oficina 82, Avda. de la Innovación, 15. Autovía del Mediterráneo (A-7). Salida 460 CP 04131 Almería, ha solicitado la realización del presente **PROYECTO DE SONDEO DE INVESTIGACIÓN**, situado dentro del perímetro del Permiso de Investigación denominado "CAMPO DE NÍJAR", nº 40.687-Fr00, sito en el T.M de Níjar, en la provincia de Almería.

Se realizará un sondeo de investigación que alcanzará una profundidad total de 3.500 metros y estará entubado hasta los 3.000 metros, con tuberías de diferente tipología, calidad, diámetros y espesores en función de la profundidad de instalación de cada una de ellas y la función que desempeñan en la estabilidad del sondeo.

La empresa Cardial Recursos Alternativos, S.L., es titular de varios permisos de investigación y de explotación en la zona del Campo de Níjar, realizando desde hace años, el estudio de esta zona, mediante perfiles magnetotélúricos, perfiles sísmicos e incluso un sondeo de investigación (G2) con una profundidad alcanzada de 2.000 metros.

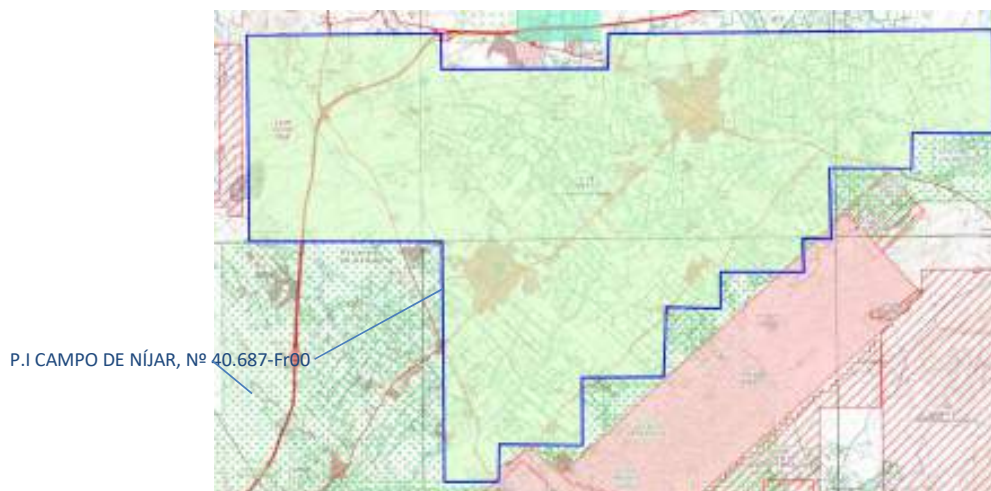
Con la ejecución del presente sondeo de investigación a realizar dentro del P.I Campo de Níjar, nº 40.687-Fr00, se ampliarán los datos obtenidos en la zona del Campo de Níjar, como la litología, formaciones acuíferas, ...

Este sondeo forma parte del proyecto de investigación de la energía geotérmica de Media Entalpía del Campo de Níjar para su uso en la climatización de invernaderos y obtención de energía eléctrica.

Este Proyecto desarrolla la construcción de un sondeo de investigación de 3.500 metros de profundidad, para conocer mejor el terreno y localización del campo Geotérmico de Almería

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 14/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La localización del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, sería la siguiente:



El Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, para la explotación de Recursos Mineros de la Sección D), según la Ley 22/1973, ley de minas, fue otorgado por un periodo de tiempo de tres años, a la empresa Cardial Recursos Alternativos, S.L., con fecha 15/03/2022 y cuenta con una superficie de 192 cuadrículas mineras.

El presente proyecto, servirá de base para las obras a realizar en la ejecución del sondeo de investigación e igualmente para obtener la reglamentaria autorización de dichas obras por parte del Departamento de Minas de la Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Política Industrial y Energía en Almería, según lo dispuesto en el art. 8 de la vigente Ley de Minas y del art. 8 del Reglamento General para el Régimen de la Minería del 25 de agosto de 1.985.


Así mismo, servirá para la obtención del trámite ambiental, ya que, al sobrepasar los 500 metros de profundidad, será necesario la obtención de la Autorización Ambiental Unificada, según lo establecido en la Ley 7/2007, de Gestión Integral de la Calidad Ambiental (ley GICA) y sus actualizaciones.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 15/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.2. NORMATIVA APLICABLE.


A la hora de ejecutar las obras del sondeo de investigación, se deberá de cumplir escrupulosamente la legislación aplicable para este tipo de obras, especialmente las definidas para el sector de la minería, medio ambientales y construcción; correspondiéndose con la siguiente normativa:

- Reglamento de policía Minera y Metalúrgica de 23 de agosto de 1.934.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 22/1973 de 21 de julio de 1973, ley de Minas y su R.G.N.B.S.M.
- Ley 6/1977 de 4 de enero de Fomento de la Minería.
- Real Decreto 1167/1978 de 22 de mayo, por el que se desarrolla el Título III, Capítulo II, de la Ley 6/1977, de 4 de enero, de Fomento de la Minería.
- Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
- Real Decreto 3255/1983 de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero.
- Real Decreto Legislativo 1303/1986 de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el Título VIII de la Ley de Minas.
- Real Decreto 107/1995 de 27 de enero, por el que se fija criterios de valoración para configurar la Sección A de la Ley de Minas.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Orden INT/316/2020, de 2 de abril, por la que se adoptan medidas en materia de armas,

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 16/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


ejercicios de tiro de personal de seguridad privada, artículos pirotécnicos y cartuchería, y explosivos, en aplicación del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.

- Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas que lo desarrollan.
- ITC 07.1.02 y 07.1.03 fundamentalmente y demás ITC's que desarrollan el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.G.N.B.S.M).
- Ley 31/ 1995 de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Resolución de 18 de noviembre de 2010, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2010-1-01 «Inspección de cargadoras sobre ruedas» de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio.
- R. D 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Orden TED/252/2020, de 6 de marzo, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 17/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Complementarias 02.0.01 "directores Facultativos" y 02.1.01 "Documento sobre Seguridad y Salud", y por la que se deroga la Instrucción Técnica Complementaria 09.0.10 "personal de montaje, explotación y mantenimiento", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 «Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 7/2007, de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto ambiental de la C.A.A.
- Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 18/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Ambiental.

- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 94/2003, de 8 de abril, por el que se modifican puntualmente los anexos del Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la C.A.A y del Decreto 1537/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.
- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Orden de 26 de julio de 2005, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de la Calidad del Aire.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Calidad del aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.
- Orden de 3 de septiembre de 1998, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad de las Aguas Litorales.
- Decreto 12/1999, de 25 de enero, por el que se regulan las Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Protección Ambiental.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Ley 1/2006, de 16 de mayo, modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, de la Ley 1/1996, de 10 de enero, de Comercio Interior de

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 19/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Andalucía y de la Ley 13/2005, de 11 de noviembre, de medidas para la vivienda protegida y el suelo.

- Decreto 129/2006, de 27 de junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.
- Resolución de 25/04/87, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Almería.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 155 /1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la C.A.A.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, que modifica al anterior.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.


DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 20/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Decreto 4/1986, de 22 de enero, por el que se amplía la lista de especies de fauna silvestre protegida, establecida por el R.D. 3181/1980, de 30 de diciembre, del Ministerio de Agricultura y se dictan normas para su protección en el territorio de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Decreto 104/1994, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.
- Orden 10 de marzo de 2000, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna, y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979, relativo a la Conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- Convenio RAMSAR, de 2 de febrero de 1971, ratificado por Instrumento de 18 de marzo de 1982, relativo a Humedades de importancia internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas.
- Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Orden 4 de junio de 2009, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de especies de aves incluidas en el catálogo andaluz de especies amenazada y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 21/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Público Hidráulico.

- Ley 4/2010, de 8 de junio, de Aguas de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 258/89, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.
- Decreto de 3 de abril de 1985, por el que se autoriza la formulación de la Directrices Regionales del Litoral de Andalucía.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1998, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases y Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, que la desarrolla.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre Restauración de espacios naturales afectados por actividades mineras.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la Eliminación de Residuos mediante Depósito en Vertedero.
- Real Decreto 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.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre Incendios Forestales.
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, Reglamento de Incendios Forestales.
- Ley 5/1999, e 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en la

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 22/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

C.A.A.

- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales en la C.A.A.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- Instrucción 1/2020, de la dirección general de ordenación del territorio y urbanismo, sobre la aplicación de las modificaciones aprobadas por el decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, en materia de ordenación del territorio y urbanismo.
- Plan de Ordenación del Territorio del Área del Levante Almeriense. P.G.O.U y demás normativa urbanística de aplicación del Excmo. Ayuntamiento de Almería.

1.3. SITUACIÓN DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN.

El sondeo de investigación a realizar, denominado "Fuensanta", se situará dentro del perímetro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, más concretamente localizado en la zona "Oeste" del Permiso de Investigación.

A continuación, se detalla la parcela escogida para la ejecución del sondeo de investigación denominado "Fuensanta", que sería la siguiente:

Parcela 17 – Polígono 46, Paraje: Rodenas, sito en el T.M de Níjar (Almería); cuenta con la referencia catastral: 04066A046000170000HG.


Tiene una superficie catastral = 13.063 m².

Las coordenadas UTM (Según el Sist. Ref. ETRS89) del sondeo "Fuensanta" a realizar, serían:

Coord. X = 572.183

Coord. Y = 4.086.734

Altitud = 158 m.s.n.m

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 23/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La parcela de actuación, donde se realizará el sondeo de investigación denominado "Fuensanta", se encuentra al "Oeste" del perímetro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00 (en el apartado de planimetría del presente documento, se adjunta el plano nº 5, con la localización de la parcela de actuación y lugar donde se realizaría el sondeo de investigación).

El acceso desde la ciudad de Almería, a la parcela de actuación donde se ejecutará el sondeo de investigación, será a través de la autovía A-7/E-15 con dirección a Murcia. Se tomará la salida 750 hacia la carretera AL-3108, en dirección a San Isidro y tras recorrer unos 2.100 metros a la izquierda quedaría la parcela de actuación.

A continuación, se muestra el acceso a la zona de la actuación, desde la ciudad de Almería:



DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 24/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.4. DATOS HIDROGEOLÓGICOS PREVIOS.

Litologías y formaciones acuíferas detectadas en el Sondeo G2.

A) Los materiales de la "serie sedimentaria **Neógena**" coinciden, con la columna sintética del IGME, la serie del relleno neógeno-cuaternario alcanza una potencia total de 550 m en la parte norte de la depresión de Níjar. En la parte alta de la serie neógena se han cortado dos pequeños niveles hídricos del acuífero superior del Campo de Níjar: el primero a unos 205 m y el segundo a 290 m asociados a un nivel de rocas dacíticas del volcanismo del Hoyazo.


B) De los materiales del complejo bético "**Alpujárride**", situado bajo la cobertera sedimentaria, las dolomías y calizas del Trías medio no se han cortado, mientras que los materiales **permotriásicos** intermedios están constituidos por una potente serie: de filitas versicolores de tonos claros a techo, cuarcitas con filitas en su parte media y en la base filitas grises con intercalaciones de talcoesquistos, con 900 m de espesor en el sondeo (550-1.450 m). Este paquete de materiales de naturaleza básicamente impermeable, exceptuando algunos tramos cuarcíticos más fisurados, en los que se han detectado algunos niveles de pérdidas de fluido. Así este tramo en conjunto constituye una potente capa sello del yacimiento termal del Campo de Níjar.

C) Los siguientes materiales cortados en la perforación G2, atribuibles al zócalo **paleozoico** del manto Alpujárride, están formados por pizarras con micaesquistos negros e intercalaciones de shales cuarcíticos muy deformados, de los que se han cortado unos 500 m. (1.450 -1.950 m). El acuífero termal se ha cortado en estos materiales asociados a una zona de elevada brechificación a una profundidad en torno a los 1480 m.

D) Los últimos materiales perforados, son atribuibles al tránsito de los materiales metamórficos **paleozoicos** del zócalo del manto Alpujárride al techo del manto **Nevado-Filábride**, formados por una intercalación de micaesquistos grafitosos con niveles de esquistos cuarcíticos de mayor compacidad y fisuración, de los que se han cortado unos 50 m. (2.000 m).

1.4.2. Composición litológica del basamento.

El Alpujárride alcanza aquí espesores superiores al millar de metros, en torno a los 1.400 m, y una composición litológica muy monótona, consistente básicamente en filitas, filito-cuarcitas y esquistos. El sondeo G2 confirmaba las potencias y composición, de los materiales alpujárrides al reconocerse

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 25/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

entre los 550 m y los 1.965 m. La base está constituida por un conjunto de pizarras negras con cuarcitas.

La distribución en superficie de las capas carbonatadas que caracterizan la parte superior de la serie nevado-filábride en la ladera meridional de Sierra Alhamilla se laminan hacia el este, el resto de esta serie es de naturaleza fundamentalmente esquistosa con intercalaciones de esquistos cuarzosos. A partir del metro 1.965 aparece un conjunto muy deformado y fisurado de cuarzoesquistos *oscuros* que representan el techo deformado del Complejo Nevado Filábride.


1.4.3. Naturaleza y funcionamiento del acuífero profundo.

Las conclusiones actuales apuntan a que la circulación del agua en el basamento tiene lugar principalmente por fracturas. De forma local, en los sectores más próximos a Sierra Alhamilla, las formaciones de calizas y dolomías del techo del Alpujárride pueden jugar un papel importante, pero en la mayor parte del territorio hay que considerar un acuífero fisural, con un modelo de circulación asimilable hasta cierto punto a la de los macizos graníticos, con la salvedad de que la roca matriz en conjunto no es rígida, sino metapelítica y, por tanto los tramos más esquistosos se comportan de forma plástica y alterable, mientras que los tramos más cuarcíticos son los que van a presentar comportamientos geológicos más rígidos y fisurables aptos para la circulación de los flujos termal profundos.

Las orientaciones de las grandes fracturas NE-SO, favorecen, a priori esta dirección de flujo, la existencia de abundantes fallas normales, por tanto, abiertas, de orientación NO-SE puede favorecer el flujo preferencial hacia el SE. De todas formas, dada la gran densidad de fracturas de diferentes orientaciones y desarrollo extendidas por la práctica totalidad de la región, **el acuífero puede considerarse como un macizo fisurado en su conjunto**, en el que el flujo se abre paso mediante la interconexión de las diferentes discontinuidades a distintas escalas existentes.

En el sondeo G2 la circulación de agua termal se produce fundamentalmente en las zonas fracturadas y fisuradas en dos tramos del sustrato: el primero situado a profundidades entre 1.370 y 1.550 m, correspondiente al contacto de la gran fractura con el techo del zócalo Alpujárride y el segundo en el tramo inferior cortado en la zona de transición del zócalo Alpujárride al techo del Nevado-Filábride, entre 1.800 y 2.000 m.

Los valores de transmisividad estimados para la columna del Sondeo Geotérmico G2, calculados a partir de la relación entre el Caudal específico (Q_s) y la Transmisividad (T), obteniendo un valor

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 26/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

aproximado y orientativo según la relación de Walton:

$$T \text{ (m}^2\text{/día)} = F \times Q_s \text{ (l/s/m)}$$

Siendo F: un factor con un valor comprendido entre 100 y 500.


Utilizando un valor medio en torno a 300 y un caudal específico de 0,4 l/s/m, se obtiene un valor de transmisividad media estimada

$$T = 300 \times 0,4 \text{ (l/s/m): } 120 \text{ m}^2\text{/día.}$$

En conclusión:

La localización previa del área en el extremo Oeste del permiso de investigación para la perforación del sondeo de investigación es la más adecuada por varios factores determinantes:

- A) En primer lugar, hay indicios previos a partir de varios sondeos cercanos existentes en la zona de actuación, (sondeo del Cortijo del Belga y sondeo del paraje del Tío Frasco) con profundidades medias del orden de 500 m que presentan a estas profundidades un marcado termalismo.
- B) La existencia en esta área de una importante fracturación mediante fallas normales y fallas de salto en dirección, a gran escala, que favorecen la permeabilidad secundaria de los materiales del sustrato mediante su fracturación y brechificación y por lo tanto los caudales y la explotabilidad hidrogeotérmica del yacimiento.
- C) La existencia de varios clientes potenciales, con una alta capacidad inversora y de servicios, esenciales para la financiación y el desarrollo de este proyecto geotérmico.
- D) Las características tanto de la estructura, como de las columnas litológicas previstas y las posibles litologías productivas del yacimiento en esta zona, son equivalentes a la investigada en el sondeo G2. Los niveles productivos para investigar y/o explotar serían los materiales asociados a los tramos de la cobertera del manto inferior Nevado-filábride, formada por niveles de cuarzoeskistos fisurados, a cortar a profundidades estimadas entre 3.000 - 3.500 metros. A estas profundidades estima el modelo hidrogeoquímico estudiado (UAL), que debe de estar la temperatura basal del yacimiento termal, en torno a los 140 °C.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 27/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

E) La estimación de caudales medios en estos sondeos profundos sería del orden de unos 35 l/s. Con los datos del G2 que alcanzó 12 bar en cabeza, sin acabar de limpiar ni desarrollar, se esperan unas profundidades entre surgentes y altas para el nivel piezométrico del acuífero termal. La calidad del agua en el sondeo muestreado G2 y en el sondeo de Los Trancos, presentan unas características fisicoquímicas del agua, bastante aceptables, para la naturaleza metamórfica de los materiales que forman este acuífero confinado profundo.

1.5. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL SONDEO TIPO DE INVESTIGACIÓN.


1.5.1. Diseño del sondeo.

El diseño del sondeo debe ser concebido para garantizar las necesidades perseguidas en este tipo de sondeos geotérmicos profundos, siendo en este caso la obtención de agua a 140 °C y un caudal de 35 l/s en cabeza del sondeo. Por este motivo, se deberá de cumplir con los siguientes puntos:

- Deberá tener el diámetro suficiente para asegurar los caudales estimados para las pruebas de aforo e inyectabilidad.
- La instalación deberá ser segura, fiable y tener una vida útil razonable.
- No provocará afecciones en el sondeo vecinos y su diseño evitará la contaminación de los acuíferos superiores.

Estos requerimientos imponen que el diseño del sondeo de investigación se fundamente en una serie de principios, que serían:

- El sondeo debe tener suficiente diámetros, profundidad y rectitud para albergar los elementos auxiliares para realizar las pruebas de investigación.
- Debe ser estable y no producir colapso.
- Hay que evitar la entrada de partículas sólidas (arena y arcilla) al interior del entubado durante las pruebas.
- Deben situarse los filtros en las zonas de la perforación con mayor rendimiento

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 28/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

acuífero.

- El sondeo debe ser hidráulicamente eficiente, minimizándose las pérdidas de energía (perdidas de carga) en las distintas partes que lo integren.
- Los materiales constructivos deben resistir en lo posible la corrosión, temperatura y tratar de evitar las incrustaciones, minimizando las operaciones de mantenimiento y de rehabilitación posteriores.
- Los materiales empleados no provocaran el empeoramiento de la calidad del agua del acuífero inferior ni superior.

El sondeo de investigación y el acuífero inferior deben protegerse de la contaminación procedente de la superficie, pero también debe evitarse la contaminación cruzada con otros acuíferos superiores y es por este motivo, que el sondeo irá entubado hasta los 3.000 metros de profundidad.

Para el diseño del sondeo de investigación se parte de tres opciones, que serían las siguientes:

OPCIÓN 1		SECCIÓN 1	SECCIÓN 2	SECCIÓN 3	OPEN HOLE
	Casing/liner	18"5/8	13"3/8	10"3/4	
	Hole size	24"	16"	12"1/2	9"1/2
	Inicio sección	0	400	1800	3000
	fin sección	400	1800	3000	3500
	longitud	400	1400	1200	500

OPCIÓN 2		SECCIÓN 1	SECCIÓN 2	SECCIÓN 3	OPEN HOLE
	Casing/liner	24"	16"	10"3/4	
	Hole size	30"	20"	14"3/4	9"1/2
	Inicio sección	0	600	1800	3000
	fin sección	600	1800	3000	3500
	longitud	600	1200	1200	500

OPCIÓN 3		SECCIÓN 1	SECCIÓN 2	SECCIÓN 3	OPEN HOLE
	Casing/liner	18"5/8	13"3/8	9"5/8	
	Hole size	24	17"1/2	12"1/4	8"1/2
	Inicio sección	0	600	1800	3000
	fin sección	600	1800	3000	3500
	longitud	600	1200	1200	500

En nuestro caso, para la ejecución del sondeo de investigación "Fuensanta" a realizar dentro del P.I "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, se ha optado por la **OPCIÓN 1**.

1.5.2. Perforación.

Antes de dar comienzo a los trabajos propios de perforación del sondeo de investigación, se tendrán que realizar los siguientes trabajos preliminares:

Plataforma de trabajo

Debido a la profundidad del sondeo (3.500 m) y a las características (dimensión y peso) del equipo de perforación, así como a los equipos y material auxiliares como la bomba de lodos, varillaje, casing en la fase de entubación, productos de lodos, etc., es necesario preparar una plataforma adecuada para la construcción del sondeo.

Las dimensiones y estructuras de la misma dependen del equipo elegido, hay que pensar en una explanación compactada y terminada en zahorra u hormigonada, de una dimensión aproximada de 20 x 50 x 0,3 metros con acceso directo desde una vía transitable por vehículos de 20- 30Tn.

Antepozo

Se realizará un antepozo para instalar los elementos auxiliares (BOP, cabeza de pozo, spools) con una dimensión de 1,5 x 1,8 x 2 metros de profundidad. En su centro se realizará el emboquille del sondeo con tubería de acero de 660 milímetros de diámetro y 20 metros de profundidad, perfectamente vertical y cementada.

Las paredes quedarán perfectamente recubiertas con muros prefabricados de hormigón para garantizar la estabilidad de las paredes a lo largo del tiempo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 30/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Balsa de lodos

El equipo de perforación cuenta con diversas balsas de lodos portátiles para la acumulación y decantación, de forma que no es necesario la construcción de balsas de lodos in situ.


Parte de los lodos secos, serán empleados en el acondicionamiento de la parcela y el resto, será entregado a un gestor autorizado para su gestión.

Los trabajos de ejecución del sondeo de investigación se realizarán en tres fases consecutivas y sin interrupción. La perforación será realizada por el sistema de rotopercusión en el tramo más superficial y rotación con lodos en el resto de la columna, debido a la naturaleza de los materiales a cortar, formados por sedimentos detríticos deltaicos poco consolidados, como se especifica en el punto 1.4 del presente documento.

FASE 1 (20 - 400 m.)

Perforación del tramo superior y los posteriores trabajos de cementación, realizados con las comprobaciones suficientes para conseguir un aislamiento adecuado de los materiales suprayacentes constituidos por la serie detrítico-carbonatada que constituyen el acuífero superior junto con las margas inferiores y su separación o individualización hidrogeológica de los dos conjuntos Béticos que forman el basamento constituido por los complejos Alpujárride y Nevado- Filábride. Esos materiales suprayacentes denominados materiales de cobertera, de origen sedimentario y a veces con intercalaciones de materiales volcánicos de edad neógena, contienen un acuífero libre denominado Acuífero del Campo de Níjar.

Los trabajos de ejecución del sondeo sobre estos materiales quedaran determinados por la columna litoestratigráfica de los materiales neógeno-cuaternarios en el punto de perforación y la evolución de la salinidad local del acuífero superficial. En el acabado del primer tramo del sondeo, que se realizará antes de perforar la parte inferior de los mismos, se asegurará el aislamiento actual y futuro de este tramo respecto del inferior, mediante una cementación adecuada a los materiales y a la salinidad y nivel piezométrico existente. Para ello se realizará una inyección con lechada de cemento especial puzolánico y se utilizaran para el entubado tuberías ciegas de acero helicoidal.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 31/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

FASE 2 (400-3.000 m.)

Perforación del tramo inferior, de los materiales que constituyen el basamento de la cuenca del Campo de Níjar, perteneciente a las formaciones: Coto Laisquez, Matanzas y Baños del manto Alpujárride del Aguilón y a las unidades de Castro y Alhamilla del manto Nevado-Filábride, que constituyen el zócalo aflorante en el núcleo de los relieves de Sierra Alhamilla.

La perforación en esta fase se realizará en tiradas de 1.200 m, y con distintos diámetros de perforación hasta llegar hasta los 3.000 metros de profundidad. En este tramo, se realizará la entubación del sondeo, para conseguir una mayor estabilidad de este y evitar la contaminación del acuífero inferior con el acuífero superior.

Se tomarán muestras de la columna litológica para realizar una caracterización petrológica y estructural de las muestras de rocas con mayor permeabilidad y/o fisuración. Se tomarán también muestras de agua de los diferentes conjuntos o niveles permeables atravesados al objeto de realizar una caracterización hidroquímica e isotópica de las mismas y las características del agua a explotar del acuífero geotérmico.

Todo este tramo, junto con el de la primera fase, irá entubado para evitar la contaminación del acuífero superior. Además, para ayudar a la estabilidad y durabilidad del sondeo en el tiempo, se procederá a la cimentación del espacio que quede entre la tubería y el terreno perforado.

FASE 3 (3.000 -3.500 m.)

La profundidad final que alcanzará el sondeo se estima en 3.500 metros dependiendo de la profundidad local variable del zócalo permeable o acuífero termal profundo de la zona de investigación considerada. En este tramo, no se prevé la entubación del sondeo y se corresponderá con la zona de "open hole" del plano nº 7 adjunto a este proyecto.

En cualquier caso, la construcción final del sondeo impedirá la comunicación vía sondeo del fluido del yacimiento geotérmico profundo con cualquier otro reservorio o con el acuífero superficial o de cualquiera de estos entre sí.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 32/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La organización de los trabajos en sus distintas fases de desarrollo queda fijada en el organigrama que se presente a continuación.



Organigrama de desarrollo de los trabajos

Método de perforación

Se ha tenido presente una serie de consideraciones antes de seleccionar el sistema más idóneo para la realización de los trabajos teniendo presente la litología de los terrenos a perforar, caudales previstos a extraer, propiedades geotécnicas de las capas, etc.

A tal fin se ha dispuesto, que para la realización del sondeo se utilice preferentemente el sistema rotopercusión y de rotación con circulación directa de lodos.

Para la realización del sondeo por el sistema de rotación por circulación directa es preciso:

- Plataforma de Perforación, tipo SVR 150 del constructor Alemán Streicher Group (www.streicher-drillingtechnology.de) o similar con capacidad hasta los alcanzar la profundidad proyectada (se adjunta ficha técnica de la maquinaria a emplear en el apartado de anexos).
- Para la consecución de una buena verticalidad se deberán tomar las medidas necesarias que crea oportuna el Contratista, recomendándose la utilización de barras de carga y estabilizadores adecuados en la sarta de perforación.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 33/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Los triconos a utilizar en la perforación serán los apropiados para perforar en cada caso rocas de diferente dureza, desde blandas e inconsistentes en la zona superior del sondeo hasta duras - frágiles en la zona inferior y acuífero geotérmico.

Diámetros de perforación

El sondeo se iniciará con la perforación y colocación de una tubería de emboquille. La perforación se iniciará con diámetro de 690 mm hasta los 20 m de profundidad por debajo de la rasante de emplazamiento.


A continuación, se perforará hasta los 400 m de profundidad con diámetro 610 mm atravesando con esta fase de perforación las litologías menos consolidadas de la columna a travesar, esperando encontrar margas y rocas sedimentarias del relleno de la cuenca marina neógenas.

De 400 a 1.800 m de profundidad se utilizará martillo en fondo con un diámetro de perforación de 410 mm., atravesando los materiales geológicos de las filitas y cuarcitas permotrásicas y parte de los esquistos negros paleozoicos del sustrato alpujárride.

De los 1.800 a los 3.000 m de profundidad se reducirá nuevamente el diámetro a 305 mm. y llegando con esta fase de perforación se cortará la potencia total de las formaciones: los esquistos negros paleozoicos con niveles cuarcíticos del zócalo Alpujárride y los cuarzoesquistos paleozoicos de la cobertera Nevado-filábride.

El siguiente tramo del pozo se perforará con diámetro de 230 mm hasta los 3.500 m de profundidad, llegando hasta los cuarzoesquistos y micaesquistos donde se encuentra el acuífero inferior a explotar.

El tramo productivo, en donde se sitúa el objetivo del sondeo, comprendido entre los 3.000 y los 3.500 m de profundidad correspondiente a los micaesquistos con niveles cuarcíticos y cuarzoesquistos, se perforará igualmente con diámetro 230 mm. En este tramo, no se realizará entubación del sondeo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 34/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El resumen de los diámetros de perforación se encuentra en la siguiente tabla:

Profundidad (m)	Ø Perforación(mm)
0-20	690
20-400	610
400-1.800	410
1.800-3.000	305
3.000-3.500	230

Diámetros de perforación

ENTUBACIÓN

Tuberías

El primer tramo de perforación, desde 0 a 20 metros, se entubará con tubería acero al carbono de 660 mm y 6 mm de espesor. Este tubo conductor trata de impedir la caída de los suelos y capas de terreno más superficiales, en general poco consolidadas, durante todo el proceso de perforación.

El segundo tramo, desde 20 a 400 metros de profundidad se entubará con tubería ciega de acero al carbono de diámetro de 580 mm y 6 mm de espesor.

De 400 a 1.800 metros de profundidad se instalará tubería de acero al carbono de 390 mm de diámetro y 6 mm de espesor.

Y de 1.800 a 3.000 metros de profundidad se instalará tubería de acero al carbono de 285 mm de diámetro y 6 mm de espesor.

Dado la profundidad a alcanzar en estos tramos se ha optado por tubería de acero soldada con doble cordón de soldadura, extremos biselados y calidad de acero S235 JRG2 según Norma UNE EN 1025/94 o St.37-2. Además, se colocarán juntas de entubación en cada tramo, para que quede totalmente sellado.

Casing y liners

Se define como liner aquella tubería de revestimiento que no se extiende hasta la cabeza del pozo, sino que se cuelga de otra tubería que le sigue en diámetro y ésta hasta la boca del pozo. La tubería colgada permite reducir costos y mejorar la hidráulica en perforaciones más



profundas.

Los liners pueden funcionar como tubería intermedia o de producción. A diferencia del revestimiento o casing que se instala desde la superficie hasta una profundidad dada, el liner queda colgado desde el fondo del revestimiento anterior por medio de un colgador o hanger hasta el fondo del pozo.

Usualmente existen cinco propiedades de estas tuberías, las cuales son muy importantes tener en cuenta para el diseño de una tubería de revestimiento.

- ✓ **Diámetro.** Se encuentra de diferentes tamaños la tubería de revestimiento, diámetros de 4 ½" hasta 36". La selección de esta tubería de revestimiento depende del tipo de sondeo y la profundidad de este.
- ✓ **Peso lineal.** La tubería de revestimiento está disponible en distintos pesos para cada grado o tamaño. Mientras más grueso será el espesor de la pared, más pesada será dicha tubería.
- ✓ **Conexión.** Según la API, la tubería de revestimiento es roscada a cada lado y puede tener acoples.
- ✓ **Grado.** La tubería de revestimiento está diseñada para soportar fuerzas como:
 - Tensión es la fuerza que ejerce la sarta hacia abajo
 - Presión de colapso y ruptura, es la presión diferencial entre la presión interna y externa en los diferentes casos de cargas evaluados para cada tipo de tubería

El entubado se realizará mediante casing tipo petrolero con especificaciones no inferiores al API- grado K55.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 36/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se entubará con casing petrolífero desde los 0 metros hasta los 400 metros y hasta el final de la perforación con diferentes liners especificados en la tabla siguiente:

Profundidad (m)	Descripción	OD (Inch/mm)	ID (mm)	Espesor (mm)	Drift (mm)	Peso (kg/ml)	Calidad
0-400	Casing Ciego	18/ 457,2	387,35	9,53	382,57	8,99	K55
400-1.800	Liner Ciego	13/ 330,2	327,05	14,28	322,3	11,41	K55
1.800-3.000	Liner Ciego	10-3/4" / 254	250,19	11,43	246,23	7,05	K55

Desglose de casing/liner a instalar.

Esfuerzos

Se han calculado los esfuerzos a que está sometido el revestimiento del sondeo en los distintos tramos de este, y la resistencia del mismo ante estos esfuerzos. Se ha considerado la resistencia al colapso y tracción. Todos los cálculos al respecto se encuentran en el Anejo II. Cálculos.

a) Resistencia al colapso

Durante la perforación se atraviesan formaciones tales como lutitas, domos arcillosos, etc., cuyos comportamientos químico-mecánicos son plásticos, y ocasionan que la carga geostática se transmita radialmente hacia el sondeo, lo cual puede propiciar el colapso de la tubería/casing de revestimiento. Conociendo en cada punto el esfuerzo de aplastamiento ejercido, se ha asegurado que la resistencia del revestimiento, tubería o casing, es superior.

La resistencia al colapso se ha calculado para el colapso elástico y formulación de Timoshenko y se muestran en el cuadro siguiente.

OD		PL Kg/cm ²	PCR Kg/cm ²	P colgante (kg)	Yp (kg)
in	mm				
	660	1,43	3,31		244.394,50
	570	5,72	4,17		224.497,16
	470	21,46	7,05		184.396,27
18 5/8	457,2	42,92	32,86	50.391,95	250.757,78
13 5/8	330,2	85,85	101,22	60.732,00	323.533,33
10 3/4	254	128,77	109,24	30.600,00	198.601,32
9 3/4	196,9	178,85	289,9	27.660,00	182.124,04

Esfuerzos calculados del casing a instalar.

Las tuberías cementadas (0-3.000 m; 660 mm, 580 mm, 410 mm, 285 mm) se encuentran limitadas en su deformación por la lechada vertida por lo que se produce un aumento considerable de su resistencia a esfuerzos.

b) Resistencia a la presión de estallido

Durante el proceso de perforación, entubado, cementación o explotación del sondeo de la profundidad proyectada, el interior de la columna puede quedar sometido a una presión extremadamente elevada. El efecto de esta presión inferior será, pues, máximo en el tramo de tubería o casing situado en la parte superior de la columna de entubación.

Se ha considerado tubería de acero S235. Considerando el tramo más alto del entubado (0-20 m) la resistencia mínima al estallido es de 46,37 Kg/cm².

EQUIPO DE LODOS Y BOMBA DE LODOS

La perforación a rotación con circulación directa de este sondeo exige obligatoriamente una bomba de lodos del tipo petrolero con una capacidad de bombeo mínima de 2.200-2400 litros/minuto.

Los equipos de perforación SVR150 cuentan con un equipo de lodos formado por tamiz, centrifugadoras y depósitos de lodos para decantación y separación de detritus, suficientemente dimensionadas para que la aspiración de lodo al sondeo esté exenta de partículas.

DETRITUS

La salida del detritus se realiza junto con el lodo de perforación. Este detritus y lodos de perforación totalmente inocuos, y son separado en las instalaciones auxiliares de la perforadora, reutilizando los lodos en la perforación y el detritus seco, será empleado para el acondicionamiento de la parcela de actuación. El resto del detritus seco será transportado a vertedero autorizado para su correcta gestión.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 38/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los trabajos de perforación alcanzaran una profundidad de 3.500 que implica un volumen aportado por la perforación de 350 m³ de material perforado durante el sondeo.

CEMENTACIÓN


Para la composición de la lechada de cementación se usará siempre cemento Portland de Clase G dadas las condiciones de alta temperatura del agua. La temperatura es uno de los principales factores que afectan la hidratación del cemento. La velocidad de hidratación del cemento, su naturaleza y morfología de los productos de la hidratación dependen considerablemente de este parámetro

Se procederá a la cementación de los distintos espacios anulares dispuestos entre los diámetros de perforación y los de entubación mediante lechas de cemento.

En cada una de las lechadas se estimará la cantidad de cemento, bentonita prehidratada, cloruro de calcio, agua y antiespumante, de manera que se alcancen las propiedades necesarias de densidad, rendimiento, tiempo de bombeabilidad, agua libre y resistencia mecánica.

Igualmente se llevarán a cabo, en principio, las siguientes cementaciones:

- Tramo 1.- Desde la superficie hasta 20 metros de profundidad. Se cementará el espacio anular comprendido entre la perforación 690 mm y la tubería de acero de 660 mm Ø x 6 mm.
- Tramo 2. Desde los 20 m. a los 400 metros de profundidad, entre la perforación de 610 mm y la tubería de revestimiento de 590 mm.
- Tramo 3. Desde los 400 m. a los 1.800 metros de profundidad, entre la perforación de 410 mm y la tubería de revestimiento de 390 mm.
- Tramo 4. Desde los 1.800 m. a los 3.000 metros de profundidad. Se cementará el espacio anular comprendido entre la perforación 305 mm y la tubería de revestimiento de 285 mm.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 39/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Volumen cementado

Se ha calculado el volumen de cementación con un exceso del 20% por pérdidas en irregularidades de la perforación

Tramos	Profundidad (m)	Volumen (m3)
1	0-20	1,27
2	20-400	3,75
3	400-1.800	1,5
4	1.800-3.000	1,5
TOTAL		8,02

Volumen cementación

VERTICALIDAD

Durante la perforación deberá hacerse un control de desviación a intervalos de avance de 100 metros. La desviación máxima en este tipo de sondeos profundos permite una desviación máxima de la vertical del 3% respecto al total de la vertical perforada.

TOMA DE TESTIGOS

Dadas las características de diámetro del sondeo y la potencia de formaciones permeables que se esperan en el permotrias detrítico y paleozoico del Campo de Níjar, la forma de obtener datos específicos del yacimiento para conocer su estructura, permeabilidad, porosidad..., es la toma de testigos continuos mediante el uso de coronas, se realizará la toma de al menos un testigo en la sección productiva más característica del yacimiento.

CONTROL GEOLÓGICO

Se llevará a cabo un control detallado y continuo de las características geológicas de los terrenos atravesados por el sondeo, siguiendo las normas habituales en sondeos profundos.

Este control supone la disposición total de un geólogo de pozo en el lugar de trabajo, así como el mantenimiento al día de los datos registrados en el MÁSTER-LOG del sondeo.

Estos datos son fundamentalmente:

- Datos de identificación del sondeo.
- Datos de características técnicas de la perforación
- Características del lodo (densidad, viscosidad, filtrado y temperatura)
- Características de la barrena (tipo, diámetro, número de serie)
- Características de la perforación (velocidad min/metro, revoluciones, peso, ganancias, etc.)
- Datos de características geológicas
- Calcimetrías
- Litologías (porcentajes, estratigrafía, log litológico y descripción detallada de cuttings).

Para la cobertera se prevé una muestra cada cinco metros y en los cambios de litología, mientras que en el Trías Carbonatado se tomará una muestra cada metro y en los cambios de litología.

En caso de la toma de algún testigo se hará una descripción detallada del mismo, especificando litología, estructura, grado de alteración, fisuración y fracturación, grado de metamorfismo, granulometría, cementación, petrografía, etc.

LIMPIEZA Y DESARROLLO

Una vez acabada la ejecución del sondeo con cementaciones, tubería y filtros colocados, es necesario limpiarlo de los lodos que se encuentren en su interior y de los que hayan invadido las formaciones en las proximidades de este. Para ello, siguiendo un programa muy común en sondeos profundos, se llevará a cabo un tratamiento con polifosfatos y una posterior limpieza mediante air-lift, deprimiendo el sondeo 200-250 metros.

Este programa abarcará las siguientes operaciones:

- Circulación de 10-12 horas cambiando lodo por agua.
- Bombeo tipo air-lift con compresor de 27 kg/cm² y 25 m³/min, durante un período de

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 41/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

15-20 horas, hasta que se consiga un buen grado de limpieza.

- Control de presiones. caudales y calidad de agua durante este bombeo.
- Control de niveles posterior a la operación de bombeo.

RETIRADA DEL DETRITUS Y RESTITUCIÓN DEL TERRENO AFECTADO

Una vez finalizados los trabajos se procederá a la restauración de las condiciones originales del terreno, adecuando y limpiando tanto la zona de perforación como los accesos y emplazamiento de utillaje y material auxiliar.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 y teniendo en cuenta que las obras se limitan, en esencia, a la realización de un sondeo para investigación de fluido termal, no se considera necesaria la elaboración de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Debido a la peculiaridad de la obra a ejecutar, el único residuo que se generará corresponde al detritus de la propia perforación, lo que corresponde a material natural sin contaminación alguna.

En lo referente a la gestión de residuos generados por el sondeo, hay que indicar que:

- Los únicos residuos que se generan en estos trabajos de investigación serán residuos de perforación en forma de detritus.
- Este detritus, procedentes de la trituración de las rocas perforadas, una vez filtrados y decantados serán recogidos y trasladados por un gestor autorizado oficialmente y depositado en un vertedero controlado.

Al tratarse de residuos inertes no existe gestión de los residuos en sí. Los residuos generados por la realización del sondeo se quedan dentro del contenedor de lodos debidamente impermeabilizado. Este contenedor será transportado a vertedero mediante un gestor autorizado.

Posteriormente a la terminación de las obras y retirada de todos los equipos intervinientes en la obra debe realizarse la adecuada restauración de los accesos y emplazamientos.

Para garantizar que los terrenos se restituyen, en la medida de lo posible, a su estado original,

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 42/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

debe de realizarse un reportaje fotográfico de los terrenos antes y después de la realización de la obra. Así mismo, el promotor de las obras, Cardial Recursos Alternativos, S.L., depositará un aval de restauración, según viene contemplado en el RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

1.5.3. Ensayos del sondeo y caracterización del yacimiento.

Una vez finalizada la obra de captación es imprescindible realizar un ensayo de bombeo para proceder a su evaluación cuantitativa y cualitativa.

Con ello se conseguirán los siguientes objetivos:

- Realizar una limpieza final del sondeo, e incluso un desarrollo del mismo.
- Conocer la curva de respuesta del acuífero y el caudal óptimo de inyección para poder diseñar los equipos de inyección necesarios.
- Evaluar los parámetros hidrodinámicos del acuífero como la transmisividad, coeficiente de almacenamiento (si se dispone de piezómetros de control, etc.).

Para clasificar el agua en el aspecto hidrogeoquímico, determinar el tiempo de residencia y zona de infiltración y la detección de contenidos de gases se realizará una analítica del agua en tramo productivo, único tramo abierto en el sondeo.

Se realizarán tres tipos de análisis del agua

a) Análisis Físicoquímicos.

- Conductividad eléctrica
- Residuo Seco
- Ph
- Dureza total

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 43/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Cationes (Ca, Mg, K, Na)
- Aniones (CO₃, HCO₃, SO₄, Cl)
- Nitratos
- SiO₂
- Nitritos
- Hierro
- Manganeseo
- Turbidez
- Índice de Langelier

b) Análisis isotópicos ambientales


Se analizarán muestras de agua para obtener los valores de:

- Oxígeno-18
- Deuterio
- Tritio

c) Análisis de gases

Se analizará el contenido en:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Metano (CH₄)
- Hidrogeno (H₂)
- Helio (He)

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 44/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.5.4. Condiciones de abandono o clausura

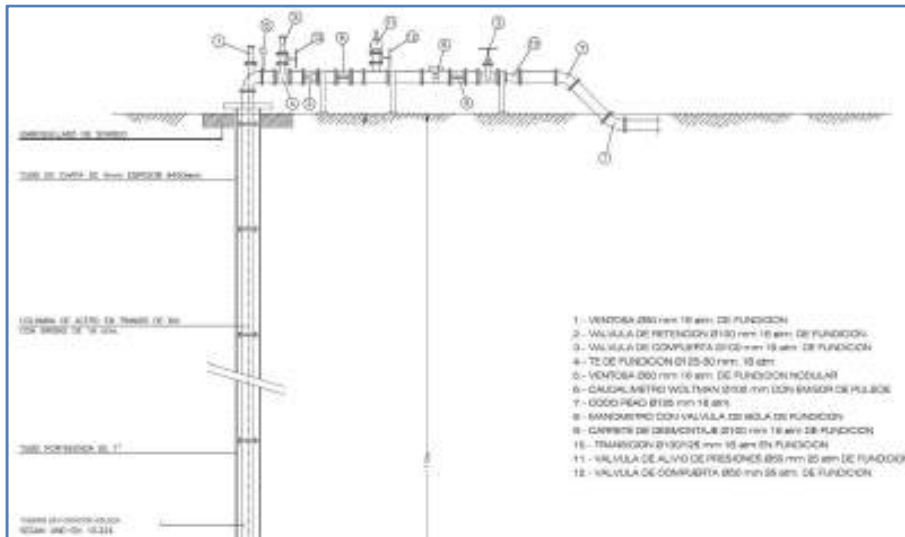
CIERRE DEL SONDEO

Una vez finalizadas las operaciones constructivas y para los ensayos del sondeo se procederá al montaje del cabezal de sondeo construido por Cardial, con capacidad de trabajo hasta 40 bar de presión:



Fotografía 1: Cabezal de sondeo para testificaciones, propiedad de Cardial, con castillete y válvula lubricador para introducción de tren de sondas y trabajar con el sondeo completamente cerrado y presurizado.

Para la explotación se colocará el montaje según aparece en planos con pipa invertida, válvulas de control motorizadas, mantenedoras de presión y de control de golpe de ariete. Se incluye detalle a continuación.



1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución será como máximo de 4 meses, una vez obtenidas todas las autorizaciones de los Organismos competentes (Departamento de Minas de Almería, Medio Ambiente de Almería y del Excmo. Ayto. de Almería).

1.7. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

El presente proyecto, está compuesto por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.

DOCUMENTO Nº 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 3.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4.- PLANOS

ANEJOS DEL PROYECTO

ANEJO Nº I – GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

ANEJO Nº II – PLAN DE OBRA


ANEJO Nº III - DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº IV - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº V - FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS DE PERFORACIÓN, TESTIFICACIÓN, ...


ANEJO Nº VI - PLAN DE RESTAURACIÓN

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 46/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 47/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKwMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

DOCUMENTO Nº 2 - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 48/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. CAPÍTULO I: PRESCRIPCIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

2.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares junto con las Prescripciones contenidas en los demás Pliegos, Leyes, Reglamentos, Instrucciones y Pliegos de índole general que se citan a continuación, tienen por objeto definir las condiciones comprendidas en el **PROYECTO DE SONDEO DE INVESTIGACIÓN "FUENSANTA" DE FLUIDO GEOTÉRMICO A REALIZAR DENTRO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "CAMPO DE NÍJAR", Nº 40.687-Fr00.**

Todo lo descrito en el Art.1.2 de este Pliego son normas de obligado cumplimiento por parte de Promotor y Contratista y sujetas, en principio a la vigilancia de la Dirección Facultativa. El restante articulado se refiere a normas para el buen uso constructivo, orientativas para Promotor y Contratista y por tanto no son asumibles por la Dirección de Obra, quedando supeditadas al contrato y/o cláusulas particulares que se establezcan entre Promotor y Contratista.

2.2. NORMATIVA

Serán válidas a todos los efectos las prescripciones señaladas en las leyes, reglamentos y normas generales que se citan a continuación, así como todas aquellas que estén en vigor en el momento de ejecución de las obras.

Así mismo, todos los trabajos a ejecutar en el sondeo de investigación "Fuensanta" a situar dentro del P.I "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, cumplirán en todo momento con la normativa establecida en el punto 1.2 de la memoria del presente proyecto.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 49/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.3.1. Trabajos a realizar

Se trata de la realización de un sondeo para investigar el yacimiento geotérmico del perímetro referenciado.

Se denomina sondeo a una perforación ejecutada por medios mecánicos, preferentemente vertical, destinada a la investigación, captación y aprovechamiento de aguas subterráneas.

La ejecución de la perforación comprende las operaciones siguientes;

- Rotura del terreno.
- Eliminación de detritus.
- Sostenimiento de las paredes de la obra.

El presente Pliego de Condiciones, servirá como documento contractual y de exigencias técnicas, para ordenar la ejecución de las obras de profundización, revestimiento y desarrollo de un sondeo de investigación de los recursos geotérmicos de la zona de actuación.

La perforación se realizará por el sistema de Rotopercusión para los primeros metros y emboquille y Rotación directa con lodos el resto del sondeo hasta alcanzar la profundidad total prevista de unos 3.500 metros.

Se proyecta la realización de un sondeo, tal como se especifica en la Memoria de este proyecto, en la que figuran las características técnicas de las obras, bien entendido que los diámetros y profundidades que en ella se establecen podrán ser variados, a juicio del Director, a tenor de las necesidades constructivas como consecuencia de las características geológicas de los terrenos que se estén atravesando. Así mismo, se prevé la entubación del sondeo, así como, las operaciones de limpieza y desarrollo, tal y como se describe en la Memoria. Así pues, la Empresa Contratista deberá contar con los medios necesarios para la ejecución de todas las fases de la obra descritas en la Memoria del presente Proyecto.

El equipo de perforación será suficiente para garantizar la ejecución de las obras de acuerdo con las exigencias de este Proyecto. La máquina por emplear deberá ser aceptada, previamente, por el Director de la obra, para ello se establecen los siguientes requisitos:

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 50/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El contratista deberá garantizar la idoneidad de la maquinaria para la ejecución de la totalidad de los trabajos proyectados, sobre todo en lo referente a alcanzar las profundidades y diámetros previstos.
- El contratista deberá presentar, a la Dirección de Obra, la documentación técnica de la maquinaria de perforación, para que este último juzgue si es apta o no para la realización de los trabajos.
- Previamente a la ejecución de la perforación, el Constructor presentará un Programa de Trabajos en el que especificará, al menos; el equipo de perforación previsto, sistema de evacuación y almacenamiento de lodos y detritus y procedimiento de entubación de la perforación, para su aprobación por el Director de las Obras.
- En el caso de que una máquina, herramienta o accesorio se inutilizará durante la ejecución de los trabajos, el Constructor procederá a la reparación o sustitución por otra de características similares que previamente deberán ser aceptadas el Director de Obra.
- Los equipos no podrán ser retirados del sondeo hasta que terminen las operaciones de desarrollo y limpieza del mismo sin la autorización del Director de Obra.

2.3.2. Situación del sondeo

La localización de la parcela de actuación a realizar el sondeo de investigación viene reflejada y descrita en el apartado de planimetría del presente proyecto y en el punto 1.3 de la memoria del proyecto.

2.3.3. Descripción del sondeo

El sondeo a realizar se prevé que alcanzarán una profundidad equivalente de 3.500 metros.

Los datos del sondeo vienen recogidos en el punto 1.5 de la memoria del presente proyecto.

Será criterio de la Dirección Facultativa junto con la promotora fijar la profundidad definitiva de la perforación, debiéndose considerar la indicada en los Documentos del Proyecto como estimativa, correspondiendo al Constructor disponer de los medios suficientes para

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 51/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

proseguir la perforación sin interrupciones hasta una profundidad superior a la prevista en un 25%.

En los Planos del Proyecto puede verse el corte litológico previsto y perfil longitudinal según el eje del sondeo. La realización del sondeo incluye también las siguientes operaciones.

- Todos los transportes necesarios.
- Suministro del material para las obras

Ejecución de las obras reseñadas, quedando bien realizado y de conformidad con la Dirección de las Obras.

2.4. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

La definición general de las obras está contenida en la memoria del Proyecto, en los Planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último. Las omisiones en Planos y Pliego o las prescripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo las mismas en el espíritu o intención expuesto en dichos documentos y que, por uso o costumbre, deban ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

Si el Director de las Obras encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad. En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 52/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.6. CONFRONTACIÓN ENTRE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de Obra sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos deberán, en general, referirse a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiese podido evitar de haberlo hecho.

2.7. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa será llevada a cabo por los autores de este Proyecto.

2.8. ACCESO A LAS OBRAS Y FACILIDADES DE INSPECCIÓN

El Contratista permitirá el acceso a las mismas del personal autorizado por parte de la Dirección de Obra y proporcionará todo tipo de facilidades para replanteos y reconocimientos, mediciones, toma de muestras y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de obra incluso a los materiales y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las pruebas.

No deberá permitir la entrada a personas ajenas a la misma, de ocurrir así será bajo su responsabilidad. El área ocupada por el equipo para realizar la limpieza, así como los elementos y obras provisionales destinados a la ejecución de las obras y comprobación de éstas y que puedan considerarse como peligrosos, será delimitada de forma bien visible a todas las personas, no permitiéndose su acceso. En caso de necesitar vigilancia, ésta será por cuenta del Contratista.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 53/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.9. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El Contratista se ocupará de obtener los permisos y licencias oficiales o particulares que se requieran para la ejecución del trabajo y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos, sin que tenga derecho a reclamar cantidad alguna por tal concepto.

Asimismo, será responsabilidad del Contratista recabar la información necesaria de las empresas u organismos que tengan a su cargo la prestación de servicios públicos o privados, para determinar la incidencia de la obra en dichos servicios y prever suficientemente las alteraciones de obra o de estos servicios que fuese necesario producir.

Será por cuenta y cargo del contratista la colocación obligatoria de dos carteles institucionales con la identificación de la obra, según modelo institucional.

Los permisos se tendrán por parte del Contratista en el lugar de las obras por si fuesen requeridos en cualquier momento por parte de la Administración competente.

El Contratista deberá estar acreditado y dado de alta ante todos los organismos que puedan intervenir directa o indirectamente sobre la ejecución de las obras. En especial, deberá poseer el Carné de Perforista y que ampare la actividad relacionada con la construcción de sondeos y obras auxiliares a estos. Todas las incidencias que pudieran originarse por este apartado y con incidencia en la realización de las obras, serán imputables al Contratista.

2.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Será responsabilidad de la Empresa Contratista, el mantenimiento de la seguridad en la obra y su entorno de actuación, durante la realización de la misma.

En todo caso, el Contratista vendrá obligado a cumplir con la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y todas las normas de seguridad e higiene aplicable por la legislación vigente.

Deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de posibles daños y perjuicios, corriendo con la

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 54/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

responsabilidad que de la misma derive.

En cuanto a la maquinaria, estará a lo dispuesto en el Artículo 108 del Real Decreto 163/1985 sobre N.B.S.M. e I.T.C. 06.0.07, y a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y Reglamento que la desarrollan.

Asimismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección de la Obra le dicte para garantizar esa seguridad. Bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidades

2.11. EMPLAZAMIENTO

El punto de ubicación de las obras será exactamente el señalado en el punto 1.3 de la memoria del presente proyecto. Si existiese alguna duda o contradicción por parte del Contratista, deberá ser consultada a la Dirección Facultativa o promotor.

El Director de Obra marcará el punto exacto del emplazamiento del sondeo antes del comienzo de las obras por lo cual se levantará la reglamentaria Acta de Replanteo en que hace referencia a que reconoce y está de acuerdo con el mismo a todos los efectos de comienzo de las obras.

El Contratista deberá acondicionar el emplazamiento y acceso al lugar de los trabajos con suficiente amplitud no pudiendo ocupar terrenos diferentes a los señalados y/o comunicados por la Dirección de Obra ni vertiendo los lodos o detritus fuera del terreno asignado.

En la selección del emplazamiento, se deberá comprobar que el terreno sea suficientemente resistente, para soportar el peso combinado de la maquinaria, herramientas o tuberías que puedan llegar a manejarse, y que sus accesos sean adecuados al tránsito de la maquinaria pesada. La plataforma sobre la que se asentará la máquina deberá ser lo más llana y horizontal posible, disponiéndose de suficiente espacio para el adecuado desarrollo de los trabajos y el almacenamiento de los materiales necesarios.

Deberá prestarse atención a las posibilidades existentes para el abastecimiento de agua, evitando que las conducciones de agua atraviesen caminos o terrenos en los que se puedan producir problemas posteriores. Es también necesario planificar las medidas para drenar el detritus de la perforación y el agua extraída en los ensayos de bombeo. Para ello,

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 55/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

debe inspeccionarse el terreno minuciosamente, determinando el mejor recorrido para evacuar el agua, prestando atención a la existencia de infraestructuras, cultivos, etc. que pudieran verse afectados por las operaciones o suponer un riesgo para las mismas (caso de líneas eléctricas o canalizaciones de agua).

Se deberá cuidar de que el emplazamiento escogido se encuentre debidamente señalizado, supervisando que se cumplan las normas para impedir el acceso a personas no autorizadas.

El plazo de tiempo necesario para la realización de estos trabajos de acceso y acondicionamiento del emplazamiento por parte del Contratista, se incluirán dentro del periodo designado para la ejecución de las obras.

2.12. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adjudicatario de las obras tendrá que conservar todos los elementos de las obras, desde el comienzo hasta la recepción definitiva de las mismas.

En esta conservación estará incluida la reparación o reposición de cualquier elemento de la instalación. Este punto será decidido por la Dirección de Obra, que a la vista del incidente juzgará si puede ser reparado o sustituido en su totalidad.

Todos los gastos de la conservación serán de cuenta del Contratista, que no podrá alegar que la obra está o no en servicio. Igualmente, se responsabilizará de las calidades del material empleado, sin declinar esta responsabilidad en los suministradores o fabricantes de materiales

2.13. OBRAS Y TRABAJOS NO PREVISTOS

En la ejecución de las obras y otras no previstas, y para las cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las instrucciones que reciba del Técnico Director.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 56/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.14. OBRAS QUE NO SE HAYAN EFECTUADO DE LA FORMA QUE SE INDICA EN EL PLIEGO

Las obras que no se hayan ejecutado de la forma que se indica en este Pliego, y que resulten de peor calidad que las previstas, serán reparadas o demolidas por el Contratista de la forma que le indique el Director de las mismas y tendrá a su vez que retirar los escombros y/o detritus de la forma y en el plazo requerido, sin que por ello pueda reclamar abono alguno.

Este apartado será válido aún en el caso de que la obra defectuosa se haya ejecutado con conocimiento de la Dirección Facultativa, pues el hecho de que las obras hayan estado durante su ejecución bajo vigilancia del Director, o persona en quien delegue, no supone de modo alguno que haya sido aceptada en cada una de sus partes.

Solo será válido a todos los efectos la recepción definitiva, una vez finalizado el plazo de garantía.

2.15. SUMINISTROS ADICIONALES


Todos los suministros que se necesiten para las obras serán de cuenta del Contratista y se consignarán en los distintos apartados de unidades de obra y presupuesto.

De ser necesarios y no estar prevista su utilización en el Proyecto, estos serán puestos en obra por el Contratista bajo conocimiento de la Dirección de Obra.

Todo exceso y/o stock sobrante de cualquier material a utilizar en las obras serán propiedad del Contratista, y deberán ser retirados del terreno utilizado por los trabajos, en el plazo de tiempo más breve posible o el fijado por la Dirección de Obra. Los gastos ocasionados serán de cuenta del Contratista.

2.16. PERJUICIOS MOTIVADOS POR EL TRABAJO

El Contratista será responsable de cualquier desperfecto que pudiese ocasionarse como causa de su trabajo, bien en bienes o a terceros. Se tendrá en cuenta que tanto escombros, detritus, aguas y demás sobrantes deberán ser vertidos sin daños a terceros, siendo el Contratista responsable de ello.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 57/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.17. COMIENZO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El comienzo de las obras se considerará a partir de que se extiende el correspondiente Contrato. El Plazo de finalización de las mismas queda fijado en cada caso, por lo estipulado en el Contrato y siempre dentro de los plazos autorizados por la Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía de la Junta de Andalucía.

2.18. ALTERACIONES Y MODIFICACIONES

El Director de las Obras, a la vista de los resultados obtenidos durante el transcurso de los trabajos, podrá introducir en las definiciones contenidas en el artículo 1.3.3 y en las figuras correspondientes, aquellas alteraciones y modificaciones que considere convenientes para la buena marcha de las obras bien sean alteraciones, adiciones o sustracciones.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 58/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MAQUINARÍA.

3.1. GENERALIDADES

Todos los materiales que se utilicen para la ejecución de las obras de este Proyecto deben cumplir las condiciones marcadas en este capítulo del Pliego. El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por el Promotor o la Dirección de Obra previamente a su utilización. A petición de la Dirección de Obra se realizarán los ensayos y pruebas que sean necesarios previamente a la aprobación a que se refiere el párrafo anterior. El tipo y frecuencia de estos ensayos se especifica en los artículos correspondientes de este Pliego y en las normas vigentes que afectan a cada uno de los materiales y fábricas a utilizar en la obra.

3.2. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad incluirá la comprobación de la calidad de los materiales empleados y el control de ejecución.

Los materiales utilizados en la ejecución de las obras cumplirán las prescripciones del presente Pliego, adoptándose los criterios de aceptación y rechazo establecidos en las normas de referencia y en su defecto las fijadas por el Director de las Obras, quien rechazará los materiales que considere defectuosos.

Las declaraciones de conformidad deberán incluir, al menos;

- Nombre y dirección del fabricante o de su representante.
- Descripción del producto (tipo, identificación, utilización, etc).
- Disposiciones a las que se ajusta el producto.
- Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto.
- En su caso, nombre y dirección del organismo de control autorizado.
- Nombre y cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su representante.

La marca de calidad deberá ser reconocida oficialmente por un Centro Directivo de las

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 59/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Administraciones Públicas y será expedida por una Entidad de Certificación acreditada por una Entidad de Acreditación (ENAC) conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.

El certificado de conformidad CE para un sistema de control de producción y su vigilancia o para el propio producto, serán otorgados por una Entidad autorizada para certificar, inspeccionar o auditar la calidad, o un Laboratorio de ensayo o de calibración y de verificación en el ámbito estatal el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos, acreditados por una Entidad de Acreditación (ENAC) conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.

El certificado de conformidad CE para un sistema de control de producción y su vigilancia o para el propio producto, serán otorgados por una Entidad autorizada para certificar, inspeccionar o auditar la calidad, o un Laboratorio de ensayo o de calibración y de verificación en el ámbito estatal el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos, acreditados por una Entidad de Acreditación (ENAC) conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad y en, su caso, certificado CE de conformidad de cada suministro.

Cuando los materiales, productos y/o equipos de origen industrial dispongan de una Marca de calidad o del Marcado CE de conformidad, que acredite el cumplimiento de la normas y disposiciones de referencia, su recepción se realizará comprobándose, únicamente, sus características aparentes, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 60/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Obras, en los restantes casos se someterán a los controles de calidad, ensayos, pruebas de verificación contenidas en el Programa de Control de Calidad.


3.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones y trabajos se ajusten a lo especificado en el presente Pliego, adoptándose los criterios de aceptación y rechazo establecidos en el mismo y en su defecto las fijadas por el Director de las Obras, quien rechazará las unidades de obra que considere defectuosas.

En este apartado, se resumen los aspectos de mayor interés para implantar dicho control en la perforación de sondeos a circulación directa, referidos a la selección del emplazamiento, personal adecuado, materiales a utilizar, prevención de la contaminación, balsas de lodos, emboquille, perforación, características y control del lodo de perforación, testificación, entubación, cementación, desarrollo, ensayos de bombeo, registro de vídeo y fin de obra.

3.3.1. Personal de Control

Con esta premisa, se hace patente que las personas encargadas del control en sondeos deben constituirse en representantes directos del Contratante de la obra, a quien deben mantener puntualmente informado de la marcha y adecuación de los trabajos. Deben estar dispuestas a asumir el compromiso de estar presentes en obra, en todas las fases que puedan requerir su asistencia.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 61/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.3.2. Control de calidad de las operaciones

Fase	CONTROLES
Emplazamiento	Seguridad del desplazamiento para los operarios. Posibles perjuicios a terceros e infraestructuras. Posibilidades de desagüe y suministro de agua. Idoneidad para el almacenamiento de materiales. Emplazamiento
Selección de Personal y materiales	Turnos de trabajo. Responsables de la obra. Medidas de seguridad e higiene. Estado de los materiales y maquinaria a emplear. Disponibilidad de tuberías, barras de carga, herramientas de corte, etc.
Prevención de la contaminación	Pérdidas de aceite o combustible, apiles de materiales, residuos, etc.
Preparación de balsas	Dimensiones. Impermeabilización. Circuito de circulación de lodos.
Emboquille	Diámetros. Tuberías. Cementación en cabeza
Perforación	Sarta y herramientas de corte. Empujes sobre la sarta. Control de lodos. Limpieza de balsas.
Cementación	Tipo de cementos, densidad, aditivos
Desarrollo	Métodos a emplear. Introducción de aditivos.
Testificación geofísica y registro de video	Estado y disposición de la tubería. Calidad de soldaduras. Nivel, flujos y temperaturas del agua. Mezclas de aguas de distinta calidad
Fin de obras	Desinfección. Cementación, cierre y/o presurizado del sondeo. Restauración del terreno. Informes.

*Control de calidad***3.4. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO**

Podrán rechazarse aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos adecuados.

El Director de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de las obras los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá

proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

3.5. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Administración, podrá emplearse, siendo el Director de Obra quién después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.


3.6. MAQUINARIA

Será la apropiada al sistema de perforación designado en la Memoria del Proyecto. En todo caso, deberá recibir la aprobación de la Dirección Facultativa previamente a su utilización y no podrá ser sustituida por otra sin previa autorización escrita de este último. Si una máquina, herramienta o accesorio del tipo que sea, se inutiliza durante la ejecución de los trabajos el Contratista procederá, a su costa, a la reparación o sustitución de los mismos por otra u otro de iguales o superiores características, a satisfacción del Director de Obra. No será de abono el tiempo de parada que se produzca por esta causa. En particular, la máquina que se utilice deberá tener una capacidad nominal mínima de 3.500 m. de profundidad.

La perforación del sondeo se iniciará mediante la construcción de un emboquille, que se ha proyectado con 20 m de profundidad y que dependerá, en todo caso, y a juicio de la Dirección de obra de las características de los terrenos superficiales a atravesar.

La maquinaria a utilizar para la realización de ese emboquille o tramo inicial del sondeo podrá ser una máquina de Rotopercusión directa de aire o bien mediante Rotación directa o inversa. Esta máquina deberá cumplir con las especificaciones técnicas industriales referentes a su sistema de trabajo operativo, maniobrabilidad y seguridad para su uso.

Seguidamente los trabajos del resto de la perforación serán continuados por el sistema de ROTACIÓN MEDIANTE INYECCIÓN DIRECTA, la máquina perforadora deberá tener una capacidad operativa o de perforación real de por lo menos 3.500 metros de profundidad.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 63/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Una vez que se haya terminado la perforación y el entubado deberá retirar la máquina utilizada para las pruebas de bombeo, pero en caso necesario, estaría obligado a retornarla, a su costa, para efectuar la limpieza del sondeo. Por su parte, el equipo de bombeo constará de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para poder proporcionar el caudal señalado en la Memoria a la salida del sondeo. La bomba sumergible, incluyendo accesorios, tendrá un diámetro tal que pueda pasar holgadamente por la entubación.

El equipo de obra serán los siguientes:

- Plataforma de perforación.
- Depósitos de lodos.
- Caseta de Control
- Bombas de lodos
- Equipos de tamizado y/o centrifugado de los lodos.
- Camión de transporte de material
- Vehículo de transporte de personas
- Material auxiliar

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 64/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.7. TUBERÍAS Y CASING

3.7.1. Casing.

Se solicitará al fabricante del casing el certificado de calidad con las características del material suministrado.

Se utilizará el casing según especificaciones API5CT estándar que se muestran en el cuadro siguiente:

Grade	Yield Strength		Application
	(psi)	(MPa)	
H-40	40,000	276	
J-55	55,000	379	
K-55	55,000	379	Corrosion
C-75	75,000	517	Corrosion
N-80	80,000	551	
P-110	110,000	758	
V-150	150,000	1034	

SIZE	O.D.	NOM. WT.	T.B.C.	WALL THICKNESS				TUBULAR COUPLING		DRIFT DIAMETER
				in.	mm	in.	mm	in.	mm	
4 1/2	114.3	9.5	14.14	.205	5.21	5.000	127.0	3.965	100.71	
4 1/2	114.3	10.5	15.62	.224	5.69	5.000	127.0	3.927	99.74	
4 1/2	114.3	11.8	17.26	.250	6.35	5.000	127.0	3.875	98.42	
4 1/2	114.3	13.5	20.09	.290	7.37	5.000	127.0	3.795	96.39	
4 1/2	114.3	15.1	22.47	.337	8.56	5.000	127.0	3.701	94.00	
5	127.0	11.5	17.11	.220	5.59	5.563	141.3	4.435	112.85	
5	127.0	13.0	19.35	.253	6.43	5.563	141.3	4.389	110.97	
5	127.0	15.0	22.32	.296	7.52	5.563	141.3	4.293	108.78	
5	127.0	18.0	26.79	.362	9.19	5.563	141.3	4.151	105.43	
5 1/2	139.7	14.0	20.83	.244	6.20	6.050	153.7	4.887	124.12	
5 1/2	139.7	15.5	23.07	.275	6.99	6.050	153.7	4.825	122.55	
5 1/2	139.7	17.0	25.30	.304	7.72	6.050	153.7	4.787	121.08	
5 1/2	139.7	20.0	29.78	.361	9.17	6.050	153.7	4.653	118.18	
5 1/2	139.7	23.0	34.23	.415	10.54	6.050	153.7	4.545	115.44	
6 5/8	168.3	20.0	29.79	.288	7.32	7.390	187.7	5.924	159.48	
6 5/8	168.3	24.0	35.72	.352	8.94	7.390	187.7	5.796	147.21	
6 5/8	168.3	28.0	41.67	.417	10.59	7.390	187.7	5.666	143.91	
6 5/8	168.3	32.0	47.82	.475	12.06	7.390	187.7	5.555	141.97	
7	177.8	17.0	25.30	.231	5.87	7.656	194.5	6.413	162.89	
7	177.8	20.0	29.78	.272	6.91	7.656	194.5	6.331	160.80	
7	177.8	23.0	34.23	.317	8.05	7.656	194.5	6.241	158.52	
7	177.8	26.0	38.69	.362	9.19	7.656	194.5	6.151	156.23	
7	177.8	29.0	43.18	.408	10.36	7.656	194.5	6.059	153.89	
7	177.8	32.0	47.82	.463	11.51	7.656	194.5	5.969	151.81	
7	177.8	35.0	52.09	.496	12.60	7.656	194.5	5.879	149.32	
7	177.8	38.0	56.55	.540	13.72	7.656	194.5	5.795	147.19	
7 5/8	193.7	24.0	35.72	.300	7.62	8.500	215.9	6.900	175.36	
7 5/8	193.7	28.4	39.29	.326	8.33	8.500	215.9	6.844	173.83	
7 5/8	193.7	29.7	44.20	.375	9.52	8.500	215.9	6.750	171.45	
7 5/8	193.7	33.7	50.15	.400	10.92	8.500	215.9	6.640	168.65	
7 5/8	193.7	38.0	58.04	.500	12.70	8.500	215.9	6.500	165.10	
8 5/8	219.1	24.0	35.72	.304	7.71	9.625	244.5	7.972	202.48	
8 5/8	219.1	28.0	41.67	.364	9.27	9.625	244.5	7.892	200.45	
8 5/8	219.1	32.0	47.82	.422	10.71	9.625	244.5	7.796	198.01	
8 5/8	219.1	36.0	53.57	.460	11.68	9.625	244.5	7.700	195.28	
8 5/8	219.1	40.0	59.53	.500	12.70	9.625	244.5	7.600	193.04	
8 5/8	219.1	44.0	65.48	.500	12.70	9.625	244.5	7.500	190.50	
8 5/8	219.1	48.0	72.92	.557	14.15	9.625	244.5	7.386	187.80	

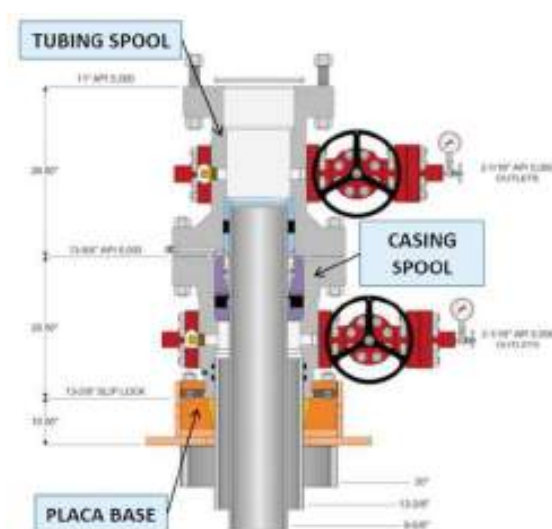
SIZE	O.D.	NOM. WT.	T.B.C.	WALL THICKNESS				TUBULAR COUPLING		DRIFT DIAMETER
				in.	mm	in.	mm	in.	mm	
9 5/8	244.5	32.3	48.07	.312	7.92	10.625	269.9	8.845	224.95	
9 5/8	244.5	36.0	53.57	.352	8.94	10.625	269.9	8.755	222.62	
9 5/8	244.5	40.0	59.53	.395	10.03	10.625	269.9	8.679	220.44	
9 5/8	244.5	43.5	64.74	.436	11.05	10.625	269.9	8.599	218.41	
9 5/8	244.5	47.0	69.94	.472	11.99	10.625	269.9	8.525	216.53	
9 5/8	244.5	53.5	79.62	.545	13.84	10.625	269.9	8.379	212.82	
10 3/4	273.0	32.7	48.74	.279	7.09	11.750	298.5	10.036	254.91	
10 3/4	273.0	40.5	60.27	.350	8.89	11.750	298.5	9.894	251.30	
10 3/4	273.0	45.5	67.71	.400	10.16	11.750	298.5	9.794	248.76	
10 3/4	273.0	51.0	75.90	.450	11.43	11.750	298.5	9.694	246.21	
10 3/4	273.0	55.5	82.50	.495	12.57	11.750	298.5	9.604	243.93	
10 3/4	273.0	60.7	90.33	.545	13.84	11.750	298.5	9.504	241.40	
10 3/4	273.0	65.7	97.77	.595	15.11	11.750	298.5	9.404	238.86	
11 3/4	298.4	42.0	62.50	.333	8.46	12.750	323.9	10.928	277.56	
11 3/4	298.4	47.0	69.94	.375	9.52	12.750	323.9	10.844	275.43	
11 3/4	298.4	54.0	80.36	.435	11.05	12.750	323.9	10.724	272.38	
11 3/4	298.4	60.0	88.29	.489	12.42	12.750	323.9	10.616	269.84	
13 3/8	339.7	48.0	71.43	.330	8.38	14.375	365.1	12.550	318.99	
13 3/8	339.7	54.5	81.10	.380	9.65	14.375	365.1	12.450	316.45	
13 3/8	339.7	61.0	90.76	.430	10.92	14.375	365.1	12.350	313.91	
13 3/8	339.7	68.0	101.19	.480	12.19	14.375	365.1	12.250	311.37	
13 3/8	339.7	72.0	107.15	.514	13.06	14.375	365.1	12.191	309.84	
16	406.4	65.0	96.73	.375	9.52	17.000	431.8	15.060	382.57	
16	406.4	75.0	111.60	.438	11.13	17.000	431.8	14.936	379.43	
16	406.4	84.0	125.00	.496	12.57	17.000	431.8	14.822	376.48	
18 5/8	473.0	87.5	130.21	.436	11.05	20.000	501.7	17.567	446.20	
20	508.0	94.0	139.89	.436	11.13	21.000	533.4	18.996	480.97	
20	508.0	106.5	158.49	.500	12.70	21.000	533.4			
20	508.0	133.0	197.92	.635	16.13	21.000	533.4			

Tabla de características del casing API Dimensiones casing API

3.7.1.1. Elementos auxiliares.

Para colgar el casing, instalar los elementos de control de erupciones (BOP) y la tubería de producción se anclará en la superficie del antepozo la Cabeza de Pozo que estará constituida por los siguientes elementos:

- Placa base a la que se sueldan las tuberías de 20" y 13 5/8"
- Casing spool del que cuelga la tubería de 9 5/8". Yo creo que esto se monta después de perforar el sondeo, porque es parte del cabezal del sondeo, es decir que va una vez finalizado. Por ahí no pasa la perforadora.



3.7.2. Tuberías de acero

Se utilizará solo para el tramo más superficial como tubería emboquillada y conductora.

Las tuberías de revestimiento serán de acero con soldadura helicoidal y doble cordón de soldadura, extremos biselados y designación de acero S235 JRG2 según Norma UNE-EN 1025/94

En la UNE 10025 se designan los aceros con la letra S seguridad de un número, en este caso 235, que hace referencia al límite elástico garantizado expresado en N/mm2 para espesores

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 67/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

inferiores a 16 mm. Existen diferentes grados como el JR que además se dividen en subgrados G2. Los diferentes grados se diferencian por su soldabilidad y resiliencia, siendo la soldabilidad creciente desde el grado JR al J2.

Los tubos han de tener una superficie exterior e interior lisa correspondiente a la clase de fabricación. Son admisibles abultamientos, huecos o estrías longitudinales planas de escasa importancia, siempre que el espesor de pared quede dentro de las diferencias de medida admisible según el siguiente apartado y no se influya seriamente en el empleo de los tubos. La eliminación, como es debido de pliegues de laminación, hojas, irregularidades y grietas es admisible siempre que no resulte inferior al espesor mínimo de pared admisible. No es admisible la recaladura de defectos superficiales.

3.7.2.1. Medidas y diferencias de medidas y de forma admisible.

Los diámetros y espesores de chapa serán en cada caso, los establecidos en el capítulo número 1.3.3 del presente Pliego.

Para las medidas es determinante la norma DIN 2458. Las diferencias de medidas admisibles sobre el diámetro exterior son:

Profundidad (m)	Tolerancia (%)
Desde 0-200	1
200-1.000	0,005d \pm 1

Diferencias de medidas admisibles sobre diámetro exterior

Para tubos pasando de 325 mm de diámetro exterior se determinará el diámetro exterior por el perímetro (medición con una cinta métrica para diámetros)

Las diferencias admisibles para espesores de pared:

Espesor de	Tolerancia (%)
0-3	\pm 0,3
3-10	\pm 0,45-0,35

Diferencias de medidas admisibles sobre espesor



Los tubos han de ser en lo posible redondos circulares. Para tubos, cuyo espesor de pared sea $s \leq 0,01d$, la diferencia de la forma circular no excederá del 1%.

Para espesores de pared inferior no puede ser garantizado el cumplimiento. Los extremos se cortarán perpendiculares al eje del tubo y han de carecer de rebabas. Para las operaciones de descenso de tuberías al interior del sondeo se utilizarán preferentemente las herramientas adecuadas, en lugar de realizar taladros en los tubos. Los filtros especiales serán Tipo "Puente" con extremos para uniones por soldadura. La altura de paso de puentecillo será normalmente de 1,5 mm. y el largo normalizado de 1,5 m. La calidad será de chapa negra.

3.8. CEMENTOS

En este apartado se contempla exclusivamente los cementos utilizados para la composición de las lechadas de cementación en sondeos.

Los cementos Portland para cementación de sondeos profundos, tipo petrolíferos, siguen la clasificación API en la que se indica el rango de profundidades y condiciones en que utilizan.

Se desglosan de la siguiente manera:

- Cemento clase A o tipo I: Está diseñado para emplearse a 1830m de profundidad como máximo, con temperaturas de 77°C.
- Cemento clase B o tipo II: Está diseñado para emplearse a 1830m de profundidad como máximo, con temperaturas de 77°C.
- Cemento clase C o tipo III: Está diseñado para emplearse a 1830m de profundidad como máximo, con temperaturas de 77°C.
- Cemento clase D: Este cemento se emplearse de 1830 hasta 3050m de profundidad con temperaturas de hasta 110°C y presión moderada.
- Cemento clase E: Este cemento se emplearse de 1830 hasta 4270m de profundidad con temperaturas de hasta 143°C y alta presión.
- Cemento clase F: Este cemento se usa de 3050 hasta 4880m de profundidad con

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 69/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

temperaturas de hasta 160°C en donde exista alta presión.

- Cemento clase G y H: Comúnmente conocidos como cementos petroleros, son básicos para emplearse desde la superficie hasta 2240 m tal como se fabrican. Pueden modificarse con aceleradores retardadores para usarlos en un alto rango de presión y temperatura. Existen con resistencia a los sulfatos de media a alta.
- Cemento clase J: Se quedó en fase de experimentación y fue diseñada para usarse a temperaturas estática de 351°F (177°C) de 3660a 4880m de profundidad.


Para este proyecto se utilizarán exclusivamente cemento de Clase G

3.8.1. Relación con la presencia de sulfatos

La presencia del aluminato tricálcico ($\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$) en el cemento por encima del 8% hace que este no sea resistente a los sulfatos, incluyendo el sulfato de sodio (Na_2SO_4) y magnesio (MgSO_4) provenientes de salmueras naturales, que tienen un efecto negativo cuando entran en contacto con la lechada de cemento. Estos sulfatos reaccionan con el hidróxido de calcio precipitado ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) para formar hidróxido de sodio (NaOH) y de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), así como sulfato de calcio (CaSO_4)

El sulfato de calcio reacciona con aluminato tricalcio para formar Estrigita (trisulfuro de aluminato de calcio), la cual causa una expansión del material. La expansión ilimitada del cemento causa fractura del material e incluso daños al entubado. La resistencia al ataque a los sulfatos puede incrementarse disminuyendo la cantidad de aluminato tricalcio presente en el cemento.

En el tramo superior hasta 320 metros de profundidad, con presencia de niveles con aguas con contenidos medio-alto de sulfatos, se utilizarán cementos sulforesistentes "SR".

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 70/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.9. AGUA

El agua empleada en la limpieza contendrá, como máximo, tres veces la concentración de sales disueltas toleradas en el agua calificada como potable en la legislación actual.

3.10. MATERIALES DIVERSOS Y OTROS CUYAS CONDICIONES NO ESTÁN ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Se incluyen en este apartado aquellos materiales cuya importancia cuantitativa es pequeña, aunque sean utilizados en la ejecución de diversas unidades de obra. Dada la variedad en el mercado de estos materiales y productos, serán presentados a la Dirección de las Obras aquellos que procedan de marcas de reconocida solvencia y calidad, quien mandará realizar las pruebas y ensayos que oportunamente crea precisos para su admisión.

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego deberán cumplir aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción. En todo caso deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de las Obras para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo o rechazarlos.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 71/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4. CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.

4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Para la ejecución de las obras, El Contratista se atenderá en todo instante a las normas vigentes durante el periodo de realización de las mismas, a las disposiciones particulares establecidas en el presente Pliego y a las instrucciones que reciba del Promotor o Director de Obra en cada caso.

El hecho de que un trabajo se encontrará insuficientemente definido en el presente Pliego no eximirá al Contratista de realizarlo correctamente y terminarlo en su totalidad con arreglo a lo sancionado por la experiencia como buena práctica constructiva.

El Contratista será responsable de los daños en el sondeo que fueran debidos a cualquier negligencia o falsa operación por su parte y deberá, en tal caso, reparar a su costa los perjuicios que se ocasionen.

Durante el transcurso de las obras se redactarán todas las órdenes al Contratista mediante un Libro de Órdenes y Asistencias que deberá permanecer en obra, en poder del Contratista, a disposición de la Dirección de Obra y en perfecto estado de conservación.

4.2. CONDICIONES DE LOCALIDAD

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución de las obras.

En la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir responsabilidades ni formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

4.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras un programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales de ejecución de las distintas obras, compatibles con el

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 72/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

plazo total de ejecución y con las prescripciones del presente Pliego. La aceptación del programa no exime al Contratista de las responsabilidades en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos. No se podrá dar comienzo a ninguna unidad de obra sin la aprobación de la Dirección, para lo cual el Contratista deberá comunicar a ésta con la antelación suficiente los nuevos trabajos que tenga programados. La Dirección podrá exigir la maquinaria y el equipo que sea necesario para realizar los trabajos en condiciones óptimas.

4.4. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que en su programa de trabajo lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Dirección de Obra.

En el caso de que el Contratista propusiera en su programa de trabajo o posteriormente a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que en su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañará propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propusiera emplear.

El Contratista tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente con tal de que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas.

4.5. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La comprobación general del Proyecto se efectuará, dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficientes garantías de permanencia, para que durante la construcción puedan fijarse con relación a ellas, la situación en planta o altura de cualquier elemento o parte de las obras, siendo responsable el Contratista de la custodia y reposición de las mismas.

El Contratista deberá proveer todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control y referencia que se requieran.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 73/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto a los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándola en la propia acta.


La presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quien asimismo suscribirá el acta correspondiente.

4.6. PERSONAL A EMPLEAR

El Contratista deberá emplear obreros competentes para realizar el trabajo encomendado, el cual estará supervisado directa y permanentemente por un sondista experimentado. Todo personal ha de tener la aceptación de la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a sustituir aquellas personas que la Dirección en su caso pudiera indicarle y no hará cambios en el personal aceptado por éste sin expresa autorización del mismo.

El Contratista dispondrá en la obra, de forma regular, de un representante con capacidad de recibir y atender cualquier comunicación de la Dirección, dicho representante podrá ser el mismo sondista.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 74/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.7. UNIDADES DE OBRA

Seguidamente, en los distintos apartados se especifican todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto, respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajo de toda índole, que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los Planos, Cuadro de Precios y Presupuestos; en segundo término a las buenas prácticas constructivas seguidas en trabajos análogos de los mejores constructores y, en cualquier caso, a las indicaciones que al respecto haga la Dirección.


4.7.1. Perforación.

Antes del inicio de la perforación se deberá realizar una pequeña zanja, que facilite la evacuación del agua o espumante sobrante y que no pueda ser conducido a las balsas de almacenamiento, desde la boca del sondeo hasta la zona donde se pueda realizar un vertido controlado, si es que lo hay. En caso de no existir la posibilidad se conducirá a las balsas de almacenamiento.

Se deberá prever el cálculo del volumen de almacenamiento para acopiar las aguas en caso de que la perforación resultase surgente.

Se perforará un emboquille, de diámetro mayor al de la perforación, que será revestido con tubería ciega, y cuya longitud será la necesaria para garantizar la estabilidad de la boca del sondeo en sus primeros metros, debiéndose generalmente atravesar la totalidad de materiales sueltos (no competentes), hasta llegar a materiales consolidados (competentes).

La perforación se realizará por el sistema descrito en este Proyecto. El Contratista podrá proponer, bajo su responsabilidad, cualquier otro sistema y emplearlo previa autorización escrita del Director de Obra.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 75/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se utilizarán estabilizadores y barras de carga para evitar al máximo las desviaciones que puedan producirse en la perforación. Son de tipo helicoidal para minimizar el par de rotación del equipo y se fabrican con botones de widia a lo largo de toda su longitud.



Estabilizadores de perforación

Las barras de carga son los elementos de acero más pesados que la tubería de perforación y se utilizan en la parte más baja de la sarta de perforación para darle peso al tricono y permitir que éste avance y se perfora el sondeo lo más vertical posible.

El Contratista estará obligado a alcanzar la profundidad prevista en la Memoria. Si por alguna razón no puede llegar a la profundidad requerida con el sondeo empezado, estará obligado a hacer otro al lado, de la profundidad exigida, sin compensación económica por este concepto.

Se considerará que el sondeo ha alcanzado la profundidad prevista si se puede entubar hasta dicha profundidad con una tubería/s del diámetro definido en la Memoria y Pliego de Condiciones y supera las pruebas de verticalidad y alineación exigidas en este Pliego. Si no puede entubarse con el diámetro previsto, o no se satisfacen la verticalidad o la alineación exigidas, el Contratista deberá ensanchar el sondeo, a sus expensas, hasta que todo ello resulte conforme.

El Contratista mantendrá al día un gráfico en que se exprese el estado de la perforación, con todos los datos técnicos pertinentes y descripción de las formaciones atravesadas.

Todos los materiales que se utilicen serán revisados por el Director de la obra.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 76/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los materiales accesorios, como cemento, bentonita, cierres, colmatantes, etc, y los que no se especifiquen en este Pliego y que hayan de ser empleados, serán de primera calidad, supervisados por la Dirección de Obra.No podrá retirarse ninguna herramienta o material del lugar del sondeo, aunque este hubiera sido concluido, sin previa autorización del Director de las Obras.

El agua necesaria para la realización de las obras y su transporte, figura contemplada en una de las partidas presupuestadas, será por tanto el Contratista el encargado de obtener el abastecimiento de la misma para su utilización en la perforación. El agua empleada en la perforación debe ser limpia y no provocar ningún tipo de contaminación o alteración de los niveles acuíferos.

Durante la perforación, deben registrarse los avances realizados, indicando el terreno atravesado y los diámetros empleados, así como el tiempo consumido en maniobras y paradas accidentales, señalando el tipo y causa de las incidencias, así como el consumo de agua.

Se entregará al Director de la Obra un parte diario de perforación, en el que se indicará detalladamente: diámetro, avance, litología de materiales perforados, paradas, tipo y cambio de herramienta de perforación, así como cuantas.

4.8. CONTROL DE PERFORACIÓN

Se llevará a cabo un riguroso y continuo control de la empresa perforadora. Este control tiene principalmente los siguientes objetivos.

Verificar al detalle la facturación realizada por la empresa contratista.

- Seguimiento de las condiciones técnicas del sondeo, que permita en todo momento la toma de decisiones en la marcha diaria de la perforación.
- Garantizar y establecer las reglas fundamentales que eviten averías durante la perforación y hacer que el sondeo se realice según el programa inicial previsto. Para alcanzarlos se tomarán toda suerte de medidas, habituales en este tipo de sondeos, entre los que cabe citar, como más importantes:

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 77/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Al montarse la torre, se controlarán los materiales de esta, así como bombas, varillajes, lastra barrenas, elementos de pesca y demás componentes del equipo.
- Debe controlarse la reserva necesaria de agua y productos de lodo con anterioridad a iniciar la perforación.
- Durante la realización del sondeo, se controlarán los parámetros del régimen de perforación según las indicaciones de los aparatos de medición.
- Durante la realización de todos los trabajos en el pozo debe garantizarse la observación y detección de posibles complicaciones y la adopción de medidas rápidas para eliminarlas.
- Se podrá adaptar el tipo de tricono utilizado en función del avance y tipo de formación que se encuentre, la cual podría variar de la establecida en las previsiones.
- En caso de paradas se dictarán normas de mantenimiento adecuadas, a fin de evitar daños innecesarios.
- Se supervisarán todas las entubaciones y cementaciones, señalando la profundidad de las zapatas, válvulas de retención, anillo de choque, centradores, volumen de cemento, fraguado, etc.
- Este seguimiento lleva consigo la elaboración diaria de partes de perforación, control de lodos, consumo de materiales, avances, características técnicas: peso sobre barrenas y velocidad de rotación, etc. Todos estos partes diarios se resumirán quincenalmente en un estado de avance del sondeo, comparación con el programa de inicio y previsión para la siguiente quincena.

4.9. CONTROL DE LODOS

El papel del lodo en un sondeo es de gran importancia, sus funciones principales son:

- Enfriamiento del tricono
- Extracción del cutting
- Prevención de derrumbes

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 78/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Control de fluidos de formación
- Control de corrosión
- Mantenimiento de las partículas sólidas en suspensión
- Facilitar el movimiento del casing y de la tubería de perforación


Todos los factores indicados son fundamentales en la perforación y por tanto las características del lodo deben ser las idóneas en cada momento para la realización del sondeo.

Las características del lodo van variando según se perfora, principalmente por la incorporación a él de elementos de la formación, acuíferos, etc. Por tanto, deben controlarse continuamente por un técnico adiestrado, entre otros muchos parámetros, los siguientes:

- Densidad
- Viscosidad
- Filtrado
- pH
- Pérdidas o ganancias durante la circulación
- Salinidad
- Análisis básico del filtrado

La variación de los parámetros ideales en las características del lodo debe ser corregida inmediatamente por el especialista en lodos y el supervisor del sondeo mediante la adición de ciertos productos. Para la medición de los parámetros citados anteriormente el técnico deberá contar con el equipo necesario de aparatos y reactivos, en especial:

- Densidad: Balanza de lodos
- Viscosidad: Embudo de Marsh o viscosímetro Fann
- Filtrado: Filtro prensa

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 79/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- pH: pH metro o papel pH
- Salinidad: Conductímetro
- Análisis básico: Reactivos necesarios y kit de medidas

4.10. ELEMENTOS DEL CIRCUITO DE LODOS

Se utilizará la siguiente maquinaria para la preparación de los lodos de perforación.

4.10.1. Mezcladores

Los mezcladores se usan para mezclar polvo de bentonita con agua, o también se pueden usar para mezclar polvo de cemento y agua. El objetivo es generar el suficiente esfuerzo cortante como para producir una suspensión coloidal.

4.10.2. Bomba de lodos

La bomba tendrá una capacidad de bombeo mínima de 2.200-2400 litros/minuto y aportará al menos 60 bar de presión.

4.11. TOMA DE MUESTRAS DEL TERRENO

El Contratista tomará muestras representativas de las formaciones atravesadas por lo menos cada metro de avance y, asimismo, cuando se produzca un cambio en el terreno y siempre que se efectúe la limpieza del sondeo durante la perforación. Estas muestras se conservarán en bolsas apropiadas, serán debidamente etiquetadas con expresión de la profundidad y se pondrán a disposición de la Dirección. Se conservarán en un lugar próximo al de construcción del sondeo y, una vez finalizados los trabajos se depositarán en el lugar que indique la Dirección de Obra.

Para las muestras de detritus en la perforación con circulación directa con lodos se tendrá presente que, para un determinado material perforado y un tamaño de fragmento dado, la

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 80/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

velocidad ascensional que necesita un fluido para arrastrar hasta la superficie los terrenos perforados es función de la densidad y viscosidad del fluido empleado para la perforación. Este fenómeno está de acuerdo con la ecuación de Stokes que relaciona el radio, el peso específico de la partícula y la velocidad límite con la que cae dentro de un fluido de viscosidad conocida bajo la acción de la gravedad.

A efectos prácticos se considera que el detritus asciende junto al lodo a la misma velocidad que éste. Esta velocidad depende del Caudal de la bomba de lodos, el diámetro del sondeo y el diámetro del varillaje.

4.12. ENTUBACIÓN.

4.12.1. Operaciones con Casing y Liner.

Antes de descargar los camiones, se inspeccionará los tubos para verificar la existencia de cualquier señal de movimiento y/o daño durante el transporte y para asegurarse de que los protectores de rosca se encuentren bien ajustados. Si una carga se ha movido durante el viaje, es necesario identificar todo el material que tenga "daño visible" y luego evaluarlo una vez descargado en la plataforma de acopio.


Si los tubos se descargan del camión a una plataforma temporal utilizando un auto elevador, es fundamental que no se golpeen contra las piezas metálicas o contra cualquier otro objeto que pueda dañar o alterar las propiedades físicas del tubo. Tal como se especifica en la norma API RP 5C1, es conveniente descargar sólo uno (1), dos (2) o tres (3) tubos por vez, según el número de piezas que puedan controlarse.

Cuando los tubos se descarguen en el acopio definitivo cerca del equipo, deberán colocarse en una secuencia tal que facilite su instalación en el sondeo.

Para levantar los tubos se recomienda utilizar eslingas de material sintético o cables de acero debidamente recubiertos en caso de materiales CRA.

Asegurarse de no golpear los tubos entre sí o contra otro objeto de acero, concreto o cualquier otro material que pueda dañar o modificar sus propiedades físicas.

No utilizar barretas de acero para mover o separar los tubos.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 81/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.2. Equipos Accesorios

Antes de proceder a la bajada de los tubos y casing, deben controlarse todas las herramientas y equipos necesarios para la bajada al sondeo a fin de verificar que se encuentran en óptimas condiciones para realizar el trabajo.

4.12.3. Elevadores y Cuñas

Se pueden utilizar elevadores de mordaza o de tope para columnas de *casing* o *tubing*. Los insertos de las cuñas o elevadores de mordaza deben estar limpios y afilados. Se recurrirá a elevadores tipo cuña con mordazas más largas que las habituales cuando se trate de columnas pesadas y/o largas. Si se utilizan elevadores de tope, la superficie de apoyo deberá inspeccionarse cuidadosamente verificando que esté lisa y suave, perpendicular a la línea de tracción. Una superficie de apoyo irregular puede dañar la cupla y producir una falla prematura de la conexión.

Deberán examinarse las mordazas de los elevadores y cuñas para verificar que el contacto con los tubos sea uniforme. Todo contacto que no sea uniforme puede producir abolladuras o marcas en el tubo.


4.12.4. Grapas de Seguridad

Se requiere utilizar las grapas de seguridad cuando se bajan las primeras uniones de *casing* o *tubing*. Cuando se extrae una columna, se debe colocar la grapa de seguridad a las últimas juntas.

Si se aplica menos carga que la mínima necesaria en las mordazas puede ocurrir que no sujeten suficientemente la columna. Para uniones integrales o "*flush*" se recomienda el uso de la grapa de seguridad durante toda la operación.

4.12.5. Llaves de Correa

Cuando se procede a enroscar un tubo de aleación resistente a la corrosión (CRA), se deben

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 82/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

utilizar llaves de correa después del acople hasta que el *pin* llegue a la posición de ajuste manual, o al menos hasta que se tenga la seguridad de un buen acoplamiento de las roscas. Antes de comenzar la tarea, todas las correas deben examinarse para garantizar su limpieza y que sean adecuadas al diámetro correspondiente. Las correas sucias deben ser reemplazadas.

4.12.6. Compensador de Peso

Para tubos pesados o materiales CRA, se recomienda el uso del compensador de peso, de manera de reducir las cargas de compresión sobre las roscas durante el acople/enrosque. Se debe prestar especial atención al requisito de ajustar este componente al valor de tensión adecuado antes de acoplar la primera conexión. También puede utilizarse el compensador durante el desenrosque para mantener constante la tensión en la junta que se está desenroscando. Esto permitirá reducir a un mínimo las posibilidades de engrane durante el proceso de desenrosque

4.12.7. Guía de Emboque

La guía de emboque se usa para guiar la rosca macho en el cuerpo del casing y minimizar los daños que puedan producirse en la conexión cuando la junta se acopla incorrectamente. La guía de emboque debe inspeccionarse antes de proceder a la bajada al sondeo, para garantizar que los insertos de elastómero se encuentren correctamente ajustados y en buenas condiciones.



Figura 38. Guía de emboque

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 83/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.8. Tapón de Elevación

Los tapones de elevación se deberán usar cuando se introduce casing o tubing con conexiones integrales o tipo "flush" o cuando se controla la presión interna de la columna durante la bajada.

Antes de la bajada a sondeo, los tapones de elevación deben inspeccionarse para asegurarse de que corresponden al tipo de rosca adecuada y son compatibles con el casing.

Asimismo, es necesario verificar los tapones de elevación para asegurarse de que no haya daños importantes que puedan afectar los filetes de la rosca del tubo.

4.12.9. Identificación de Conexiones y Accesorios

Para garantizar una buena hermeticidad en toda la columna, es necesario que todos los accesorios, tales como colgadores, válvulas de flujo, zapatos de flotación, etc., tengan la misma rosca que el tubo.

Verificar la marca punzonada en las conexiones, de manera de identificarlas. Esto permitirá controlar fácilmente el origen de las roscas.

4.12.10. Control de Alineación de la columna de entubación respecto del sondeo.

Antes de comenzar el trabajo, es preciso inspeccionar la ubicación de la plataforma de enganche, para asegurarse de que el operario encargado de dicha tarea pueda llegar al tubo.

Si se utiliza una guía de alineado, verificar la correcta posición de ésta.



Figura 39: Alineado entubación.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 84/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.11. Limpieza e inspección visual

Es fundamental que no haya materias duras y extrañas en las roscas o el sello durante el proceso de enrosque. La limpieza se debe realizar inmediatamente antes del uso, sobre todo cuando se encuentren expuestos a medios corrosivos. No utilizar cepillos de alambre sino de nailon

Si, por razones imprevistas, se demora la maniobra de bajada, colocar nuevamente los protectores en las roscas.

Quitar los protectores de rosca de los extremos *pin* y *box*. No usar gasoil para limpiar las roscas. En caso de hacerlo, eliminar con agua la película antiadherente y secar bien. Limpiar toda la grasa de rosca o almacenamiento con un solvente o agua a presión. El mejor procedimiento consiste en limpiar la conexión con agua a presión a una temperatura superior a los 10 °C (50° F) y luego quitar todo rastro de humedad y/o cuerpos extraños.

Verificar la limpieza de cada conexión. Cada perfil de rosca, sello y hombro debe estar libre de residuos o restos de sustancias limpiadoras.

En las uniones, se deberá controlar:

- Falta de fosfatizado o cobreado.
- Ovalización, lo que impediría llevar a cabo la tarea de acople.
- Engrane o excesivo desgaste.
- Mellas o áreas con abolladuras (si el daño no supera los 0,3 mm (0,01") de profundidad, se puede solucionar in situ).
- Alto grado de oxidación, cascarillas o picaduras.
- Ralladuras o cortes longitudinales en el área de sello.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 85/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.12. Grasa para roscas

A menos que se especifique lo contrario, para el enrosque utilizar sólo grasas API (API 5A3) o equivalentes. En caso de utilizar otras grasas, aplicar el factor de corrección de torque que indique el fabricante de la grasa.

El uso de grasas con diferentes propiedades puede dar lugar a falta o exceso de torque, al engranamiento y/o pérdidas de fluido.

Un gran porcentaje de tubos viene con grasa de almacenamiento en las roscas. Esta grasa no puede utilizarse para el enrosque y deberá eliminarse cuando se realice la limpieza.

Antes de comenzar la bajada, asegurarse de que la grasa sea suficiente para completar el trabajo. Es aconsejable abrir sólo el número necesario de latas. Se recomienda mezclar bien desde el fondo hasta la parte superior antes de proceder a su aplicación.

Es importante mantener la grasa libre de agua, arena, baritina y toda otra materia extraña. Se recomienda no diluir la grasa de rosca agregándole aceite o solventes. Para aplicar la grasa usar cepillos de nailon limpios. Tanto la grasa de rosca como los cepillos deben mantenerse limpios. A bajas temperaturas, conviene mantener la grasa en un lugar cálido para evitar su congelamiento.

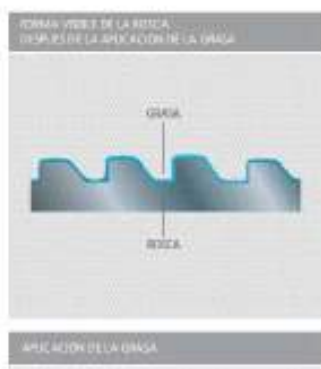


Figura 40: Aplicación grasa

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 86/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.13. Medición y calibrado

Antes de la bajada al sondeo, es necesario medir la longitud de cada casing o tubing. Para ello se debe emplear una cinta calibrada de acero o un medidor láser. La medición deberá hacerse desde la cara exterior de la cupla o box a la posición del extremo roscado externamente adonde llega la cupla o box cuando se enrosca la junta hasta la posición de ajuste. En rosca redonda, esta posición en el pin abarca hasta el plano de desvanecimiento de los filetes. En roscas Buttress (BC) la medición debe hacerse hasta la base del triángulo estampado en el tubo. En el caso de conexiones normales, la Longitud Efectiva (LE) es la Longitud Total (LT) menos la pérdida por enrosque (make-up loss) (ML).


El total de longitudes medidas de esta manera representará la longitud de la columna sin carga.

Es recomendable que todos los tubos sean calibrados en toda su longitud antes de ser bajados al pozo. Los tubos a los que no les pase el calibre deben dejarse de lado. Las dimensiones del calibre deben ser acordes a la especificación API 5CT ISO 11960.

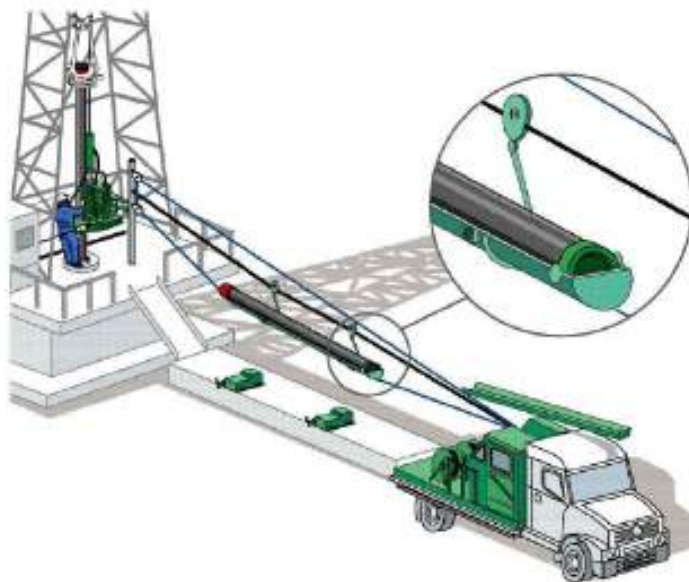
Cuando así lo especifique el comprador, el casing puede tener un "calibre alternativo". Los tamaños están especificados en la norma API 5A5 "Recommended Practice for Thread Inspection of New Casing, Tubing and Plain End Drill Pipe".

4.12.14. Izado

- Colocar un protector de rosca limpio en el pin del tubo, de manera que la rosca no se dañe mientras se mueve el tubo en el suelo o cuando se lo levanta a la plataforma. Para esta operación conviene limpiar algunos protectores y utilizarlos repetidamente. Para mayor agilidad de maniobra se recomienda usar protectores especiales.
- Los protectores deben estar bien ajustados.
- El primer tubo debe ser rolado a mano dentro de la bandeja del equipo de elevación de tubulares. Si se trata de material para condiciones especiales, se recomienda recubrir la bandeja. Si no se utiliza una máquina de este tipo, los tubos deben rolarse manualmente hasta el centro de la planchada lo más cerca posible de la base de la rampa. Para conexiones con cupla, el estrobo debe colocarse inmediatamente debajo de la cupla. Si se está operando

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 87/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

con uniones integrales o tipo "flush", se debe instalar el tapón de elevación en el box con el estrobo asegurado alrededor del tubo inmediatamente debajo del tapón de elevación.




Izado del revestimiento

- Se debe verificar que la rosca de los tapones de elevación utilizados como elementos de tracción y elevación esté en las condiciones adecuadas para el peso que debe soportar. Los tapones sólo pueden utilizarse para levantar un tubo por vez.
- Cuando se levanta un tubo desde la planchada hasta la plataforma usando un estrobo o cable, el tubo debe vigilarse permanentemente. Se debe prestar especial atención para que no se golpee contra otros objetos.

4.12.15. Acople

Una vez que el tubo se encuentra en posición vertical respecto de la boca de pozo, deberá bajarse lentamente. Para ello es conveniente utilizar un compensador de peso hasta que el pin se encuentre exactamente encima del box.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 88/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Inspeccionar el box para observar cualquier daño o presencia de material extraño, suciedad o agua, antes de aplicar la grasa API a las roscas.

Antes de proceder al acople, verificar que no haya daños o material extraño, como suciedad o agua, en el pin antes de aplicar la grasa API. Una vez que se haya aplicado la cantidad necesaria de grasa, bajar el tubo lentamente.

Asegurarse de que los tubos estén alineados verticalmente usando una guía de alineado, si la hay disponible.

Una vez que el tubo se encuentra debidamente alineado en posición vertical, bajarlo lentamente para comenzar a enroscar los filetes y así poder llegar hasta la posición de ajuste manual.

Durante el enrosque, controlar que el tubo no oscile. Si el tubo se inclina después del enrosque inicial, es necesario levantarlo, limpiar y corregir cualquier filete dañado o bien retirarlo para luego inspeccionarlo y repararlo o, en su defecto, para descartarlo.

Se aconseja no poner en riesgo el costo de un sondeo por usar un tubo cuyo pin o box pueda estar dañado.

Los tubos de Materiales Resistentes a la Corrosión (CRA) y otros destinados a servicios críticos se deben enroscar hasta la posición de ajuste manual utilizando una llave de correa. Si se utilizan llaves de fuerza para el enrosque, se debe comenzar muy lentamente para asegurarse de que no haya cruzamiento de filetes y enroscar la unión hasta la posición de ajuste manual. Colocar las llaves de fuerza aproximadamente a 7-10 cm por encima del pin enroscado.

Para facilitar la bajada de los tubos al pozo, se recomienda llenar la columna periódicamente con lodo de perforación. De esta manera se asegurará un mejor balance hidrostático de presiones.

La bajada de tubería en tiros dobles o triples incrementa el riesgo de daño por engrane de las conexiones.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 89/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.16. Aplicación de Torque

4.12.16.1. Llaves de Fuerza

Se deberán usar llaves de fuerza para el torqueado final de la conexión. Las llaves deberán estar en condiciones de operar a un mínimo de 3 r.p.m. Es necesario que estén equipadas con insertos curvos para impedir que el tubo o la cupla se zafen y queden marcados. Debe seleccionarse una celda de carga calibrada para colocar en el brazo de la llave de fuerza. La llave de contrafuerza debe estar en un ángulo de 90º respecto de la llave de fuerza cuando se aplique el torque.

La velocidad de la llave de fuerza durante el enrosque debe ser menor a 25 r.p.m. Para la última vuelta anterior a la aplicación del torque, se recomienda que la velocidad de la llave sea inferior a 10 r.p.m. En el caso de aceros especiales, la velocidad de la llave durante la aplicación del torque deberá ser inferior a 5 r.p.m.

La llave de fuerza debe permitir el movimiento vertical para evitar que se deforme o se golpee durante el enrosque del tubo. Una vez que se ha instalado la llave de fuerza, se recomienda colocar en ella un trozo de tubo del mismo diámetro que el tubo que se está bajando y ajustar las mordazas a fin de asegurar un contacto adecuado y una rotación suave de las cabezas de los insertos sin que se produzca ninguna obstrucción ni interrupción de la rotación durante el torqueado.

4.12.16.2. Comprobación del torque

Los equipos de monitoreo de torque que se utilicen deben poder aceptar o rechazar automáticamente el enrosque de una conexión.

Existen varios tipos de equipos para la lectura del torque. Generalmente hay un medidor de torque montado a la llave de fuerza. Este debe calibrarse por lo menos cada tres (3) meses y debe tener un certificado donde figuren los datos de la calibración actual, así como la fecha de la siguiente calibración.

El medidor de torque y el indicador del dispositivo para control de torque tiempo/vueltas deben dar lecturas coincidentes durante el ajuste preliminar.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 90/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se podrá utilizar igualmente un dispositivo de comprobación Torque/vueltas de tal manera que Las conexiones API deben enroscarse hasta el número correcto de vueltas pasada la posición de ajuste manual.

Para poder determinar esta posición, se puede utilizar un sistema de comprobación torque/vueltas que permita medir vueltas en centésimas de revolución.

4.12.16.3. Aplicación del Torque

Durante el enrosque final, el torque debe comprobarse continuamente. Si se advierte un torque excesivo en el comienzo del enrosque, hay que detener el proceso y verificar la alineación vertical. Desenroscar la unión e inspeccionar que no se hayan producido daños en el pin o box. Para conexiones API utilizar un máximo de 25 r.p.m., y de 5 r.p.m. para las últimas vueltas. En conexiones premium el máximo es de 20 r.p.m. y de 5 r.p.m. en las dos últimas vueltas.

Si corresponde, se deben reemplazar los anillos de sello en la conexión. Si no hay evidencia de daños, se deberá aplicar grasa nuevamente y repetir el enrosque.

Una vez que la conexión se ha enroscado hasta la posición adecuada y/o dentro de los valores de torque especificados, liberar la llave de fuerza del cuerpo del tubo.

Antes de continuar, es imprescindible verificar que los datos obtenidos mediante el sistema de comprobación sean aceptables.

Esto incluye el torque final, el torque aplicado al hombro y la forma general de las curvas torque/vueltas y/o torque/tiempo.

Todo enrosque que sea rechazado por cualquiera de los motivos antes mencionados deberá evaluarse antes de continuar. La evaluación consistirá en desenroscar la conexión y llevar a cabo una inspección visual exhaustiva de las roscas y las superficies de sello.


Si no se encuentran indicios de daños, podrá enroscarse nuevamente, si corresponde. Si la conexión tuviera anillos de sello, se deberán reemplazar por nuevos.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 91/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Después de cada enrosque, el área del tubo/cupla que fue sujetado por las llaves de fuerza/contrafuerza, así como el área de mordazas, deberá inspeccionarse visualmente para determinar si se ha dañado. Si hay demasiadas marcas provocadas por la llave en el tubo o en las cuplas, deberán evaluarse de acuerdo con la norma API 5CT ISO 11960

4.12.16.4. Causas más Comunes de Fallos en las Tuberías y casing

- Inapropiada selección del tubo para la profundidad y las presiones encontradas.
- Insuficiente inspección del cuerpo del tubo o roscas.
- Daños durante el manipuleo y/o transporte.
- Mala práctica de operación de bajada o extracción de las tuberías en el sondeo.
- Roscas mal maquinadas.
- Uso de cuplas de reemplazo de fabricantes no acreditados.
- Descuidos en el almacenamiento de los tubos.
- Uso de grasas no adecuadas, o diluidas o sucias. Esto puede provocar engrane de las roscas.
- Torque en exceso para forzar la bajada del tubo al sondeo.
- Martillado de las cuplas, especialmente en tubing.
- Desgaste interno de tubing por la acción de la varilla de bombeo.
- Fatiga, especialmente en el tubing. A menudo se producen fallos en el último filete de rosca enroscado. No hay manera de evitarla; sí se podría retardar utilizando uniones y procedimientos de operación adecuados.
- Exceso de tensión, superando el límite de fluencia del material o la resistencia de la unión.
- Rotación en el interior del casing. El fijado del casing con una tensión inadecuada luego de cementar es una de las causas más comunes de falla.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 92/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Desgaste por rotación de barras de sondeo, especialmente en pozos con desviaciones o doglegs.
- Pandeo del tubo en zonas no cementadas si además se dejó la tubería asentada.
- Enrosques o desenrosques en tiros dobles o triples.
- Caída de la columna, aún a una distancia corta.

La pérdida de fluido de las conexiones debido a presión interna o externa es una causa común y puede deberse a las siguientes condiciones:

- La grasa no corresponde a la especificada, o está diluida o sucia o no homogeneizada.
- Roscas sucias.
- Roscas engranadas debido a suciedad, mal enrosque, roscas dañadas, alta velocidad de enrosque, sobretorque, movimiento lateral del tubo durante el enrosque.
- Roscas mal maquinadas.
- Tracción demasiado rápida de la columna.
- Dejar caer la columna.
- Excesivos enrosques y desenrosques.
- Colocar la llave muy alta sobre el tubo. (Esto provoca una flexión que tiende a engranarlas roscas.)
- Inadecuado torque de enrosque de la cupla.
- Alta ovalidad del casing.
- Procedimiento inadecuado de fijado de la tubería. (Esto produce tensiones en la unión que podrían exceder el límite de fluencia del material.)

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 93/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.12.16.5. Extracción de Casing

Cuando se necesita extraer una columna de casing se deben respetar los siguientes pasos a lo largo de toda la operación:

- Después de haber colocado las cuñas al segundo tubo (el primer tubo, en el mástil), abrir el elevador (si se utilizan elevadores tipo mordazas) y conectar el anillo del compensador de peso debajo del collar o tapón de elevación.
- Colocar la llave de contrafuerza en la cupla y sujetar el tubo a no más de 4 cm, medidos desde la llave de contrafuerza. Antes de aplicar el torque, asegurarse de que el tubo esté alineado verticalmente, utilizando la guía de alineado.
- Aplicar el torque de desenrosque a baja velocidad (inferior a 10 r.p.m.), cuidando de no cambiar de velocidad durante la operación. En el caso de material especial, se recomienda un máximo de 5 r.p.m.
- No golpear las conexiones para facilitar el desenrosque, ya que esto puede producir daños en el recalque o en las conexiones
- Evitar la oscilación del tubo durante el desenrosque.
- Quitar las llaves de fuerza contrafuerza después de desenroscar el pin varias vueltas. Aplicar una llave de correa a la junta y empezar a desenroscar manualmente los restantes filetes.
- Mientras se está llevando a cabo esta operación, debe aplicarse tensión constante a la unión utilizando un compensador de peso.
- Cuando se trate de material especial, se recomienda utilizar llaves de fuerza sólo para desenroscar 4 o 5 vueltas de filetes. El resto de los filetes deberán desenroscarse a mano mediante una llave de correa.
- Cuando se termina de desenroscar el último filete del box, levantar lentamente el pin del box. En conexiones con sellos metálicos, se recomienda colocar la guía de emboque para reducir la posibilidad de daños en la punta del pin, que pueden producirse cuando el pin vuelve a tomar contacto con la cara de la cupla.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 94/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El pin no debe girar nunca libremente en el box después del desenrosque.
- Una vez que el pin se ha levantado respecto del box, aplicar grasa tanto al pin como al box y colocar un protector de pin en el extremo correspondiente ajustándolo bien. Recomendamos no estibar los tubos verticalmente en el mástil, pero, en el caso de que fuese imprescindible hacerlo, recomendamos se utilicen protectores de rosca plástico-metálicos.
- Una vez que la rosca tiene colocado el protector, el tubo puede bajarse al suelo utilizando un estrobo o collarín. En el caso de material especial se recomienda usar estrobo recubierto para minimizar cualquier posible daño en los tubos.
- Durante las operaciones de desenrosque, es necesario realizar una comprobación permanente a fin de asegurar que no se produzcan excesivas marcas por la llave en el tubo y las cuplas y que se mantenga una adecuada alineación.

4.12.16.6. Pruebas de Verticalidad

La perforación, entubado y accesorios serán de sección circular, verticales y alineados según el eje del emboquillado. Las pruebas de verticalidad y sección se llevarán a cabo del modo con sondas sensores específicos y adecuados para alcanzar la profundidad total del sondeo. Mediante este reconocimiento se testifica en continuo el ángulo que forma la sonda con la vertical (Tilt), y la orientación de dicha desviación (Azimut).

El Contratista llevará a cabo las operaciones necesarias, a su costa, para corregir un defecto de verticalidad y si no lograra corregirlo, el sondeo puede ser declarado nulo, en cuyo caso el Contratista no percibirá ninguna indemnización económica por los trabajos realizados.

Dichas desviaciones podrán ser comprobadas en cualquier momento a requisito del Director de Obra. El Director de Obra, podrá dispensar un exceso de las desviaciones permitidas si:

- Las condiciones geológicas hicieran sumamente difícil obtener una buena verticalidad.
- Si la utilidad del sondeo, en opinión de este, no se viera afectada materialmente en los resultados a obtener.

Por tanto, la perforación, como el entubado serán de sección circular con las dimensiones

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 95/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

descritas en el proyecto, verticalmente y alineados.

Los límites de desviación pueden ser:

En cámara de bombeo: Gradiente de desviación máximo 0,50 sexagesimales para cada 100 metros. En caso de desviaciones superiores a estos valores, el Contratista tendrá obligación de corregirlos por su cuenta, mediante colocación de tapón de cemento y volviendo a perforar dentro de los límites fijados.

Igualmente, se podrá comprobar la verticalidad mediante introducción de un tubo de 6 metros de longitud, de diámetro exterior 20 mm. inferior al de las tuberías colocadas. Este tramo de tubería suspendida deberá de girar libremente.

El Contratista deberá de suministrar a la Dirección de Obra todos los materiales y piezas destinadas a la comprobación de la verticalidad del sondeo. En el caso de no producirse la verticalidad y alineación requerida el sondeo se considerará defectuoso.


Se considerará como defectuoso el sondeo de igual forma, si al momento de introducir el equipo de aforo, con diámetro adecuado al del margen en las tuberías, estas obstruyesen el paso de dicho equipo.

Todo el equipo estará en tales condiciones que garantice la continuidad de la operación durante las horas especificadas en el proyecto.

4.13. CEMENTACIÓN.

Se denomina cementación a la colocación y fraguado de suspensiones de cemento en determinadas zonas de un sondeo con el objeto de unir la tubería ciega del revestimiento de un pozo con la pared de la perforación, rellenando el espacio anular u otros espacios anulares (cementación entre tuberías) y/o el fondo del sondeo, con las siguientes finalidades:

- Aislar la zona superior del sondeo no productora, evitando con ello Las diversas formas de contaminación por fluidos superficiales a través del espacio anular y, en su caso, macizo de arena y grava (prefiltro), y los desprendimientos del terreno hacia las zonas de admisión (filtros).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 96/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Disminuir la corrosión en las tuberías de revestimiento protegiéndolas del colapso.
- Evitar cuando interese la comunicación entre acuíferos, por alguna de las siguientes razones: sellar acuíferos contaminados que por su mayor o menor potencial hidráulico pueden inyectar a través del sondeo aguas a acuíferos no contaminados. Impedir el vaciado continuo a otro nivel o acuífero superior por flujo ascendente de un acuífero inferior con mayor potencial hidráulico.
- Cementación entre tuberías para evitar comunicaciones no deseables entre acuíferos superpuestos.
- Taponar el fondo del pozo.
- Liberar dentro de lo posible presiones radiales centrípetas contra las tuberías.

La cementación del conjunto de casing es la más importante en este objetivo del sondeo, puesto que debe asegurar el aislamiento del acuífero principal respecto del acuífero superficial y otras zonas permeables.

La realización de la misma se efectuará como se ha citado, mediante técnica petrolera de inyección de cemento por bombeo a través del interior del varillaje en el fondo del sondeo. El casing se mantiene elevado del fondo y el anular entre casing y varillaje se mantiene cerrado para impedir un retorno de cemento por él. De esta forma el cemento circula por el anular entre casing y pared de sondeo hasta su salida en superficie. La adecuada velocidad de bombeo, el giro del casing y la utilización de centradores asegura una buena disposición y fraguado del cemento por detrás del casing.

En la preparación del programa de trabajos, se incluirá un programa detallado de esta cementación en el que se marcarán las especificaciones en cuanto a clase de cemento, aditivos y volumen de los productos.

Con el análisis de los volúmenes de pozo esperados se elaborará el documento base teniendo en cuenta:

- Diámetro del sondeo
- Profundidad de este

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 97/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Temperatura de fondo
- Temperatura de circulación
- Exceso de cemento habitual

Se analizará la posible necesidad de dos tipos de lechada: ligera y normal con espaciador a base de agua dulce.

En cada una de las lechadas se estimará la cantidad de cemento, bentonita prehidratada, cloruro de calcio, agua y antiespumante, de manera que se alcancen las propiedades necesarias de densidad, rendimiento, tiempo de bombeabilidad, agua libre y resistencia mecánica.

Tras el tiempo de fraguado que se especifique (24 horas mínimo) se realizará la digrafía de cementación que permitirá comprobar el estado del cemento detrás del casing. Toda la operación de entubación, cementación y verificación será supervisada en campo Director Facultativo.


En la cementación del sondeo se utilizará lechada de cemento o cemento-bentonita, que es más fácil de manejar y además su retracción, una vez fraguado, es mucho menor. La utilización de la bentonita fundamentalmente será para reducir la formación de grietas durante el fraguado siendo su proporción de un 3 a 5 % del peso del cemento.

Se analizará la posible necesidad de los tipos de lechada: ligera y normal con espaciador a base de agua dulce. En cada una de las lechadas se estimará la cantidad de cemento, bentonita prehidratada, Cloruro cálcico, agua y antiespumante, de manera que alcance las propiedades de densidad, rendimiento, tiempo de bombeabilidad, agua libre y resistencia mecánica.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

Se utilizará bentonita sódica envasada en sacos de 35/50 kilogramos.

Se debe conseguir una buena adherencia entre el cemento y la pared del sondeo y entre el cemento y la tubería evitando la formación de canales "channeling" en el cemento.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 98/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Preferiblemente la cementación se realizará por desplazamiento (Método Perking), utilizando dos tapones y provocando el desplazamiento del cemento con la inyección de lodo bentonítico o en dos etapas. Previo a la cementación se debe lavar el sondeo con agua y polifosfatos (aproximadamente un 5 % de hexametáfosfato).

Una vez descendida la tubería de revestimiento y teniéndola suspendida se coloca en el exterior la cabeza de cementación y se le acopla la tubería flexible de inyección. Se bombea agua, se quita la cabeza de inyección, se coloca un tapón inferior y se vuelve a colocar la cabeza. Se bombea el cemento, que, al tener mayor densidad, empujará al lodo hacia abajo. La lechada de cemento pasará a través del tapón y ascenderá por el espacio anular. Cuando se inyecte toda la lechada se coloca un segundo tapón superior que separará el cemento del lodo o del agua, sirviendo igualmente para empujar a la lechada. Cuando el cemento esté completamente colocado el tapón superior habrá alcanzado al inferior. Se retira la cabeza de cementación y se deja fraguar.

La cementación en dos etapas se realizará de una manera similar con tapones e inyección de cemento, pero con la ayuda de un anillo constituido por un manguito que lleva unos orificios tapados por una camisa que se desplaza de arriba abajo dejándolos abiertos o cerrados.

Otro método aceptado para la ejecución de la cementación es el realizado, empleando una mezcla de cemento y agua que se preparará en una batidora y que, mediante inyección, utilizando de una bomba, se introducirá en el espacio anular de la perforación con la ayuda de una manguera, realizándose la operación de abajo a arriba.

Las cementaciones, en cada caso concreto, se realizarán con lechada de cemento introducida mediante bombas adecuadas o bajo presión hidráulica o neumática. Se garantizará la circulación de la lechada en régimen turbulento, no laminar y se realizará la inyección de forma continua. Si es necesario se utilizarán aceleradores de fraguado a base de sosa cáustica o Ca_2Cl (2% peso de cemento empleado).

No se podrá realizar ninguna operación en el sondeo que pueda perjudicar el fraguado de la lechada por lo menos 24 en horas y en 12 horas si se utilizan aceleradores.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 99/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.14. DESARROLLO Y LIMPIEZA

Terminada la entubación, se procederá al desarrollo y limpieza del sondeo de forma que el agua salga limpia de arena y limo y no haya sedimentación en el fondo del sondeo. El Director de Obra señalará, en cada caso, la duración de la misma, que en principio está prevista una duración de 72 horas. No será de abono ningún exceso que no haya sido autorizado por la Dirección de Obra.

En las operaciones de desarrollo y limpieza de la captación pueden ser utilizados agentes dispersantes que disminuyan la viscosidad del lodo de perforación.

4.15. ENSAYOS DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN.

Se realizarán una batería de pruebas en el sondeo de investigación para determinar los principales factores que determinarán las características de este:

- Caudal aportado.
- Temperatura.
- Recarga de energía.
- Inyectabilidad.

4.16. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

Durante el proceso de perforación y posteriormente al ensayo de bombeo se realizarán diversas testificaciones geofísicas con objeto de, a partir de las diagrfías obtenidas, obtener los datos parciales y/o finales de la construcción del sondeo.

Para la realización del reconocimiento se utilizará la unidad móvil de testificación geofísica propiedad de Cardial Recursos Alternativos S.L. con capacidad de reconocimiento suficiente para alcanzar todo el perfil del sondeo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 100/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5. CAPÍTULO IV. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Contrato y/o Cuadro de Precios que figura en este Proyecto, con los descuentos o aumentos que se establezcan en el Contrato.


Dichos precios se abonarán por las unidades ejecutadas y terminadas con arreglo a las prescripciones que se establezcan en el Contrato y comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra realizada sea aprobada por la Dirección de la Obra o el Promotor, tales como indemnizaciones por daños a terceros, ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios. La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará de acuerdo con las normas que se establezcan en este capítulo.

5.2. DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE PERFORACIÓN

Se entiende por metro lineal de perforación a la ejecución completa de la misma según los datos consignados en este proyecto, cualquiera que sea el volumen de tierras correspondiente a esta unidad lineal y la clase de terreno.

5.3. DEFINICIÓN Y ABONO DEL METRO LINEAL DE TUBERÍA

Se define como metro lineal de tubería la unidad de longitud de generatriz de la tubería cilíndrica a emplear, que reúna las condiciones que se especifican en este pliego. En esta unidad presupuestaria se incluyen precio fábrica, ranurado (que será realizado en fábrica y no en obra con soplete), la colocación y el transporte.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 101/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.4. METRO LINEAL DE CEMENTACIÓN

Se entiende por metro lineal de cementación, al relleno, con mortero de cemento o cemento + bentonita, del espacio anular existente entre la tubería y formación, medido en sentido longitudinal de la tubería.

La medición se efectuará "in situ", tomando los datos sobre obra o parte de ella acabada.

5.5. MEDIOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN


Serán de cuenta del adjudicatario todos los medios auxiliares de construcción que sean necesarios utilizar, no incumbiéndole a la Dirección de Obra responsabilidad alguna por avería o accidente a personas o cosas que puedan ocurrir en obra por aplicación de insuficientes medios.

5.6. PASOS DE SERVIDUMBRE SOBRE ZANJAS Y SEÑALES INDICADORAS

Las partidas que figuran en el presupuesto por los conceptos de pasos de servidumbre sobre zanjas y señales indicadoras se abonarán íntegramente al Contratista, aplicándole la baja de subasta y no pudiendo sufrir aumento por ningún concepto. Con esta partida queda obligado el Contratista a señalizar convenientemente las obras y poner los pasos necesarios sobre las zanjas para evitar cualquier tipo de accidentes y permitir el paso a las viviendas, siendo de su exclusiva responsabilidad los daños que por incumplimiento de estas normas se ocasionen.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en los Reglamentos que desarrollan la Ley 31/1995 sobre lugares de trabajo, señalización, balizamiento, etc., de obras e instalaciones.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 102/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.7. REALIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO Y EMPLAZAMIENTO.

En esta unidad de obra se engloba los gastos necesarios que se generan por realización y acondicionamiento del camino de acceso, realización de explanada para ubicación de las maquinarias.

La posterior limpieza de desechos con restauración del espacio ocupado a su estado original, incluyendo el transporte de tierras a vertedero.

5.8. OBRAS VARIAS NO DEFINIDAS TOTALMENTE EN EL PROYECTO

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios designados en el Cuadro número uno del Presupuesto. Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad fraccionada de forma distinta.


En ninguno de estos casos, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios de los Cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.9. OBRAS ACCESORIAS

Aquellas obras no previstas en el Proyecto y, que a juicio del Director de Obra, fuese necesario ejecutar, se abonarán de acuerdo con mediciones efectuadas en obra y, a los precios del proyecto vigente, o bien a los precios contradictorios a que hubiera lugar.

5.10. OBRAS CONCLUIDAS Y OBRAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios designados en el Contrato suscrito entre Promotor y Contratista. En ninguno de estos casos, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios del Contrato / Cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 103/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6. CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES

6.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con los materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego y en aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras se estará a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

Si durante la ejecución del proyecto, surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por la Dirección, podrán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte la citada Dirección.

6.2. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Administración, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de los planes parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo de ejecución. Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter de contractual.

El contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que la Administración compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos. Cualquier alteración del plan aprobado deberá ser anunciada

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 104/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

por el Contratista con un mes de anticipación y no llevará a cabo sin obtener previamente la aprobación del Director de Obra para tal alteración.

6.3. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma.

Los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío de tráfico y servicios de las obras no comprendidas en proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de retirada al fin de la obra, de las instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de cubas de agua y energía, los de demolición de las instalaciones provisionales.

Los de retirada de los materiales rechazados por correcciones de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos; los de exceso sobre la cantidad destinada a estas obras en el apartado 4.8 de este Pliego.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga la Dirección de Obra, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase en uno por ciento del importe líquido de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento del importe líquido de las obras.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 105/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.4. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se pueda 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 deficiencia de organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

6.5. PREVISIÓN SOCIAL Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Igualmente será responsabilidad del Contratista el conocimiento y cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción y demás disposiciones vigentes o que se dicten durante la ejecución de las obras, sobre seguridad e higiene en el trabajo, retiro obrero, seguro de accidentes, subsidio familiar y otras de carácter social que tengan vigencia en el momento de la adjudicación de las obras, aunque no estén previstas en la fijación de precios asignados a este Proyecto.

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista o Entidad adjudicataria de las Obras mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc.. en que unos y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

Y para que así se haga constar ante los Organismos competentes y a un solo efecto, los

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 106/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Almería, a 1 de septiembre de 2023

Fdo.: Fadrique Fernández Molina
Ing. Técn. de Minas y T.S en P.R.L
Nº Colg.: 1.388 C.O.I.T. y Gº en Minas y Energía del SURESTE

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 107/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

DOCUMENTO Nº 3 - PRESUPUESTO

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 108/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS					
02.00	m³	Adecuación parcela: desbrozado y cajeado	5001,00	48,50	24.250,00
02.01	ud	Proyectos Sondeos Plan de Labores Minas y Medio Ambiente		6.000,00	6.000,00
02.011	m³	Plataforma de Apoyo de la perforadora con anclajes para torre	500,00	48,00	24.000,00
02.012	ud	Montaje de instalaciones auxiliares	1,00	11.100,00	11.100,00
CÓDIGO	UD	RESUMEN			
TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS.....					65.350,00 €


CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PERFORACIÓN					
02.02	ud	Perforación de Sondeo nº1 de al menos 3.500 m de profundidad	1,00	2.169.880,00	2.169.880,00
02.0	ud	Pruebas de productividad (Aforo caudal estabilizado), sondeo n1	1,00	52.000,00	52.000,00
02.08	ud	Registro de sondeos durante perforación y post entubado	1,00	9.680,00	9.680,00
02.09	ud	Dirección Facultativa del sondeo, inf. lodos y control geología	440,00	80,00	35.200,00
02.10	ud	Coordinación de Seguridad y salud de las actuaciones	1,00	4.000,00	4.000,00
TOTAL CAPÍTULO 2 PERFORACIÓN.....					2.270.760,00 €

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 INFORMES Y RESULTADOS SONDEO					
03.00	m³	Tratamiento y transporte de residuos secos a gestor autorizado	439,60	3,00	1.318,80
03.01	ud	Diseño del Modelo Geológico de Producción	0,35	317.000,00	110.950,00
03.02	ud	Diseño del Modelo Geológico Dinámico	0,35	317.000,00	110.950,00
03.05	ud	Cumplimiento Plan de Restauración y Gestión de Residuos sondeo	1,00	7.532,25	7.532,25
TOTAL CAPÍTULO 3 INFORMES Y RESULTADOS SONDEO.....					230.751,05 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.566.861,05 €
	21% IVA 539.040,82 €
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA	3.105.901,87 €

El presupuesto general del presente proyecto asciende a la cantidad de **TRES MILLONES CIENTO CINCO MIL NOVECIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.105.901,87 €)**

Almería, a 1 de septiembre de 2023


Fdo.: José Miguel Alonso Blanco
Geólogo. Colegiado nº 58 ICOGA
Colegio Oficial de Geólogos de Andalucía


FERNANDEZ MOLINA
FADRIQUE
Fdo.: Fadrique Fernández Molina
Ing. Téc. de Minas y T.S en P.R.L
Nº Colg.: 1.388 C.O.I.T. y Gº en Minas y Energía del SURESTE

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

DOCUMENTO Nº 4: PLANIMETRÍA

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 110/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. INDICE DE PLANOS

PLANO Nº 1.- SITUACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN E = 1/50.000

PLANO Nº 2.- LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN .. E = 1/60.000

PLANO Nº 3.- ORTOIMAGEN Y PERÍMETRO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN E = 1/50.000

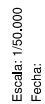
PLANO Nº 4.- GEOLOGÍA DE LA ZONA E = 1/50.000

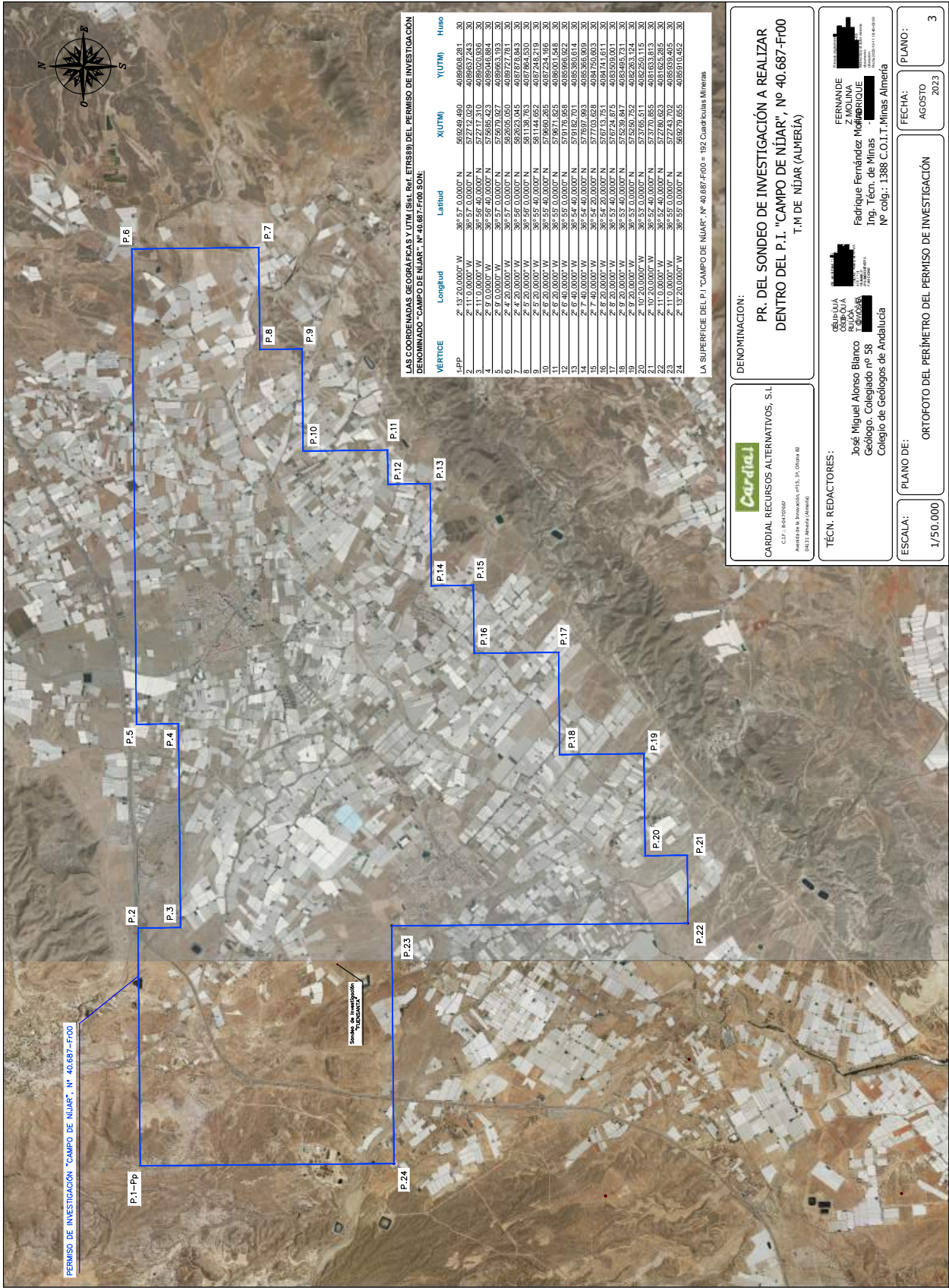
PLANO Nº 5.- LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA DE ACTUACIÓN E = 1/7.500

PLANO Nº 6.- DISTRIBUCIÓN DE LA PERFORADORA E = S/E

PLANO Nº 7.- DISTRIBUCIÓN DEL SONDEO TIPO A EJECUTAR E = S/E

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 111/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			





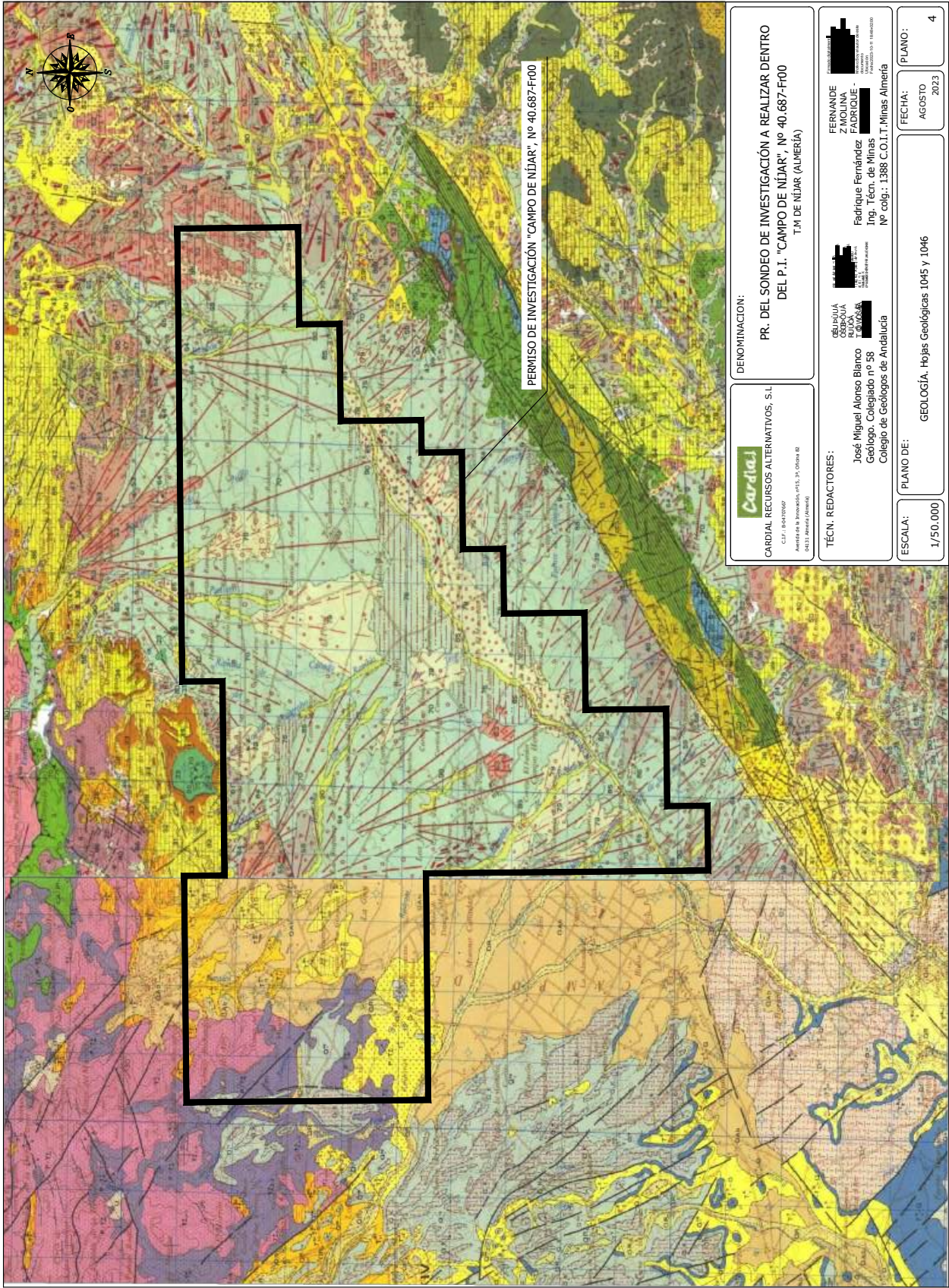
DENOMINACIÓN:
PR. DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR
DENTRO DEL P.I. "CAMPO DE NIJAR", Nº 40.687-Fr00
T.M DE NIJAR (ALMERÍA)

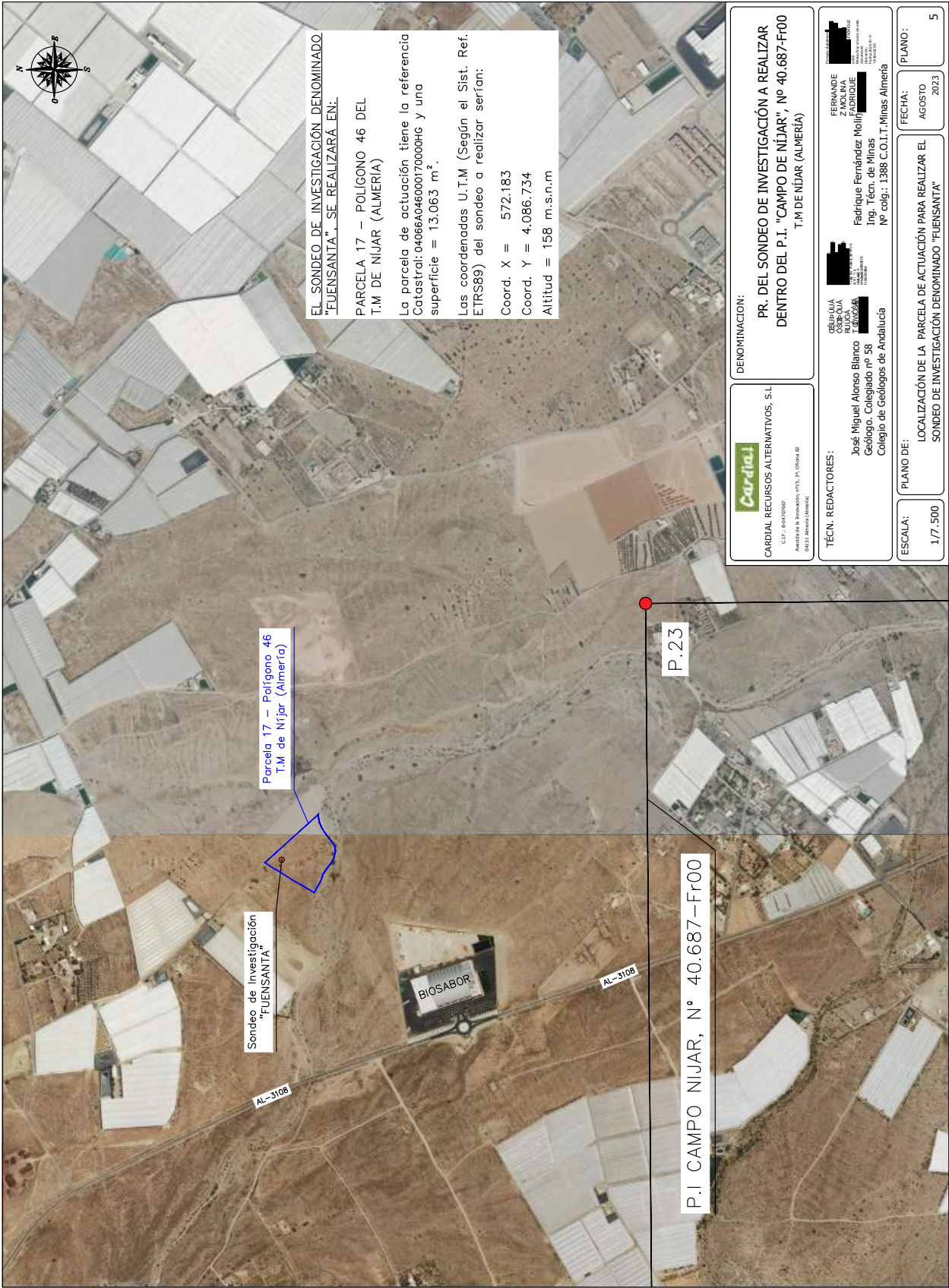
TÉCN. REDACTORES:
José Miguel Alonso Blanco
Geólogo. Colegiado nº 58
Colegio de Geólogos de Andalucía

ESCALA:
1/50.000


PLANOS:
ORTOFOTO DEL PERÍMETRO DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN

FECHA:
AGOSTO 2023

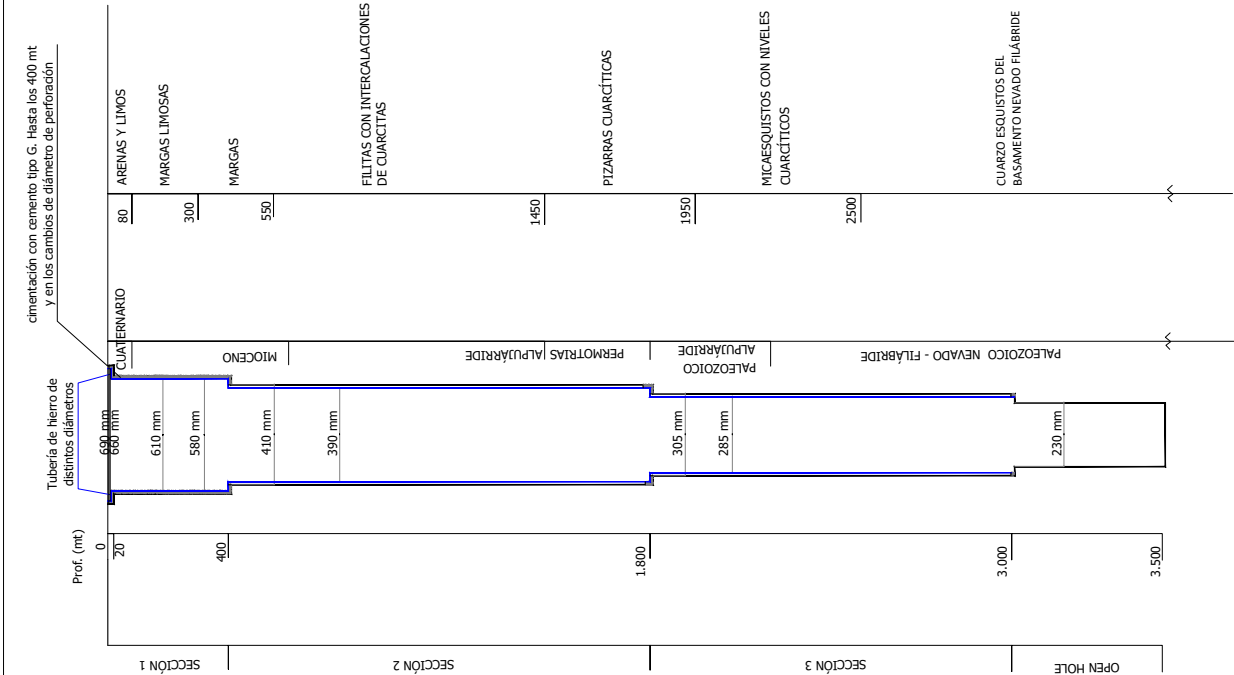





EL SONDEO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO
"FUENSANTA", SE REALIZARÁ EN:
PARCELA 17 - POLÍGONO 46 DEL
T.M DE NIJAR (ALMERÍA)
La parcela de actuación tiene la referencia
Catastral: 04066A046000170000HG y una
superficie = 13.063 m².
Las coordenadas U.T.M (Según el Sist. Ref.
ETRS89) del sondeo a realizar serán:
Coord. X = 572.183
Coord. Y = 4.086.734
Altitud = 158 m.s.n.m

 CARDINAL RECURSOS ALTERNATIVOS, S.L <small>C.I.F.: B4270967 Avenida de la Innovación, nº13, 3º planta B 04111 Almería (Almería)</small>	DENOMINACIÓN: PR. DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR DENTRO DEL P.I. "CAMPO DE NIJAR", Nº 40.687-Fr00 T.M DE NIJAR (ALMERÍA)
TÉCN. REDACTORES: OSCAR JUAN ZAMORA FABRIQUE <small>Ing. Técnico de Minas Nº colg.: 1388 C.O.I.T. Minas Almería</small>	OSCAR JUAN ZAMORA FABRIQUE <small>Ing. Técnico de Minas Nº colg.: 1388 C.O.I.T. Minas Almería</small>
ESCALA: 1/7.500	PLANO DE: LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA DE ACTUACIÓN PARA REALIZAR EL SONDEO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO "FUENSANTA"
	PLANO: 5





 CARDINAL RECURSOS ALTERNATIVOS, S.L. <small>C.I.F.: B-44707667 Avenida de la Innovación, nº15, 3º planta 2B 04131 Almería (Almería)</small>	DENOMINACIÓN: PR. DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR DENTRO DEL P.I. "CAMPO DE NIJAR", Nº 40.687-Fr00 T.M DE NIJAR (ALMERÍA)
TÉCN. REDACTORES: José Miguel Alonso Blanco RUIZ Geólogo. Colegiado nº 58 Colegio de Geólogos de Andalucía	REVISOR: FERNÁNDEZ MOLINA FRIQUE Fadrigue Fernández M... Ing. Téc. de Minas Nº colg.: 1388 C.O.I.T. Minas Almería
ESCALA: S/E	PLANO DE: DISTRIBUCIÓN DEL SONDEO TIPO A REALIZAR
FECHA: AGOSTO 2023	
PLANO: 7	

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

ANEJOS DEL PROYECTO

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 119/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

ANEJO I: ESTUDIO GEOLÓGICO - HIDROGEOLÓGICO

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 120/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA.

La zona donde se ubicará el sondeo proyectado se encuentra enmarcada en la parte centro-oriental de las denominadas Zonas Internas de las Cordilleras Béticas. Dicha estructura se divide tradicionalmente en tres complejos tectónicos, como resultado de una serie de cabalgamientos, cuya disposición de abajo a arriba es: Complejo Nevado-filábride, Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide. Aparecen afloramientos de dichos complejos en nuestra zona de estudio a lo largo de una franja al norte de la misma (Sierra de Alhamilla) y de forma puntual y aislada entre los relieves de La Serrata de Níjar.

Los tres complejos se encuentran formados básicamente por un zócalo de materiales de naturaleza esquistosa y edad paleozoica y una cobertera de materiales detríticos y carbonatados de edad permo-triásica. En el Complejo Maláguide aparecen materiales del Jurásico, Cretácico y Paleógeno.

El metamorfismo sufrido por estos complejos es muy diferente, mientras el Nevado Filábride ha alcanzado un grado de medio a alto, el Alpujárride solo presenta un grado bajo y el Maláguide solo presenta un grado de metamorfismo muy moderado.

El área de estudio se encuentra principalmente ocupada por materiales post-manto o post-tectónicos, que van desde el neógeno hasta la actualidad. Por un lado, nos encontramos con rocas de naturaleza volcánica a lo largo de dos de los relieves montañosos significativos de la zona (Sierra del Cabo de Gata y Serrata de Níjar) con una orientación aproximada SO-NE.

Por otro lado, aparecen los sedimentos terciarios y cuaternarios que ocupan fundamentalmente las depresiones intramontañosas ubicadas entre los relieves más importantes de la zona y que dominan en extensión al resto de los afloramientos.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 121/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. UNIDADES Y CONJUNTOS LITOESTRATIGRÁFICOS.

2.1. MATERIALES PREOROGÉNICOS (PALEOZOICO-TRIÁSICO-MESOZOICO)

2.1.1. Complejo Nevado Filábride

Aparece en el núcleo de Sierra Alhamilla y más concretamente en su parte central o Unidad de Alhamilla (zócalo) y en una estrecha franja en el borde norte de nuestra zona de estudio, dentro de la denominada Unidad de Castro (cobertera).

En esta unidad de cobertera, se presenta en forma de cuarcitas grises con intercalaciones de micaesquistos cuarcíticos en su parte basal, con dominio de los micaesquistos hacia el techo. En la parte alta de la serie se intercalan mármoles generalmente bandeados y gneises turmalínicos. Se han datado como Triásico medio-superior o más antiguo en base a correlaciones hechas en la zona.

2.1.2. Complejo Alpujárride

Los materiales pertenecientes a este complejo se localizan mediante contacto discordante al sur de los anteriores, y han sido definidos como integrantes de la Unidad de Aguilón.

Esta unidad se compone de las siguientes formaciones: A) Serie basal de micaesquistos negros y grises grafitosos, con granates que intercalan con esquistos cuarcíticos o cuarcitas bandeadas. B) Serie intermedia de filitas y cuarcitas con gran variedad de colorido (tonos rojizos, azulados, rosados, blanquecinos, etc.), que pueden presentar intercalaciones de yesos, rocas carbonatadas pardo-amarillentas y conglomerados. C) Serie superior carbonatada constituida por margas amarillentas, margas yesíferas, arcillas, calcoesquistos y calizas en la base que hacia arriba de la serie pasan a predominar las facies dolomíticas oscuras, marrones y negruzcas.

La potencia de toda la unidad se ha estimado en unos 450 metros y ha sido datada como Paleozoico- Triásico (desde el Devónico hasta el Trías medio-superior).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 122/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Aparecen también facies del Complejo Alpujárride, en forma de puntuales afloramientos de filitas y dolomías oscuras de grano fino, a unos 2 km al oeste de Fernán Pérez en la parte septentrional de La Serrata de Níjar, en forma de ventanas tectónicas bajo los materiales del Complejo Maláguide.

2.1.3. Complejo Maláguide

Los materiales pertenecientes a este Complejo se pueden observar entre los relieves de La Serrata de Níjar. Existen dos afloramientos destacados dentro de La Serrata, localizados uno en la parte suroccidental y otro en la nororiental de la misma. Además, existen otros de menor entidad diseminados en la zona central de dicho relieve.

La serie Maláguide en esta zona viene definida por una formación inferior roja arenisco-lutítica (areniscas rojas micáceas, areniscas cuarcíticas amarillentas y lutitas rojas y verdosas), de unos 60 m de potencia, y otra superior a base de calizas claras, brechoides, típicamente oolíticas, con una potencia estimada de unos 170 m.

Estos materiales han sido datados como Permo-trías para la formación inferior y como Jurásico para la superior (Kimmeridgiense-Tithónico superior). En la cartografía sólo se ha distinguido la formación superior.

2.1.4. Materiales Post-orogénicos (Neógenos y Cuaternarios).

2.1.4.1. Materiales Volcánicos

Estos materiales afloran a lo largo de la estrecha franja que constituye la Serrata de Níjar y en el borde oriental de la zona de estudio, donde dan lugar a los relieves de la Serranía del Cabo de Gata, ambas alineaciones montañosas presentan una orientación SO-NE.

El vulcanismo que presentan los materiales es de tipo calcoalcalino a base de andesitas y dacitas anfibólicas y piroxénicas, etc. También aparece un vulcanismo de tipo explosivo en forma de riolitas, tobas e ignimbritas. Por otro lado, de forma puntual, afloran materiales volcánicos al SE de la localidad de Níjar en la zona del Hoyazo, de tipo calcoalcalino potásico.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 123/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Desde el punto de vista cartográfico todos los materiales volcánicos se han agrupado en una misma unidad.

En base a argumentos micropaleontológicos de materiales sedimentarios intercalados y a estudios más recientes con dataciones absolutas, parece que los materiales volcánicos pertenecen al Mioceno medio-superior (Serravaliense y límite Tortonense- Messiniense).

2.1.4.2. Cobertura Sedimentaria Neógena

Se trata de una sucesión de formaciones miocenas, pliocenas y cuaternarias situadas de forma discordante sobre los materiales descritos en los apartados anteriores. Estos depósitos representan aquellos materiales que ocuparon las depresiones intramontañosas después y durante la etapa distensiva postmanto.

La gran variedad de facies existentes, su distribución, la semejanza entre muchas de ellas de distinta edad y la neotectónica ofrecen un panorama complicado para su cartografía detallada, por lo que se ha realizado una simplificación de estos a efectos cartográficos.

A continuación, se describen las distintas unidades que han sido diferenciadas en la cartografía hidrogeológica

Margas, areniscas y conglomerados

Engloba una serie de formaciones que han sido cartografiadas dentro de la misma unidad y que son las siguientes: Conglomerados calcáreos con cantos redondeados de calizas y dolomías negras de tamaño centimétrico y matriz calcáreo-dolomítica negro-rojiza. Margas blancas con intercalaciones cm de silexitas marrones. Microconglomerados, areniscas y limolitas. Entre estos materiales existen continuos cambios laterales de facies, pasando los conglomerados y areniscas a limolitas y margas con intercalaciones de areniscas y conglomerados fosilíferos de origen turbidítico.

Calizas, calcarenitas arrecifales y margas

Se han diferenciado dentro de esta unidad todas aquellas facies asociadas a los edificios arrecifales desarrollados en la zona, los cuales se traducen en los siguientes materiales:

Calizas arrecifales, con un espesor de 10 a 30 m, incluye además de las calizas arrecifales en

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 124/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

sentido estricto, las brechas formadas por fragmentos y bloques del arrecife.

Calcarenitas bioclásticas, con un espesor de 50 a 80 m, constituidas por biocalcarenitas bioturbadas que ocasionalmente presentan bloques de coral interestratificados y con desarrollo de laminaciones paralelas y megaestratificaciones cruzadas frecuentes. Con un espesor de 20 a 30 m, aparecen margas y calcisiltitas blancas bioturbadas con abundante fauna, bloques de coral deslizados y niveles de slumping. Con un espesor de unos 20 m y discordante sobre las formaciones anteriores aparecen unas calizas y dolomías oolíticas que han preservado abundantes estructuras sedimentarias.

Respecto a los ambientes sedimentarios las calizas arrecifales se corresponderían con el propio almacén del arrecife y la parte alta del talud arrecifal, las calcarenitas bioclásticas con los depósitos del talud arrecifal y las margas y calcisiltitas con depósitos de talud distal y zonas más deprimidas topográficamente. Se han datado como Messiniense.

Afloramientos de este tipo se localizan a lo largo de toda una franja de entre 1 y 2 km. De anchura y 10-12 km de longitud bordeando la parte meridional de Sierra Alhamilla desde las inmediaciones de la población de Níjar hacia el noreste (característicos de esta zona son los afloramientos que pueden verse en los Cerros de La Molata y El Hoyazo). También se observan afloramientos dispersos de estos materiales en la zona comprendida entre La Serrata y la Sierra del Cabo de Gata al sur de Fernán Pérez.

La importancia de estos materiales radica en su carácter permeable y por tanto constituir un horizonte acuífero, el cual se encuentra de forma más o menos directo comunicado con los materiales del plioceno y pliocuaternario que constituyen el acuífero principal de la U.H.del Campo de Níjar.

Yesos masivos y margas yesíferas

Los distintos materiales que han sido cartografiados bajo esta unidad son: con un espesor de unos 50 m, nos encontramos con un tramo inferior constituido por silexitas, margas y turbiditas calcáreas, con abundantes fragmentos de roca y cemento de yeso, en el que se intercalan olitostromas y bloques de yeso y calizas arrecifales; y otro superior a base de yesos seleníticos masivos en capas de hasta 10 m de espesor con intercalaciones turbidíticas de yeso. Con un espesor de unos 30 m, aparecen, puntualmente, en la zona del Cerro El Caballón

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 125/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

en forma de margas, calizas margosas blancas, dolomías y conglomerados calcáreos; y en la zona del Cerro del Hacho como arcillas y margas verdes y negruzcas con intercalaciones de calizas micríticas beiges.

Estos materiales se desarrollaron durante el proceso progresivo de descenso del nivel del mar por desecación de la cuenca a consecuencia de procesos de evaporación del agua marina durante el Messiniense (Mioceno terminal) en los bordes de la cuenca mediterránea.

Arenas finas y limos

Se trata de arenas muy finas, arenas limosas y limos arenosos o areniscos en tonos amarillentos y grisáceos datados como Mio-Plioceno.

Estas facies no aparecen aflorantes en superficie en la cartografía, pero pueden observarse en la vertical de las columnas litológicas de algunos del sondeo del inventario, y realizados en el sector central del Campo de Níjar entre las poblaciones de San Isidro y Campohermoso.

Margas y limos

Se trata de margas limosas y arenosas o limos margosos amarillentos y verdosos correspondientes a las facies más profundas de la fase transgresiva pliocena. Tanto la micro como la macrofauna los datan como pertenecientes al Plioceno.

Ocupan gran extensión dentro de las cuencas pliocenas de la zona almeriense llegando a alcanzar hasta centenares de metros de espesor en la hoja 1:50.000 de Almería (1045) al oeste de la zona del sondeo. Aquí alcanzan espesores variables que oscilan desde unos pocos a 150 m.

De gran extensión en profundidad sus afloramientos en superficie se limitan a los bordes suroccidental y nororiental y de forma puntual a otros lugares de la zona de estudio.

Su importancia radica en constituir básicamente el sustrato del acuífero principal del Campo de Níjar debido a su naturaleza impermeable.

Calcarenitas, calcisiltitas y conglomerados

Los afloramientos más importantes de estos materiales se encuentran básicamente en la zona de Carboneras, fuera de la zona del sondeo, pero aparecen retazos aislados dentro de la misma,

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 126/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

tanto en la parte nororiental como en el borde oriental de La Serrata de Níjar.

Están constituidos por calcarenitas y calcisiltitas bioclásticas con abundantes rodolitos, briozoos, lamelibranquios, ostreidos y equínidos. En la base aparece un conglomerado volcánico.

Estos materiales constituyen la base del Plioceno y se disponen de forma discordante sobre el basamento volcánico o sobre diferentes unidades messinienses.

Calcarenitas, arenas y limos

Constituyen los materiales del principal horizonte acuífero del Campo de Níjar y corresponden al Plioceno. Se trata de calcarenitas bioclásticas con abundantes granos de cuarzo de tamaño medio a grueso, con frecuentes cambios laterales y verticales a arenas y limos en tonos pardo-amarillentos (grisáceas en profundidad), en los que abundan ostreidos, lamelibranquios, equínidos, bivalvos y rodolitos.

Tanto estas facies como las del apartado anterior han sido incluidas dentro de la misma unidad a efectos cartográficos. Sus afloramientos pueden observarse claramente en las inmediaciones de la cortijada de lo Vergeles o del Cerro El Caballón.

Conglomerados y arenas de cuarzo

Se trata de conglomerados y arenas de cuarzo con cantos bien redondeados y clasificados, que presentan intercalaciones de areniscas gruesas bien clasificadas y cementadas. La fauna es claramente marina a base de grandes ostreidos, lamelibranquios y grandes colonias de balanus. También se reconocen briozoos, equínidos, bivalvos y algas rojas.

Presentan megaestratificación cruzada que ha sido interpretada como lóbulos deposicionales de abanicos deltaicos que penetran en medios marinos someros. Estos materiales han sido datados como del Plioceno más reciente.

También formarían parte estos materiales del principal horizonte acuífero del Campo de Níjar en su extremo suroccidental, el cual se comunicaría a través de ellos, por la zona de Barranquete, con el acuífero de Hornillo-Cabo de Gata.

Afloramientos de este tipo pueden observarse de forma dispersa desde las inmediaciones de Pujaire, pasando por Ruescas y El Barranquete hasta la Rambla del Hornillo

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 127/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Conglomerados, arcillas limosas con cantos y arcillas rojas

Se engloban aquí todos aquellos materiales pertenecientes al Pliocuatnario y Cuaternario y que han sido cartografiados bajo la misma unidad.

Desde finales del Plioceno, con el mar en franca regresión, se van a ir depositando una serie de facies que van a rellenar todas las depresiones que existen actualmente. De esta manera se podrán observar facies desde lacustres hasta las continentales más recientes como depósitos de glacia, conos de deyección, ramblas, terrazas, dunas, coluviales, etc.

Respecto a los afloramientos dominan en extensión a todas las demás unidades, ocupando principalmente toda la zona central de las principales depresiones existentes.


2.1.5. Neotectónica

Se trata de la tectónica posterior al emplazamiento de los mantos Béticos, reflejada en la cobertera volcánica y sedimentaria neógena y sedimentaria cuaternaria.

Tras el emplazamiento de los mantos continua la etapa compresiva, datándose su última fase durante el post-Serravaliense. Posteriormente parece evidente la existencia de una época distensiva que va desde el Tortoniense hasta el Cuaternario antiguo en toda la parte oriental de las Cordilleras Béticas. Esta etapa distensiva, que provoca fracturación normal por la existencia de importantes movimientos verticales, es la responsable de la individualización de la cuenca de Níjar y por tanto de la importante acumulación de depósitos neógenos en la misma. También provoca la salida de materiales volcánicos.

Desde finales del Cuaternario antiguo hasta la actualidad parece dominar una tectónica compresiva que se traduce, fundamentalmente en fallas de desgarre y en menor medida pequeños pliegues y fallas inversas. La manifestación más significativa del cambio de régimen distensivo anterior al compresivo cuaternario se traduce en un cambio de funcionamiento de las fracturas preexistentes que pasan de normales a tener carácter de desgarre. Máximo exponente de ésta en la zona es la red de fallas de La Serrata, que con una dirección N 40-50° y carácter levógiro, la limitan por ambos bordes.


Existen en la zona además otros tres sistemas de fracturación: el primero de dirección

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 128/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Almería, a 1 de septiembre de 2023

T @WOS&MOU
T [ç| KU' ^ A|/æ ç :A^A•ç
â| &' ^) ç
Wæææ) K
Ø & ç| GEG F ç FFA
F.K ç ç ç ç

Colegio Oficial de Geólogos de Andalucía

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 129/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 2023999012613465. Fecha/Hora: 11/10/2023 20:51:52

ANEJO II: PLAN DE OBRA

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 130/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del sondeo de investigación seguirán el siguiente plan de trabajo:

Fase	Hito	2023					2024					2025					2026				
FASE 1	Recopilación Bibliográfica																				
	Reconocimiento Geológico-Hidrogeológico																				
	Topografía																				
	Estudio de afloramientos/Testificación Sondeos Superficiales																				
	Trabajos de Geofísica superficial / Gravimetría, Sísmica y MT																				
FASE 2	Estudio de fracturación																				
	Modelización Geológica																				
	Determinación parcela sondeo / Interpretación de Datos																				
	Diseño y Proyecto Sondeos Investigación																				
	Tramitación Medio Ambiente y Minas Permisos Ejecución Sondeos.																				
FASE 3	Ejecución Sondeo nº1 La Fuensanta																				
	Ejecución Sondeo nº2 Fuensanta																				
	Ejecución Sondeo nº3 El Artal																				
	Pruebas y Caracterización del Sondeo nº1 Fuensanta																				
	Pruebas y Caracterización del Sondeo nº2 La Fuensanta																				
FASE 4	Pruebas y Caracterización del Sondeo nº3 El Artal																				
	Modelo Geológico del Yacimiento Sondeo nº1																				
	Modelo Geológico del Yacimiento Sondeo nº2																				
	Modelo Geológico del Yacimiento Sondeo nº3																				
	Modelo Dinámico del Yacimiento e Ingeniería del Yacimiento																				
FASE 5	Proyecto de Instalaciones de Producción de Energía																				
	Solicitud de Concesión Derivada de Explotación																				
	Inicio Tramite Ambiental Instalación Superficie Explotación.																				

[illegible]

ANEJO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 132/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Proyecto: PROYECTO DEL SONDEO DE INVESTIGACIÓN "FUENSANTA"

A REALIZAR EN EL P.I "CAMPO DE NÍJAR", Nº 40.687-Fr00

Promotor: CARDIAL RECURSOS ALTERNATIVOS S.L.

Emplazamiento: Paraje de Rodenas, sito en el T.M de Níjar (Almería)

Técnico Autor: Fadrique Fernández Molina.

1. CAPÍTULO I: OBJETIVOS Y ALCANCE.

1.1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud laboral

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud laboral en los trabajos de obra civil (en lo sucesivo E.B.S.S.), el cual tiene por objeto planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos, y a su vez evaluar estos a la hora de elegir los equipos de trabajo y acondicionamiento de los lugares de trabajo e igualmente el R.D. 1389/1.997, de 5 de septiembre en materia de seguridad minera

Igualmente deberá cumplir la legislación específica en materia de Seguridad Minera según especifica como:

- R.D. 863/1985, de 2 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera de 2 de octubre de 1.985 y Orden de 3 de junio de 1.986 donde se modifica la Instrucción ITC 06.0.07.
- R.D. 1389/1.997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

1.2. Ámbito de aplicación

La vigencia del estudio se inicia desde la fecha de aprobación de la obra por la administración competente, hasta la emisión del certificado final de obra, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio del contratista adjudicatario de las obras y el dependiente de otras empresas subcontratadas por ésta, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 134/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES.

2.1. Tipo de obra

La obra objeto de este E.B.S.S. consiste en realizar los siguientes trabajos de obra civil:

- Construcción de un sondeo de investigación de fluido geotérmico (SONDEO DE INVESTIGACIÓN "FUENSANTA")

2.2. Situación

El sondeo de investigación a realizar, denominado "Fuensanta", se situará dentro del perímetro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00, más concretamente localizado en la zona "Oeste" del Permiso de Investigación.

A continuación, se detalla la parcela escogida para la ejecución del sondeo de investigación denominado "Fuensanta", que sería la siguiente:

Parcela 17 – Polígono 46, Paraje: Rodenas, sito en el T.M de Níjar (Almería); cuenta con la referencia catastral: 04066A046000170000HG.

Tiene una superficie catastral = 13.063 m².

Las coordenadas UTM (Según el Sist. Ref. ETRS89) del sondeo "Fuensanta" a realizar, serían:

Coord. X = 572.183

Coord. Y = 4.086.734

Altitud = 158 m.s.n.m

La parcela de actuación, donde se realizará el sondeo de investigación denominado "Fuensanta", se encuentra al "Oeste" del perímetro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00 (en el apartado de planimetría del presente documento, se adjunta el plano nº 5, con la localización de la parcela de actuación y lugar donde se realizaría el sondeo de investigación).

2.3. Acceso

El acceso desde la ciudad de Almería, a la parcela de actuación donde se ejecutará el sondeo de investigación, será a través de la autovía A-7/E-15 con dirección a Murcia. Se tomará la salida 750

Proyecto del Sondeo de Investigación "Fuensanta" a realizar dentro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00 hacia la carretera AL-3108, en dirección a San Isidro y tras recorrer unos 2.100 metros a la izquierda quedaría la parcela de actuación.

A continuación, se muestra el acceso a la zona de la actuación, desde la ciudad de Almería:



2.4. Terreno y características meteorológicas

Las obras a ejecutar se realizan sobre terreno firme. Las condiciones meteorológicas son las propias del clima mediterráneo.

2.5. Servicios afectados

No se prevén.

2.6. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución material de las obras que comprende este E.B.S.S. será como máximo de 4 MESES dentro del periodo autorizado por el Departamento de Minas de la Delegación Territorial de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 136/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7. Condiciones facultativas empresariales


La empresa contratista deberá redactar y presentar el Plan de Seguridad de Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra y debe estar autorizado por la Administración en materia de minas de la Junta de Andalucía.

Conforme a la disposición adicional decimocuarta añadida a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece la presencia de Recursos Preventivos en esta obra de ejecución del sondeo. Los Recursos Preventivos vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en el PSS, así como la eficacia de las mismas, siempre sin perjuicio de las obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Según lo dispuesto en el Art.3 del R.D 1627/1997, cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador de seguridad y salud durante los trabajos de la ejecución del sondeo.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

- Informar a la Dirección General de Trabajo de la Apertura del Centro y del Plan de Seguridad.
- Realizar el Aviso previo de inicio de las obras a la autoridad laboral.
- Comunicación a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos del Plan del Plan de Seguridad y Salud. Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el PSS para las diferentes unidades de obra que les afecte.
- Comunicación a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos de la concurrencia de varias empresas en un mismo centro de trabajo y de sus actuaciones.
- Nombramiento del técnico de Seguridad y salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.
- Nombramiento y designación de los trabajadores que actuarán como Recursos preventivos en la obra.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 137/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nombramiento de la comisión de Seguridad y Salud en obra, que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista.
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra nombrado por el Promotor.

2.8. Señalización general de obra

Es necesario para la obra objeto de este E.B.S.S. establecer un sistema de señalización de Seguridad y Salud Laboral a efectos de llamar la atención de forma rápida y legible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

Será preceptivo señalar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 9/1986 sobre señalización de seguridad en los Centros y Locales de Trabajo.

Como mínimo los accesos a la obra se colocarán los siguientes carteles normalizados a estos efectos:

- Accesos a la obra
- Lugares de Trabajo (tajos)
- Uso obligatorio del casco
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra
- Peligro, maniobra de camiones
- Situación del botiquín
- Situación de instalaciones de salud y confort
- Tablón de anuncios
- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m
- Acotación de la zona de trabajo

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 138/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.9. Centros Próximos Asistenciales y medidas de emergencia

En lugar visible de las instalaciones de la obra, y en el local de primeros auxilios, se pondrá un cartel con el croquis indicador de los lugares más próximos de asistencia, así como los teléfonos de dichos centros y el de emergencias sanitarias, si existe en la zona.

Se dispondrá de los siguientes medios en caso de emergencia:

- Vehículo para evacuación de accidentados
- Teléfono móvil o sistema de comunicaciones equivalente
- Botiquín de primeros auxilios
- Extintores

Es importante que durante todo el proceso de perforación y equipamiento del sondeo permanezcan en la misma, al menos, dos operarios.

2.10. Botiquín de Primeros Auxilios

Se dispondrá de un armario botiquín para primeros auxilios, que se situará en la oficina de la jefatura de obra y que se encontrará debidamente señalizado. El Delegado de Prevención o, en su defecto, el Encargado de obra será el responsable de su mantenimiento.

Equipamiento mínimo del armario-botiquín:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoniaco de pomada contra picaduras de insectos
- Apósitos de gasa estéril
- Paquete de algodón hidrófilo estéril
- Vendas de diferentes tamaños
- Caja de apósitos autoadhesivos
- Torniquete
- Bolsa para agua o hielo
- Pomada antiséptica
- Linimento

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 139/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Venda elástica
- Analgésicos
- Bicarbonato
- Pomada para las quemaduras
- Termómetro clínico
- Antiespasmódicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Tijeras
- Pinzas

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

El contratista designar por escrito a uno de sus operados como socorrista, el cual habrá recibido la formación adecuada que le habilite para atender las pequeñas curas que se requiera a pie de obra y asegurar la reposición y mantenimiento del contenido del armario-botiquín.

2.11. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente. Asistencia a accidentados.

El Director de Obra y en su ausencia, el encargado de seguridad y Salud, quedan obligados a realizar acciones y comunicaciones que se recogen el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

Accidentes de tipo leve.

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- Al director de Obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- A la Autoridad Laboral: en la forma que establece la legislación vigente en estos casos de proyectos mineros

Accidentes tipo grave.

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- Al director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 140/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- A la Autoridad Laboral: en la forma que establece la legislación vigente en estos casos de proyectos mineros

Accidentes mortales.


- Al Juzgado de Guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas
- A la Autoridad Laboral: en la forma que establece la legislación vigente en estos casos de proyectos mineros.

En materia de seguridad minera, cabe hacer mención de la obligación, según el artículo 23.3 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, de la comunicación de los accidentes de trabajo a la autoridad laboral que, en el caso que nos ocupa, será la autoridad minera, según preceptúa el artículo 7.2 del mismo cuerpo legal. Dicha obligación, así mismo, viene recogida en la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

La comunicación de accidentes de trabajo en el ámbito minero, aparte de estar fundamentada en la normativa anteriormente citada, tiene su apoyo normativo específico existiendo modelos normalizados de comunicación de accidentes de trabajo

Según lo dispuesto Capítulo II Art.6 de Orden de 19 de marzo de 2012, la comunicación de los accidentes de trabajo, así como los partes mensuales, trimestrales y anuales de accidentes y enfermedades profesionales en el ámbito de la Comunidad de Andalucía, se hará en los registros de las Delegaciones Provinciales de la Consejería competente en materia de minas, sin perjuicio del derecho a presentar solicitudes, escritos y comunicaciones en cualesquiera de los registros a que se refiere el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

Los documentos de origen de comunicación de accidentes de trabajo susceptibles de ser

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 141/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

cumplimentados se encuentran en:

<http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacionyciencia/pam>.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

2.12. Prevención de Riesgos de Daños a Terceros

Cada tramo de la obra a ejecutar, en el cual se estén desarrollando trabajos, se señalará de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso se precise.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas de personas ajenas a la obra, y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche y días festivos para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Se limitará en todo momento el acceso a la obra a terceros mediante vallado metálico rígido de pie de hormigón. La obra quedará vallada al finalizar los trabajos diarios quedando prohibida su entrada.

La zona de acopio de material será siempre dentro del recinto vallado pidiéndose acopiar en el camión tráiler destinado para tal.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de CINCO (5) metros alrededor de la primera zona.

Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento, durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la normativa vigente de peatones.

Toda la señalización ser especificada convenientemente en el P.S.S, así como los sistemas de contención de peatones y tráfico de vehículos, para su aprobación por parte de la Dirección de las Obras.


DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 142/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3. CAPÍTULO III: LEGISLACIÓN A APLICAR

3.1. Legislación

3.1.1. Legislación Básica

- Constitución Española. Aprobada el 27 de diciembre de 1978 (arts. 15, 40,43 y 53, fundamentalmente).
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. 1/1.995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. de 29.3.95).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 863/1985, de 2 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- R.D. 150/1.996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (B.O.E. de 8.3.96).
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera de 2 de octubre de 1.985 y Orden de 3 de junio de 1.986 donde se modifica la Instrucción ITC 06.0.07.
- R.D. 1389/1.997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras
- (B.O.E. de 7.10.97)
- Ley 11/1994, de 19 de mayo, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley de Infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. de 23.5.94).
- R.D. Legislativo 1/1994, de 20 de junio (B.O.E. de 29.6.94) por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (B.O.E. de 29.2.86)

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 143/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ley 21/1992, de 16 de julio, Ley de Industria (B.O.E. de 23.7.92).
- Reglamento sobre actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. R.D. 2414/61 de 30 de noviembre (B.O.E. de 7.12.61).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden ministerial de 9 de marzo de 1971 (B.O.E de 17.3.71). (Derogada en parte)
- R.D. 1995/1978, de 12 de mayo por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social (B.O.E. de 25.8.78).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 10.11.95).
- R.D 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. de 31.1.97).

3.1.2. Legislación Específica

- R.D. 1561/1.995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (B.O.E de 26.9.95).
- R.D. 1627/1.997, de 24.10, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. de 25.10.97).
- R.D. 245/1.989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible en determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. de 11.3.89).

Complementado y modificado por:

- Ordenes de 17 de noviembre de 1.989 y 18 de julio de 1.991, por las que se modifica el Anexo Y (B.O.E. de 11.12.89 y B.O.E. de 8.7.91, respectivamente).
- R.D. 71/1.992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del R.D. 245/89 de 27 de febrero y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra (B.O.E. de 6.2.92).
- Orden de 29.3.96. por la que se modifica el anexo I del R.D. 245/1.989 (B.O.E. de 12.4.96).
- R.D. 1316/89, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (B.O.E. de 2.11.89, B.O.E. de 9.12.89 y B.O.E. de 26.5.90).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 144/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Orden de 8 de abril de 1.991 por la que se aprueba la ITC MSG-SM del Reglamento de Seguridad en las máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. de 11.4.91).
- R.D. 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O.E. de 28.12.92 y B.O.E. de 24.2.93). Complementado y modificado por:
 - R.D. 159/1.995, de 2 de enero (B.O.E. de 8.3.95 y B.O.E. de 22.3.95).
 - Resolución de 25.4.96 (B.O.E. de 28.5.96).
 - O.M. de 16.5.94 (B.O.E. de 1.6.94).
 - O.M. de 20.2.97 (B.O.E. de 6.3.97).

3.1.3. Legislación de desarrollo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

- R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. de 23.4.97).
- R.D. 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (B.O.E. de 23.4.97).
- R.D. 487/1.997, 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. de 23.4.97)
- R.D. 488/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (B.O.E. de 23.4.97).
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. de 12.6.97 y B.O.E. de 18.7.97).
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. de 7.8.97).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 145/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- R.D. 1389/1.997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. de 7.10.97).
- R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. de 25.10.97).

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 146/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4. CAPÍTULO IV: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE SEGURIDAD

4.1. Riesgos más frecuentes observados

Los riesgos más frecuentes observados en los distintos trabajos que se desarrollan en obras de construcción de sondeos son:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques o golpes contra objetos
- Vuelcos de máquinas
- Choques con objetos
- Puesta en marcha fortuita de vehículos
- Alcances por maquinaria en movimiento
- Aplastamiento
- Rotura de pieza o mecanismos con proyección de partículas
- "golpe de látigo" por rotura de cable
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte
- Ambiente pulveríneo
- Contaminación acústica
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Lumbalgias por sobreesfuerzo
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones
- Lesiones en manos
- Lesiones en pies
- Cuerpos extraños en pies
- Explosiones
- Deflagraciones
- Incendios
- Animales y/o parásitos
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 147/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Trauma sonoro
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Proyecciones de partículas en los ojos

Los cuales pueden darse de forma simultánea o individual y para que puedan ser evitados tendrán que adaptarse los equipos de protección individual y colectiva seguidamente descritos, y adoptar como mínimo las medidas preventivas que se describen posteriormente en los procedimientos operativos de seguridad.

4.2. Equipos de Protección Individual (E.P.I.)

Los equipos de protección individual serán de obligada utilización durante la duración de la obra, y será responsabilidad del contratista adjudicatario, el proporcionar a su personal dichos equipos y exigir su utilización.

Los E.P.I. a utilizar dependiendo de la obra que se ejecute serán:

- Casco homologado clase n para todos los trabajos
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano"
- Guantes anticorte y antiabrasión, de puntos impregnado en látex rugoso
- Guantes de tacto en piel flor fina
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar, a utilizar por los operados de maquinaria
- Protectores antirruido clase A
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco, en trabajos donde puedan existir proyecciones contra la cara
- Pantalla para soldador de oxicorte, en trabajos de soldadura o corte con soplete
- Guantes de soldador, en trabajos de soldadura eléctrica u autógena
- Mandil, polainas o botas con hebilla de zafaje rápido y chaqueta de soldador, en trabajos de soldadura o corte con radial
- Gafas de oxicorte en cortes con autógena
- Botas de seguridad clase III, en todos los trabajos

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 148/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa), en trabajos con polvo en suspensión
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivos de anclaje y retención, para trabajos en altura respecto al suelo de 2 m
- Chalecos reflectantes para señalistas, y todos los obreros que realicen trabajos cerca o con tráfico de vehículos

Como equipos de protección individual (EPI's) específicos, para trabajos eléctricos.

- Casco de seguridad aislante. Debido a la condición aislante de este equipo, además de proteger frente al riesgo de caída de objetos, protege frente al riesgo de contacto eléctrico.
- Guantes aislantes, manguitos. Los guantes se clasifican en función de las tensiones de utilización para las que estén diseñados. Antes de realizar el trabajo se debe verificar que estos no están perforados, llenándolos de aire.
- Calzado aislante. Proteger al operario frente a los efectos eléctricos, siempre que no lleve en su estructura elementos conductores, además de proteger frente a los efectos térmicos y mecánicos.

Todos los equipos deben tener el marcado CE y ser específicos para riesgos eléctricos.



EPI's

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 149/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplir los requisitos mínimos siguientes:
- Ser tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección.
- Se ajustaría bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

4.3. Equipos de Protección Colectiva (E.P.C)

Los equipos de protección colectiva serán de obligada utilización durante la duración de la obra, y ser responsabilidad del contratista adjudicatario, el proporcionar a su personal dichos equipos y exigir su utilización.

4.3.1. Señalización

Señalización de seguridad

El Real Decreto 1403186 (B.O.E. de 818186) establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

Señales de prohibición

Forma	Círculo
Color de seguridad	Rojo
Color de contraste	Blanco
Color de símbolo	Negro



Señales de indicación de peligro

Forma	Triángulo equilátero
Color de seguridad	Amarillo
Color de contraste	Negro
Color de símbolo	Negro



Señales de obligación

Forma	Círculo
Color de seguridad	Azul
Color de contraste	Blanco
Color de símbolo	Blanco



Señalización de localización de equipos contra incendios

Forma	Rectangular
Color de seguridad	Rojo
Color de contraste	Blanco
Color de símbolo	Blanco



4.3.2. Cinta de señalización

En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal. También se podrá utilizar malla plástica de 1 m de altura de color naranja.

Se aconseja el vallado metálico rígido de pie de hormigón. La obra quedará vallada al finalizar los trabajos diarios quedando prohibida su entrada.

4.3.3. Cinta de delimitación de zona de trabajo

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo, con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco o malla plástica de 1 m. de altura, que delimiten la zona de trabajo.

4.3.4. Iluminación

- Zonas de paso: 20 lux
- Zonas de trabajo: 200-300 lux
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

4.4. Medidas de carácter general

- En cualquier operación de limpieza de sondeo independientemente del tipo que sea, se observarán unas medidas de carácter general:
- Al inicio de los trabajos se designará un técnico responsable de la seguridad de los mismos.
- En cada turno de trabajo y a pie de sondeo, la empresa operadora designará a un sondista como responsable de la aplicación de las normas de seguridad.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 152/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El equipo de sondeos estar constituido, como mínimo, por dos personas.
- Se prohibirá el acceso a el sondeo a toda persona ajena al trabajo. En el umbral de acceso se colocará un cartel de peligro, fácilmente visible, donde se avise de esta prohibición.
- Todo el personal del equipo que trabaje en un sondeo deber haber sido instruido en las normas de seguridad establecidas.
- Por cada máquina de sondeos se deber disponer de un libro con todas las disposiciones de seguridad establecidas, así como con un botiquín de primeros auxilios fácilmente accesible, cuyo contenido y mantenimiento serán los exigidos por la legislación vigente.
- Toda máquina de sondeos contará, al menos, con un extintor de incendios homologado, situado en lugar fácilmente accesible. El número, capacidad y tipo del extintor estar en consonancia con las dimensiones y características de la maquinaria empleada.
- En todo sondeo se tendrá a disposición del personal una lista de teléfonos y direcciones del médico, ambulancia o punto de asistencia hospitalaria más próximo, así como de los puestos de las Fuerzas de Seguridad o de Protección Civil.
- El personal de servicio en el sondeo dispondrá siempre de un vehículo para casos de emergencia.
- La utilización de la maquinaria de sondeos y elementos del equipo de perforación se hará siempre conforme a las disposiciones reglamentarias y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante.
- Al comienzo de cada turno los operadores revisarán y comprobarán los equipos antes de ponerlos en uso, repasándolos y subsanando las deficiencias observadas

4.5. Medidas de seguridad personal

Las empresas, dentro de su normativa de régimen interior, deben establecer y proporcionar la ropa de trabajo y equipos de protección personal homologados, necesarios de acuerdo con las características del puesto de trabajo asignado a cada operario.

Las recomendaciones en cuanto al uso de los equipos de protección y su ámbito de aplicación son, en términos generales, las siguientes:

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 153/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Protección de la cabeza. El uso de casco de protección es obligatorio en cualquier sondeo, incluyendo las instalaciones auxiliares, aunque la actividad se desarrolle en el interior de una cabina. Esta obligación es extensiva a los visitantes.
- Protección de los ojos. La utilización de gafas, caretas transparentes o pantallas es obligatoria en aquellos casos en que pueda existir riesgo de proyección de partículas sólidas o líquidas, en operaciones tales como pulir, golpear, soldar o cortar con equipos de soldadura, o cuando se trabaje con productos químicos peligrosos, así como cuando se puedan producir gases perjudiciales, deslumbramientos o en cualquier trabajo que implique un peligro para la vista o la cara.
- Protecciones de los órganos de respiración. Es obligatorio utilizar mascarillas, caretas, filtros, o equipos respiratorios, cuando exista la posibilidad de aspirar materiales nocivos o molestos, nieblas, vapores, humos o gases perjudiciales. Tales mascarillas deben ofrecer muy baja resistencia a la respiración con un mantenimiento correcto.
- Protección auditiva. La protección en forma de auriculares cubreorejas o tapones, es obligatoria en todas aquellas zonas donde el nivel de ruidos sea superior a lo permisible de acuerdo con las prescripciones existentes.

En todo caso los protectores deben cumplir las condiciones siguientes:

- Suficiente amortiguación de los ruidos.
- Utilizable con casco.
- Posibilidad de audición de señales.
- Limitaciones mínimas para la comprensión de una conversación.
- Resistente al polvo y al agua
- Comodidad de uso.
- Protección de las manos. Se utilizarán guantes apropiados siempre que en cualquier trabajo de manipulación se puedan producir lesiones en las manos, se deban manejar materiales calientes, abrasivos o corrosivos, y se actúe en baja tensión o maniobras en alta tensión. Los guantes deben ser adecuados al trabajo a realizar. No deben ser demasiado holgados, para evitar puedan ser aprisionados y permitan un tacto preciso, ni ajustados, pues aumentarían el cansancio y el desgaste prematuro. En determinadas aplicaciones deben ajustarse a la muñeca para proteger la mano de la posible intrusión de partículas sólidas o de otro tipo.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 154/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Protección de los pies. El uso de botas de seguridad es obligatorio en todos los trabajos que se realicen en el sondeo. En aquellos trabajos en relación con sistemas eléctricos se utilizarán botas aislantes apropiadas.
- Vestimenta de trabajo. La vestimenta de trabajo debe ser ajustada, sin holguras, jirones, bolsillos rotos, cinturones sueltos, etc. que suponen un riesgo de apasionado o enganche en partes móviles, o salientes de estructuras fijas, son recomendables las camisas de manga larga y puños ajustados. Cuando la manga es corta, ésta no debe ser holgada para prevenir la posible entrada de proyecciones de partículas que supongan un riesgo. En cualquier caso, es necesario llevar, como mínimo, la camisa, pues protege del sol e inclemencias del tiempo, rasguños y posibles chispas de pequeña importancia. Se deben prohibir las corbatas, así como portar objetos en los bolsillos, cuyo contenido debe ser el mínimo posible. Determinados trabajos precisan ropa de características especiales, por ejemplo, en trabajos de soldadura, adicionalmente, mandil, careta, polainas y manoplas.

4.6. Control de la Maquinaria

Es fundamental que toda la maquinaria de perforación e instalación de sondeos y sus elementos auxiliares estén en las condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento. La maquinaria que se utiliza en sondeos corresponde, fundamentalmente, a los siguientes equipos:

- Plataforma de perforación.
 - Camión grúa auxiliar.
 - Compresores.
 - Equipo de lodos (bombas de lodos, mezclador, desarenador, ect)
 - BOP
 - Camión para suministro de materiales (varillaje, tuberías, grava, etc.).
 - Grupos electrógenos (alumbramiento, soldadura, corte, etc.)
 - Equipos de oxicorte y soldadura oxiacetilénica.
 - Grúa para equipamiento electromecánico.
 - Camiones cisterna (suministro de agua, gasoil, recogida de lodos, etc.).
- Desde el punto vista de la prevención de riesgos laborales en la obra es imprescindible realizar

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 155/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

el mantenimiento preventivo de toda esta maquinaria que debe ser controlado y documentado. Todos los registros se conservarán en Fuensanta de maquinaria de la empresa perforadora.

Entre otras operaciones del mantenimiento se incluyen los cambios de líquidos lubricantes, cambios de piezas y elementos con desgaste (filtros, neumáticos, correas, etc.) y la comprobación de niveles de los distintos líquidos lubricantes/ refrigerantes.

Hay que tener en cuenta que los aceites y filtros usados, trapos impregnados y recipientes con restos de lubricantes son residuos asimilables a peligrosos y deben ser tratados mediante un gestor autorizado.

Todos los vehículos que vayan a circular deben tener actualizada la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V).

4.7. Medidas de seguridad en los desplazamientos.

- Todos los accesorios de perforación, especialmente barrenas o tubos deberán estar perfectamente inmovilizados.
- Antes de realizar cualquier maniobra, el operador de la máquina de perforación se asegurará que no existan personas u obstáculos próximos a la máquina y elementos auxiliares.
- El personal de operación deber conocer el gálibo y dimensiones de la máquina, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.
- La deslizadera o mástil de perforación se situará en posición abatida durante los desplazamientos.
- Se inspeccionará con frecuencia, durante los desplazamientos, los sistemas de inmovilización de las barrenas o tubos de perforación.
- La superficie del terreno deber estar en condiciones de circulación adecuadas, sin zanjas, piedras u obstrucciones.
- Se prestará atención a la existencia de posibles canalizaciones o conducciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento.
- Se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas. La máquina de perforación deberá

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 156/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 10 m de cualquier línea eléctrica.

- Durante el transporte el operador ocupará el lugar de conducción designado por el fabricante. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas sobre el equipo de perforación durante el transporte.
- Se prestará atención a las condiciones de estabilidad de taludes en las cercanías del equipo de perforación, tanto en el itinerario como en el emplazamiento de trabajo.
- Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el fabricante de la máquina de perforación y elementos auxiliares de perforación.

4.8. Medidas en el emplazamiento del equipo.

La seguridad de una operación de perforación comienza con la preparación del área de emplazamiento.

Existen diversos riesgos, tanto naturales como provocados por el hombre, que deben considerarse cuando se elige la localización de los equipos.

- La plataforma de emplazamiento de la zona deberá ser lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área restringida de al menos 10 m a la redonda o la altura del mástil, seleccionando la que sea mayor, suficiente para el fácil desarrollo de los trabajos por el personal, y evitar la transmisión de incendios.
- El tamaño del emplazamiento deberá ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la ejecución del sondeo. En caso contrario, se preparará una cimentación adecuada a la máquina.
- Alrededor del emplazamiento se efectuarán pequeñas obras de encauzamiento del agua de escorrentía, así como las necesarias para el drenaje del agua de lluvia caída sobre el área de trabajo o las procedentes del propio sondeo.
- Los almacenes de combustibles y lubricantes se dispondrán a una cierta distancia de la plataforma en un lugar despejado, realizándose en caso de estimarse necesario pequeñas obras de contención para evitar el riesgo de vertido
- Se prohibirá el vertido incontrolado de desechos y basuras, así como la emisión de lodos de

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 157/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

sondeo u otros fluidos a la red de drenaje.


- El camino de acceso al área de trabajo deberá estar preparado adecuadamente para la circulación segura de vehículos auxiliares y personal.
- En el lugar del emplazamiento del sondeo se cerciorará de la no existencia de conducciones subterráneas u otros peligros y suficientemente alejado de líneas aéreas en servicio. La distancia mínima de seguridad ser de 10 m.
- En la elección del emplazamiento se tendrá también en cuenta la posibilidad de riesgos naturales, inundaciones, deslizamientos, etc.
- Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la perforadora se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la máquina. Especial atención se pondrá en los elementos de unión- tornillos, pernos y tuercas, así como al castillete o torre.
- Durante el montaje sólo permanecerá en las inmediaciones de la perforadora el personal necesario para esa operación.
- Si la plataforma dispone de elementos como torres o castilletes, se anclarán al terreno para mejorar su estabilidad mediante los vientos necesarios.
- Las escalas de acceso se fijarán firmemente y se comprobará que no ha quedado herramienta alguna sobre la citada estructura.
- Periódicamente, por ejemplo, cada 8 o 10 días, se comprobará la estabilidad de la plataforma, la firmeza de los anclajes, la rigidez de la estructura y holgura de los Demos o tornillos de unión, la fijación de las escalas, etc.

4.9. Medidas de seguridad al comenzar la perforación.

El comienzo de las operaciones de perforación implica la adopción de una serie de medidas de seguridad con el fin de minimizar los riesgos potenciales tanto humanos como materiales.

4.9.1. Medidas de seguridad previas al arranque

Como complemento de las medidas generales enunciadas anteriormente, los sondistas deberán considerar, antes de arrancar, los aspectos operativos siguientes:

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 158/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Deben estar en condiciones de asumir los riesgos posibles y disponer de los medios para afrontados, así como conocer dónde buscar ayuda.
- Revisar enteramente la máquina a su cargo, aunque en el relevo anterior todo funcionase correctamente. Esto implica una inspección visual de posibles roturas y daños en los componentes, deformación de la estructura, etc.
- El personal deber comprobar entre ellos si disponen de la vestimenta de seguridad necesaria, y se halla en condiciones físicas o mentales de desarrollar las actividades previstas.
- El personal deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como vías de traslado al mismo.
- Todas las mangueras presurizadas deberán estar positivamente aseguradas, y si es aconsejable dispondrán adicionalmente en el punto de conexión de cable de seguridad.
- Inspeccionar las herramientas y accesorios de perforación necesarios, que deberán estar en su sitio y en buenas condiciones de uso.
- Inspeccionar niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Inspeccionar posibles pérdidas de fluidos y purgar los depósitos de acuerdo con las instrucciones de servicio.
- Inspeccionar el funcionamiento de los sistemas de traslación, frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.

4.9.2. Medidas de seguridad en el arranque

- Comprobar la ausencia de personas innecesarias en la perforadora o en su entorno próximo.
- Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control de la perforadora
- Inspeccionar posibles señales o etiquetas de advertencia en la perforadora.
- Arrancar la perforadora por el personal autorizado y desde el lugar adecuado.
- No abandonar la perforadora si está en funcionamiento.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 159/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.9.3. Medidas de seguridad después del arranque

- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los controles.
- Vigilar los indicadores de control de la perforadora.
- Prestar atención a ruidos no habituales.

4.10. Medidas de seguridad durante la operación de perforación y entubado.

Durante los trabajos rutinarios de perforación se deben observar unas normas y condiciones de seguridad que se concretan en:

- Todos los motores tienen que ir equipados con un mecanismo, de fácil acceso, que permita pararlos en caso de emergencia.
- En las bombas, compresores y calderines, las presiones máximas y el diámetro de las tuberías correspondientes deberán estar indicadas claramente en una placa situada en lugar visible.
- Todos estos elementos estarán equipados con válvulas de seguridad adecuadamente calibradas, que deberán ser controladas y limpiadas frecuentemente.
- Las tuberías de presión deberán poder soportar una presión doble de la máxima prevista en el trabajo.
- Con el fin de evitar la entrada de aguas superficiales y el deslizamiento de objetos al pozo, la tubería de emboquillado deberá sobresalir al menos 30 cm por encima de la superficie del terreno.
- En caso de vientos fuertes o tormentas con riesgo de caída de rayos, se suspenderán los trabajos.
- La unión entre los tramos de tubería se efectuará por soldadura en caso de tubería de acero al carbono, y por roscado en los casing y liners
- Las cargas en transporte suspendido de tuberías (o cualquier otro material), deberán ser avisadas con el fin de evitar accidentes, ninguna persona se situará debajo de estas cargas, debiendo prestar atención a las mismas.
- En la descarga de las tuberías, bien sobre el suelo, o bien sobre el camión, hay que tener cuidado en el manejo de las mismas con el fin de evitar atrapamientos en su colocación.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 160/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En el proceso de entubación del sondeo, las tuberías se irán introduciendo en el interior de la perforación de una en una. La torre de perforación dispone de un elemento denominado *Top Drive* que sirve para proporcionar la rotación a la sarta de perforación. El *Top Drive* dispone en su parte inferior de un cabezal de conexión al que se conectan los tubos mediante roscado. El *Top Drive* está colocado sobre el mástil de la plataforma de perforación, pudiendo desplazarse verticalmente a lo largo del mástil.
- La plataforma de perforación dispone de una *mesa de carga* que se utiliza para acopiar los tubos. Un brazo hidráulico toma los tubos de la *mesa de carga* y los coloca en posición vertical junto al mástil y bajo el sistema *Top Drive*, una vez roscado el tubo al sistema *Top Drive*, el tubo se introduce en el interior del agujero a excepción de su parte superior, que sobresale por encima de la boca de perforación. La boca de perforación se encuentra alojada en la *mesa de entubación*, de acero macizo; una vez introducido el tubo en el agujero se procede a sujetar el mismo a la *mesa de entubación* mediante la colocación de cuñas de hierro. Cuando el tubo está acuñado, se desenrosca del sistema *Top Drive* y se inicia de nuevo la maniobra para tomar un nuevo tubo de la *mesa de carga* que, una vez roscado en el sistema *Top Drive*, se acoplará en este caso, también mediante roscado, al primer tubo ya alojado en el interior del agujero de perforación. Esta maniobra se repetirá sucesivamente hasta completar la introducción del último tubo.
- Para la introducción de los tubos de acero al carbono correspondientes a los diámetros superiores, que no disponen de extremos roscados, se utilizará un elemento de acople que en su parte superior se encuentra roscado para permitir su conexión al sistema *Top Drive*, y que en parte inferior dispone de dos roldanas de acero macizo. Los tubos de acero al carbono se suministran con dos agujeros taladrados en uno de sus extremos, para permitir el paso de un bulón. Para la colocación de los tubos, este bulón se hace pasar por los taladros realizados en los tubos, y por las roldanas del elemento de acople del *Top Drive*. En caso de utilizar un pasador éste deberá asegurarse suficientemente para evitar su desplazamiento lateral. Está prohibido el uso de grilletes o el paso de un cable por los agujeros de la tubería. Una vez presentado el tubo sobre la *mesa de entubación*, la unión con el tubo inferior se realiza por soldadura.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 161/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.11. Máquinas a percusión

- Se revisará diariamente la sujeción del cable a la sarta, rehaciéndose, al menos, cada 50 horas de trabajo,
- Con esta periodicidad se revisará el cable, que ser sustituido cuando se observen un 20 % de hilos visibles rotos.
- La capacidad de rotura del cable deberá ser cinco veces el peso de la sarta utilizada. Se prohíbe el uso de cables de diámetro superior al previsto en la ficha técnica de la máquina de sondeos.
- Los cables de maniobra deberán cumplir también las normas indicadas para el cable de percusión.
- A la finalización de la jornada de trabajo, la boca del sondeo deberá quedar cerrada. El trépano se situará de forma estable, independiente del accionamiento de los mandos.
- El cuadro de mandos de la máquina deberá quedar suficientemente protegido para que no pueda ser accionada por personal no autorizado


4.12. Máquinas a rotopercusión y rotación.

- Cuando se perfore a rotopercusión y sólo con aire, es obligatoria la utilización de un captador de polvos para evitar la contaminación.
- El sondeo a rotopercusión deberán estar provistos de un deflector para proteger al personal y a la maquinaria del agua que pueda ser proyectada por el sondeo.
- En el sondeo a rotopercusión el personal deberá trabajar provisto de orejeras de protección al ruido.
- Cuando se produzcan proyecciones de agua, el personal deberá estar provisto de vestimenta y calzado adecuado.
- Todas las varillas y empalmes utilizados deberán ser normalizados.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 162/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las varillas utilizadas deberán retirarse cuando presenten alguna de las circunstancias siguientes:


- Estén torcidas en más de 2 mm por metro lineal.
 - Cuando presenten una abolladura o grieta detestable a simple vista, o un cordón de soldadura desgastado.
 - Cuando presenten corrosiones profundas.
 - Cuando a simple vista se vea que las roscas están desgastadas.
-
- Las cuñas de sujeción de la sarta no deben tener una holgura excesiva. Además, deberán estar sujetas a la mesa con una cadena para evitar proyecciones.
 - El posicionado de la perforadora tendrá en cuenta la posible inestabilidad del terreno, o la presencia de labores o canalizaciones subterráneas, asegurándose la existencia del macizo de protección necesario basándose en las características estáticas y dinámicas de la máquina.
 - Todo el varillaje deberá estar colocado en posición segura, apoyado sobre una base firme en la plataforma y afianzado con elementos de sujeción en el mástil.
 - Nunca se dejarán las perforadoras trabajar en vacío cuando se encuentren sobre una superficie inclinada o material suelto, pues la vibración puede poner la máquina en movimiento
 - En el sondeo a rotación cuando se utilicen torres o mástiles que necesiten la presencia en altura de un trabajador, situado en alguna de las plataformas de trabajo dispuestas a lo largo de la torre o mástil, se dispondrá de un cable de escape desde la plataforma de trabajo de los operadores hasta la superficie.
 - No se interpondrán las extremidades entre los elementos de la perforadora en movimiento y los cables accionados por los mismos.
 - Durante la extracción de testigos se depositarán los tubos sacatestigos sobre un lugar o plataforma próxima al sondeo y limpio.
 - En las maniobras de elevación se mantendrán alejados de la vertical de los elementos de elevación.
 - Cuando existan fuertes vientos, se suspenderán los trabajos de izado de cargas

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 163/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.13. Elementos auxiliares de perforación.

4.13.1. Compresores.

- El compresor (o compresores) se ubicarán en los lugares señalados en prevención de los riesgos por creación de atmósferas ruidosas.
- La ubicación del camión con compresor instalado no se situará a una distancia inferior de 2 m, del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- Se situará en terreno que esté nivelado en la horizontal.
- Los compresores a utilizar en la obra de construcción del sondeo serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de delimitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de obra, o enterradas si se alojan en el interior de un pasatubos que garantice su integridad.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 164/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.13.2. BOP

Se utilizará un BOP a la cabeza de la perforación. Se trata de una válvula grande instalada en el extremo superior de un sondeo, que puede cerrarse si el personal de perforación pierde el control de los fluidos de formación. Mediante el cierre de esta válvula (operada generalmente en forma remota a través de accionadores hidráulicos), hasta que se pueda tomar el control de la perforación, y se pueden iniciar los procedimientos para incrementar la densidad del lodo hasta que sea posible abrir el BOP y mantener el control de la formación en términos de presión.



BOP anular

El cierre se realiza a través de una unidad de control de BOP.

La unidad de control del BOP contiene las botellas de aire comprimido para activar los pistones de cierre y apertura del BOP, así como los manómetros de control de presión sobre el BOP y el anular.

4.14. Bombas de lodos

- Nunca deberá funcionar la bomba sin agua en el sistema de refrigeración
- Se deberá asegurar que no haya fugas en pistones y camisas. Cambiarlos cuando se presenten desgaste.
- Mantener la camisa bien apretada siempre
- Verificar el apriete correcto del vástago del pistón
- Las tapas de las válvulas siempre deben estar apretadas y la empaquetadura en buenas

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 165/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

condiciones para evitar que las válvulas se muevan interiormente. Si las válvulas se mueven habrá seguramente fugas de líquido a través de las empaquetaduras, y la alta presión ocasionará cortes en los cuerpos hidráulicos, en las roscas y en las mismas tapas de las válvulas.


- Nunca se deberá usar una válvula nueva en un asiento desgastado.

Durante las operaciones de mantenimiento se debe controlar que se hayan tomado las siguientes medidas de seguridad:

- Colocar candado en la asignación de la bomba en la consola del Perforador.
- Poner traba y tarjeta en los motores de la bomba.
- Despresurizar abriendo la descarga por la válvula de seguridad de las bombas. Comprobar que la presión quede a cero.
- Cerrar la válvula de succión de la pileta.
- Retirar eslingas de seguridad de las tapas roscadas de válvulas y desenroscar las mismas, retirándolas.
- Sacar las tapas de las válvulas, válvulas resortes y elementos de sujeción. Mantener el orden y la limpieza mientras se retiran los elementos. Utilizar herramientas limpias y en buenas condiciones. Limpiar con agua el interior del cuerpo hidráulico.


4.15. Medidas de seguridad en el ensayo de bombeo.

- Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo que se utilicen para tal fin.
- Estos trabajos se suspenderán inmediatamente en caso de tormenta eléctrica u otras condiciones atmosféricas que hagan peligrar los mismos.
- Lo habitual en el proceso del montaje de los equipos necesarios, así como la realización del ensayo de bombeo en sí mismo, es la ejecución de largas jornadas de trabajo tanto diurnas como nocturnas, lo que incrementa cualquier riesgo existente en este tipo de trabajos, además de afectar el estado anímico del trabajador (riesgos psicológicos). Es por ello que las empresas deben disponer de un número suficiente de trabajadores para establecer turnos y

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 166/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


realizar relevos.

- Durante el traslado del grupo y en el emplazamiento, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según NTP 72/1983 de trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas.
- La tubería de impulsión se apoyará en la tubería del sondeo y que se asegure su estabilidad. Caso que sobresalga un tramo de entubación y no se esté seguro de la estabilidad del mismo el apoyo de la columna de impulsión será sobre la base del terreno y no sobre ésta.
- Los cables de izado y sustentación, a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas, estarán calculados expresamente en función de éstas.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad. No se permitirán los enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Cuando se manipulen materiales o equipos de sustentación, los trabajadores no invadirán nunca el área debajo de los mismos ni del cable. Además, no perderán de vista el objeto suspendido.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los lazos de los cables empleados directa o auxiliamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán antes de comenzar los trabajos, sustituyéndose aquellos que tengan más de 10% de hilos rotos.
- Los tramos de columna se acopiarán en superficie horizontal, sobre durmientes de madera. Se colocarán cuñas o pies derechos para evitar su deslizamiento o caída.
- Los tramos de columna de impulsión y el material para el montaje de esta, se dispondrán en un lugar tal que, para su manejo, se realicen las mínimas operaciones.
- Se asegurará la sujeción de los tramos de tubería al cable de la grúa portadora mediante adecuadas eslingas y abrazaderas.
- Se recomienda el uso de cuerdas de retenida, en lugar de las manos, para el manejo de las

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 167/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

tuberías.

- En la maniobra de suspensión de los tramos de columna de impulsión, el operador no invadirá nunca la zona bajo la carga ni bajo el cable de sustentación.
- En la instalación o desinstalación del equipo de impulsión, la operación más peligrosa la constituye el montaje y descenso, o desmontaje y ascenso de los tramos de tubería embridada. En estas operaciones, los operarios se situarán en lugares protegidos, y nunca sobre un tramo de cable o entre el cable y el sondeo. Además, el cable eléctrico de la bomba se encontrará perfectamente enrollado en el tambor, de tal forma que una posible rotura del cable de sustentación o un descenso por desprendimiento de la electrobomba hacia el fondo del sondeo, no produzca el arrastre de los operarios por el conductor eléctrico hacia el sondeo o se produzca el efecto látigo.
- Para los casos en que no se disponga de tambor, el cable se dispondrá en el suelo perfectamente extendido y a una distancia prudente de la boca del sondeo, y en ningún momento el operario se situará entre cable extendido y la boca del sondeo.
- Mientras se atornillan las bridas, la columna quedará sujeta, tanto por la cuña ajustada a la pieza que cubre el sondeo sobre el emboquille y a la brida, como por la brida superior del último tubo mediante garra unida al cable del cabestrante.
- El equipo de trabajadores necesarios para realizar el ensayo de bombeo estará constituido como mínimo por dos personas.
- El equipo generador ante el riesgo por contacto eléctrico indirecto dispondrá de una toma de tierra conectada a la carcasa del grupo, asociada a un dispositivo de corte por intensidad de defecto (diferencial).
- Estos dispositivos de corte por intensidad de defecto, diferenciales, dispondrán de un sistema de testeo que el trabajador ejecutará con una frecuencia superior a una vez al mes.
- La pica de la toma de tierra quedará bien señalizada y delimitada; se colocará a un par de metros del vehículo y no supondrá un obstáculo al desarrollo normal de los trabajos
- En el caso de que se formen charcos en el entorno de la toma de tierra o que se constate una enorme humedad del terreno, se tomarán las medidas preventivas adecuadas como cambiar de sitio la toma de tierra e incluso suspender los trabajos, ante el grave peligro de

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 168/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

contacto eléctrico a través del agua o por la alta humedad.

- Igualmente existirán carcasas o pantallas de protección en zonas donde se encuentren con tensión, de tal forma que sea imposible el contacto eléctrico directo. No se permitirá el funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de ésta.
- El equipo eléctrico contará con un dispositivo automático de desconexión que actuará en caso de que se produzca un cortocircuito. Además, dispondrá de un dispositivo manual de desconexión, perfectamente accesible y visible desde el puesto de trabajo, que se pueda accionar sin peligro de entrar en contacto con ningún elemento, que por fallo se haya puesto en tensión.
- Durante el bombeo, los operarios irán provistos de botas y guantes aislantes y se abstendrán de tocar o pisar las mangueras de los cables eléctricos. Estas mangueras estarán recogidas o si estuvieran extendidas se localizarán en zona señalada y visible.
- Se evitará que el agua aforada se acumule en las inmediaciones del sondeo o encharque terrenos colindantes, así como evitar que retorne al propio sondeo.
- Además, debido a la existencia de cableado eléctrico a elevada tensión, existe un considerable riesgo de que en caso de encharcamiento se produzcan un cortocircuito por un cable mal aislado y afecte a trabajadores. Es por ello que hay que evitar que se acumule agua cerca de la instalación eléctrica (transformadores, grupos electrógenos apoyados en el terreno, postes eléctricos, ect.).
- Cuando en el arranque, las conexiones de la electrobomba al grupo generador no estén correctas y se deba permutar una fase para invertir el sentido de aquella, se desconectará totalmente el grupo. El trabajador dispondrá de guantes de material aislante para trabajos eléctricos de clase 1 (hasta 7500 v) y categoría M (resistencia mecánica)
- En el caso de presencia de sustancias químicas o gases tóxicos en el sondeo por haberse realizado un desarrollo químico previo, los operarios deberán utilizar vestiduras antiácido y gafas de seguridad, así como protecciones respiratorias adecuadas para prevenir posibles intoxicaciones por inhalación de gases tóxicos.
- Los depósitos de combustible del grupo electrógeno se situarán sobre una superficie horizontal y firme: Se mantendrán limpios y libres de grasa. No se izarán con la grúa para un


DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 169/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

mejor vaciado de estos.


- En caso de que el ensayo de bombeo se prolongue por algunos días, se revisará la estabilidad de todos los elementos revisando anclajes, soportes, ect.

4.16. Medidas de seguridad en el mantenimiento y servicio

- El personal que intervenga en las operaciones de mantenimiento, reparación y servicio será el asignado por la empresa.
- La limpieza de las máquinas es parte imprescindible de cualquier programa de seguridad, y permite desarrollar mejor cualquier trabajo.
- En todo momento se seguirán las instrucciones de servicio especificadas por el fabricante en su Manual de Servicio y Mantenimiento.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparaciones, la perforadora estará perfectamente inmovilizada de forma que no pueda moverse inesperadamente.
- Los controles de arranque estarán bloqueados y etiquetados de forma que solo la persona autorizada pueda accionarlos.
- Las operaciones que impliquen el movimiento del deslizadero o mástil de la perforadora se realizarán con el operador en el puesto de control, y cualquier otra persona que se halle próxima se situará en la parte posterior de la máquina.
- El servicio a las baterías implica riesgos potenciales de quemaduras por el ácido sulfúrico, e incendios y/o explosiones, ya que se produce hidrógeno y oxígeno.
- El personal de servicio a las baterías estará provisto siempre de gafas de seguridad, guantes y ropa resistentes al ácido.
- Cuando se cambie una batería, el terminar de tierra será el primero en desconectarse y el último en conectarse.
- Se verificará frecuentemente el nivel de electrolito, en caso necesario añadir agua destilada, y hacerlo siempre antes de arrancar, nunca al parar el motor. Un nivel correcto supone menor volumen de gases en el interior de la bacteria.
- No está permitido el uso de llama para verificar el nivel de una batería, esta operación deberá realizarse con una lámpara portátil.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 170/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Durante la operación de carga de baterías estarán retirados los tapones de los vasos. Los terminales del aparato de carga se aplicarán y retirarán con el interruptor de servicio apagado.
- No está permitido fumar cerca de las baterías o cuando se trabaje con ellas.
- Durante las reparaciones con la torre de perforar en posición abatida no se dejarán sobre la misma herramienta, accesorios o piezas sueltas que pudieran provocar accidentes por caída al levantar la torre.
- Ningún operario subirá por la torre de perforar para realizar cualquier servicio. Caso de necesidad, el operario estará provisto en todo momento de cinturón de seguridad anclado en la torre.
- Se mantendrán las manos, brazos y resto del cuerpo, así como la ropa de trabajo, alejados de cualquier parte de la perforadora o equipos auxiliares en movimiento (cadenas, poleas, etc.).
- No se abrirá ningún depósito o manguera de aire, lodo o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados.
- Se debe verificar el estado de las válvulas de seguridad con una periodicidad de, al menos, una vez semanalmente. Deben estar en condiciones perfectas de funcionamiento.
- Se debe evitar la reparación de averías en válvulas de seguridad de circuitos presurizados, sustituyéndose por una completamente nueva.
- En ningún caso se sobrepasará la presión recomendada por los fabricantes para los circuitos o dispositivos presurizados.
- No se usarán mangueras de aire con presiones superiores a 0,2 MPa para la limpieza de filtros, ropa de trabajo, polvo, etc. En caso necesario se usarán gafas protectoras.
- El repostaje se realizará con el motor parado y en áreas perfectamente ventiladas.
- Se evitará derramar combustible sobre superficies que se hallen a mayor temperatura que la ambiental.
- Las mangueras de suministro estarán provistas de boquerel apropiado.
- Cuando se derrame combustible, y previamente al arranque, se limpiarán todas las superficies impregnadas.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 171/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En un radio no superior al 10 m del punto de repostaje estará prohibido fumar, no habrá llamas, materiales incandescentes o mecanismos productores de chispas.
- En el punto de repostado se dispondrá de extintores de incendio para fuegos tipo B (grasas, gasolina, disolventes, pinturas, etc).
- Se evitará el llenado completo de los depósitos de combustible ya que su volumen es variable con la temperatura.

4.17. Medidas en el manejo de herramientas

En este apartado se analizan las diferentes actividades y herramientas a utilizar en las labores de mantenimiento o servicio, así como las características que las configuran para alcanzar unos niveles de seguridad adecuados.

4.17.1. Herramientas manuales

El uso de herramientas manuales tiene un importante peso en la accidentalidad de la industria de sondeos.

Esto se comprende por el hecho de la extraordinaria variedad herramental existente, y el frecuente recurso, por comodidad, de usar lo que se tiene a mano para funciones que no son las propias.

Las herramientas que causan mayor número de accidentes son el martillo, llaves y cinces, no sólo por su utilización en condiciones incorrectas, sino también por la calidad de su diseño.

Este factor afecta al operador en aspectos tales como cansancio, lesiones localizadas, imprecisión en su manipulación, etc.

Actualmente, existen criterios de diseño para un uso seguro, como son:

- Posicionado de la muñeca alineada con el antebrazo.
- Mangos que repartan los esfuerzos sobre la palma de la mano.
- Separación óptima de asas.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 172/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Partiendo del hecho de la existencia de una amplia variedad de herramientas, se establecen las siguientes recomendaciones básicas:

- El personal de mantenimiento debe conocer la forma correcta de usar los diversos tipos de herramientas necesarias para el desarrollo de su actividad.
- Siempre usar aquella que sea apropiada en tamaño, tipo y peso. Evitar usar, por comodidad, las que estando más a mano no sean específicas de la función a desarrollar
- Se mantendrán en buen estado de conservación y limpieza, revisando su estado antes de usarlas, y desechando las que presenten defectos, por ejemplo, los martillos cuya cabeza está aplastada o con rebabas; las que llevan mango cuando está astillado, roto o flojo, etc.
- Una vez usadas, se guardarán en los lugares designados al efecto, como protección ante su posible caída o como obstáculo para las personas.
- No se permitir portar herramientas en los bolsillos, pues, especialmente las puntiagudas, representan un peligro para el portador, personas próximas a equipos sobre los que pudiera caer. Se recomienda el uso de la caja de herramientas o bolsa de cuero a la cintura.
- En aquellos trabajos que impliquen el riesgo de proyección de esquinas o partículas será necesario disponer de la adecuada protección ocular.

Las recomendaciones específicas para el uso de las herramientas más habituales son:

a) Alicates

Se trata de una de las herramientas más usadas en aplicaciones impropias. Las funciones específicas de un alicate son aprisionar y cortar, por tanto, nunca se utilizarán como llave de tuercas, martillo u otra función que pueda realizarse con otra herramienta.

- El usuario evitar que las mandíbulas del útil apunten hacia su cara, con objeto de prevenir lesiones por proyección de esquilas metálicas.
- La acción de máximo aprisionado y mínimo esfuerzo se alcanza con las mandíbulas lo más paralelas posible. Se seleccionará, por tanto, el tamaño más apropiado y se tendrá en cuenta que esta herramienta debe manejarse con una sola mano.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 173/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

b) Cinceles y cortafríos

- El cincel y martillo serán adecuados al trabajo a realizar, siendo recomendables los tamaños moderadamente mayores para igual función.
- El cincel debe asirse con la palma hacia arriba para evitar posibles lesiones
- Se seleccionará un cincel cuyo filo sea igual de ancho al del corte a realizar.
- El usuario y personas próximas usarán gafas de protección para esquinas.
- El sentido de desplazamiento de la herramienta debe ser contrario a la posición del usuario.
- El correcto estado de la herramienta supone filo aguzado y cabeza sin aplastamientos o rebabas.
- Los cinceles para madera se usarán siempre con su mango.

c) Destornilladores


- Se elegirá el tipo de destornillador (plano, cruz, estrella) que sea adecuado, debiendo estar su cabeza y mango en perfectas condiciones.
- El destornillador ajustará perfectamente a la ranura del tornillo. No seguir esta recomendación es la causa principal de accidentes con esta herramienta.
- Para una ranura y filo determinados, se elegirá aquel destornillador cuyo mango sea mayor y permita aplicar la mano completamente.
- Nunca se utilizará un destornillador como cincel o palanca, ni se golpeará en su mango.
- En trabajos eléctricos se utilizará el destornillador con protección aislante apropiada

d) Limas

La lima se usará siempre con su mango, el cual estará perfectamente ajustado. Se recomienda la inmovilización de la pieza a limar en un torno.

Los dientes de la lima sólo cortan cuando esta avanza, por lo que se liberará toda presión al retroceder, con objeto de preservar su relieve y prolongar su duración.

Nunca se usará una lima como palanca o martillo, es frágil y al partirse proyectan los trozos pudiendo producir lesiones importantes.


DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 174/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

e) Llaves

- Siempre se utilizará el tipo adecuado de llave, bien sea plana, de tubo, de carraca, etc.
- Se escogerá el tamaño apropiado; es mejor utilizar, para una misma cabeza, una grande que una pequeña prolongada con otro útil para incrementar el esfuerzo de palanca.
- Es más seguro utilizar una llave con esfuerzo de tiro que empujando.
- La posición de la cabeza de la llave sobre la tuerca o tornillo será perpendicular y perfectamente ajustada.
- Las llaves no se utilizarán como martillos, ni se golpeará en su extremo para aflojar tornillos agarrotados. Se utilizarán productos para aflojar o una herramienta de impactos.
- Nunca se utilizar una llave sobre partes en movimiento.

f) Martillos y mazas

- Los martillos estarán en buen estado, con la cabeza perfectamente asegurada, sin rebabas ni astillas, y limpio al igual que las manos o guantes del usuario.
- El bloqueo de la cabeza con el mango o cabo se realizará con cuña encolada, nunca con clavos.
- El martillo debe empuñarse por el extremo del cabo, permite mayor precisión y efectividad en los golpes.
- El uso de gafas incremento la seguridad frente a proyecciones de partículas o clavos. Deben usarse para prevenir las posibles lesiones de los ojos.
- En la colocación de clavos, éstos deben agarrarse próximo a su cabeza, con golpes inicialmente suaves para evitar que salte o se dañen los dedos, utilizando martillo de cabeza plana.
- Se evitará usar el mango o cabo como palanca o para golpear.
- Nunca se sustituirá la función del martillo por otra herramienta.
- El operario será consciente del recorrido necesario para usará el martillo, cuidar especialmente de posibles obstáculos sobre su cabeza.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 175/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.17.2. Herramientas mecánicas

a) Eléctricas

- El usuario conocerá el manual de la herramienta, sus aplicaciones, limitaciones y riesgos potenciales.
- Las de accionamiento eléctrico se utilizarán siempre con toma a tierra, salvo que estén provistas de protecciones específicas. Cuando se acoplen a un enchufe bipolar, se hará uso de un cable adicional a una masa de características apropiadas.
- La tensión de alimentación máxima será de 250 V.
- El usuario comprobará, antes de utilizar la herramienta, el perfecto estado de enchufes, cables, pulsadores, etc.
- Los cables de alimentación se situarán en lugar seguro de forma que no supongan obstáculo o sean deteriorados por el paso de máquinas.
- No se usarán ni guardarán herramientas eléctricas en lugares húmedos o inundados.
- Se usará la herramienta de capacidad acorde con el trabajo a realizar. Es peligroso forzar la herramienta.
- Es recomendable la inmovilización del objeto sobre el que se trabaja, ello permite disponer de las dos manos para el manejo correcto de la herramienta.
- Como protección personal se usarán gafas y máscara si durante el trabajo se produce polvo.
- El usuario se cerciorará, antes de arrancar la herramienta, del correcto ajustado del útil y de que se han retirado las llaves de apriete del mismo.
- No se utilizará la mano para frenar el movimiento del útil.
- Se desconectará la herramienta siempre que no esté, en uso o sea necesario cambiar el útil
- Los útiles de trabajo se guardarán limpios y ordenados en lugar apropiado

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 176/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Disco de corte:

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al personal de mantenimiento de la máquina para que sea reparado y no lo utilice.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- Elegir siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considerar que existe un disco para cada menester, no intercambiarlo.
- No intentar "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, el disco puede fracturarse.
- No intentar reparar las rozadoras, ni desmontarlas. Delas a reparar a un especialista.
- No golpear con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no se va más deprisa, el disco puede romperse.
- Evitar recalentar los discos
- Sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados
- Evitar depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo
- No desmontar nunca la protección normalizada de disco ni cortar sin ella
- Desconectar de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Mojar la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Usar siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo
- Las rozadoras a utilizar estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico
- El trabajador revisará los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- Las rozadoras que se vayan a utilizar serán reparadas por personal especializado
- Personal competente comprobará el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 177/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.

- Se prohibirá dejar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica la rozadora, es una posición insegura.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas

b) Neumáticas

- Antes de usar, revisar el estado de las mangueras, acoplamientos, rácores, abrazaderas, etc., y sustituir aquello que presente cualquier defecto.
- Comprobar que la presión de alimentación coincide con la de la herramienta a utilizar.
- Disponer las mangueras de forma que no representen un obstáculo para las personas o sean aplastadas por equipos en movimiento
- Cuando se trabaje con herramientas neumáticas se utilizarán gafas de seguridad.
- Los cambios de herramienta se realizarán una vez cerrada la llave de paso y purgado el circuito final. No está permitido cortar el aire doblando las mangueras.
- Nunca se utilizará el aire de una manguera para la limpieza personal.

4.18. Medidas de seguridad en los trabajos en altura

- Las personas que vayan a trabajar en altura se hallarán en buen estado físico y no padecerán de vértigo.
- Se usará cinturón de seguridad en alturas mayores de tres metros siempre que no existan barandillas de protección.
- El cinturón debe ser de un material de resistencia probada, con revisiones periódicas, y desechado al menor signo de desgaste o presencia de defecto.
- En trabajos en altura, se recomienda que la longitud del anclaje sea inferior a 2 m y el cinturón sea de una anchura superior a 10 cm.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 178/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los andamios y plataformas serán sólidos y en perfecto estado de conservación y utilización. Dispondrán de pavimentos antideslizantes, barandillas y rodapiés.
- No está permitido arrojar materiales o herramientas y los mismos se guardarán en recipientes adecuados que impidan su caída.
- Cuando se realicen trabajos en altura, el área inferior estará debidamente acordonada y señalizada.
- Antes de utilizar una escalera de mano se comprobará su estado, así como si dispone de zapatas, puntas de hierro u otros mecanismos antideslizantes en su base, y dispondrá de gancho de sujeción en la parte superior, o habrá una persona al pie de la escalera para sujetarla.
- Las escaleras se apoyarán en superficies planas y sólidas, nunca sobre cajones y otros elementos para ganar altura.
- Tanto la escalera como las manos y calzado del usuario estarán limpias de materiales deslizantes.
- El acceso o abandono de una escalera se realizará sin saltos, de frente a ella, manteniendo tres puntos de contacto, y sin asir los peldaños.

4.19. Medidas durante las soldaduras.

- Los trabajos de soldadura serán realizados sólo por aquellas personas adecuadamente instruidas y designadas por el Encargado o Supervisor.
- El oficial y ayudante dispondrán de los medios de protección personal, tales como:
 - Manoplas resistentes al fuego
 - Mandil de cuero o asbestos
 - Botas y polainas de seguridad
 - Ropa de trabajo moderadamente ajustada, bolsillos abotonados, y limpia de aceite o grasa.
 - Pantalla de protección facial con cristal de características específicas para soldadura

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 179/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

eléctrica.

- Gafas especiales para soldadura y corte oxiacetilénico.
- Se dispondrá de elementos de extinción apropiados.
- El lugar de trabajo estará suficientemente ventilado.

4.19.1. Soldadura eléctrica

Antes de utilizar el equipo, el operario comprobará el perfecto estado de este, revisando:

- La toma de tierra del equipo.
- El estado de los cables, sin empalmes, con el aislamiento sin cortes, rozaduras, etc.
- El correcto estado de las pinzas portaelectrodos y la grapa.
- El interruptor de alimentación.
- La grapa de masa se situará tan cerca como sea posible del punto de soldadura, cerciorándose de su efectividad.
- No podrán utilizarse como toma de tierra o masa estructuras metálicas que soporten tuberías de gases o líquidos inflamables.
- La ropa del operario y condiciones del punto de trabajo carecerán de humedades.
- Cuando del trabajo de soldadura se pueda derivar algún peligro para el entorno se situará como protección una pantalla metálica aislante.
- Los trabajos de soldadura en vehículos con batería se realizarán una vez desembornada ésta.
- Las soldaduras realizadas en las proximidades de materiales aislantes pueden desprender gases peligrosos, por lo que se dispondrá de la apropiada ventilación.

Las soldaduras en depósitos que hayan contenido gases o líquidos inflamables se realizarán con especiales precauciones:

- Lavando varias veces con agua o vapor.
- Llenándolo de agua o gas inerte.
- Control inicial y periódico, con un detector de gases de la atmósfera interior del depósito.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 180/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Nunca se dejará la pinza portaelectrodos sobre partes metálicas.
- Los electrodos consumidos se depositarán en un recipiente protegido para prevenir incendios.

4.19.2. Soldadura y corte oxiacetilénico

En diferentes operaciones y actividades de la obra será necesario recurrir a la soldadura oxiacetilénica.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos en el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para las bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- Los trabajos de soldadura y corte oxiacetilénico serán realizados por personal autorizado y con los conocimientos adecuados a la actividad a desarrollar.

Antes de comenzar los trabajos se revisará el equipo, comprobando:

- Estanqueidad de manorreductores y mangueras
- Estado y calidad de acoplamientos de las mangueras, sin empalmes, con abrazaderas apropiadas y longitud mínima de 8 m.
- Las botellas estarán alejadas de fuentes de calor, cables eléctricos, chispas y convenientemente aseguradas para evitar su caída.
- Los trabajos se realizarán lo más lejos posible de materiales combustibles, inflamables o explosivos.
- El área de trabajo dispondrá siempre de ventilación adecuada.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 181/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


- Los trabajos en recipientes o tuberías que hayan contenido líquidos o gases inflamables o explosivos se realizarán con especiales medidas de precaución, lavando con vapor o agua caliente, y parcial o totalmente llenos de agua. En todo caso con autorización del Supervisor y la seguridad de una perfecta desgasificación.
- El encendido del soplete se realizar con chispa, nunca con llama.
- Cuando se produzca retroceso de llama se cerrarán suavemente las llaves de las botellas, evitando otras maniobras tales como estrangular las mangueras, etc.
- Durante los trabajos de soldadura o corte, se evitará que las mangueras supongan un obstáculo para la circulación o sufran deterioros por aplastamiento.
- Se evitará depositar las mangueras sobre superficies manchadas de aceites, grasas o disolventes.
- No se abandonará el equipo dejando el soplete abierto o encendido.
- Las botellas deberán tener colocados sus capuchones cuando se termine el trabajo, se vayan a mover o estén vacías.

4.20. Medidas de seguridad para la prevención y extinción de incendios.

- Se respetará estrictamente la señalización en relación con prohibiciones de fumar. encender o disponer de fuegos, llamas, etc. en determinadas áreas o situaciones de trabajo.

Los siguientes materiales pueden arder en contacto con llamas, chispas, foco de calor o en presencia de temperaturas altas:

- Combustibles líquidos: gas-oil, gasolina, etc.
- Gases: acetileno, oxígeno, gases de baterías, etc.
- Disolventes: sistemas de autoarranque, fluidos hidráulicos.
- Materiales a base de caucho: neumáticos, bandas, etc.
- Otros materiales como trapos, cartones, maderas, hojarascas, etc.
- Todos los materiales inflamables estarán almacenados fuera del área de trabajo y clasificados apropiadamente.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 182/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Se dispondrá de recipientes de basura alejados de fuegos o fuentes de chispas.
- La maquinaria móvil se repostará con el motor parado, estando prohibido fumar durante esta operación.
- Las revisiones de las baterías se harán en ausencia de llamas o fuentes de chispas.
- Los equipos contraincendios sólo se utilizarán para controlar o extinguir incendios, y se comunicará inmediatamente su uso al supervisor o encargado.
- Todo el personal está obligado a conocer el funcionamiento y estado de los sistemas de extinción, particularmente los que corresponden al área de trabajo.
- Se tendrá en cuenta que los extintores sólo son eficaces en los comienzos de un fuego, por lo que se prestará atención durante el trabajo y se actuará con rapidez cuando sea necesario.
- Los distintos puestos o áreas de trabajo estarán dotados de los medios de extinción acordes con el tipo de fuego que sea necesario combatir
- En todos los casos se avisará inmediatamente al superior o encargado.
- En fuegos de instalaciones eléctricas, además de utilizar los tipos de extintor correctos, se procurará cortar la tensión.
- En caso de incendio de la ropa de trabajo se recurrirá a mantas para cubrir al accidentado o revolcarse en el suelo, nunca correr.
- En los incendios producidos en locales cerrados se procurará aislar el recinto, cerrando, si fuera posible, las aberturas que existan.

4.21. Medidas en la manipulación y almacenamiento de gases.

La utilización creciente de botellas de gases a presión, oxígeno acetileno, hidrógeno, etc., hace necesario la adopción de medidas de seguridad en la manipulación, uso y almacenado de las mismas, que deben conocer todas las personas implicadas en su uso.

- Se evitará que las botellas sufran caídas, choques o golpes.
- La manipulación de botellas mediante grúa se realizará sobre una cesta o plataforma, nunca enganchadas con eslingas.
- Se mantendrán siempre colocados los capuchones de protección, excepto cuando se estén

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 183/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

utilizando.

- Nunca se golpearán las válvulas o capuchones.
- Las botellas tienen una utilización específica, se evitará su empleo como soporte, rodillos de transporte, etc.
- La manipulación de las válvulas se realizará pausadamente con los útiles designados al efecto, nunca a martillazos.
- No se deben realizar reparaciones o modificar las características de las botellas o sus válvulas.
- Antes de realizar cualquier conexión, se tendrá la seguridad de que los acoplamientos son los apropiados, y nunca se forzarán.
- El lugar de almacenado debe estar al descubierto, protegido de las inclemencias del tiempo, de la acción directa del sol, llamas o chispas, y temperaturas extremas.
- No está permitido fumar en los almacenes de gases, y se dispondrá en lugar visible de la adecuada señalización y medios de extinción de incendios.
- Las botellas se almacenarán debidamente afianzadas y separadas según su contenido. Las vacías estarán también separadas y rotuladas de forma visible con la palabra VACIA.

En relación con las botellas de oxígeno, se recomiendan, además, las siguientes precauciones:

- No impregnar con aceite o grasas las conexiones o equipos auxiliares.
- No utilizar las botellas como fuente de presión.
- Utilizar el gas siempre a partir del manómetro regulador, nunca directamente desde la botella.
- En todo momento se mantendrán las botellas alejadas del punto de trabajo como precaución ante chispas, salpicaduras de material fundido o llamas.

Con las de acetileno se adoptarán las siguientes precauciones adicionales:

- Las botellas de acetileno nunca se almacenarán horizontalmente.
- Se evitarán escapes de acetileno en lugares cerrados.
- Una vez terminado el trabajo, se cerrará la válvula de la botella, incluso si se detiene un corto

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 184/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

período de tiempo, especialmente en lugares cerrados.

- No se empleará cobre, ni sus aleaciones, en materiales en contacto con acetileno.

4.22. Medidas en el levantamiento de cargas.

4.22.1. Levantamiento manual

Antes de levantar objetos

- El operario se asegurará que el objeto puede ser levantado por una sola persona en condiciones seguras.
- Siempre que esté disponible un medio mecánico se usará con preferencia.
- Se estudiará el camino a seguir, asegurándose de que no existen obstrucciones o áreas de pavimento deslizantes.
- Inspeccionar el objeto para decidir cómo agarrarlo, cuidando de no lesionarse con aristas vivas, astillas, etc.

Al levantar objetos

- Mantener los pies separados, situando uno al lado y otro detrás del objeto.
- Doblar las piernas y agacharse.
- Asir el objeto con toda la mano, arrojándolo con los brazos.
- Mantenerse aplomado sobre los pies, levantando el objeto con los músculos posteriores de las piernas.
- Al depositar el objeto en el suelo, no girar el cuerpo y mantenerlo próximo al punto de descarga.

4.22.2. Levantamiento con grúas

- Asegurarse de que la carga a desplazar es acorde con las características de la grúa, y se dispone de todos los materiales necesarios.
- El objeto debe estar sólidamente amarrado, con eslingas de características apropiadas y en


DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 185/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

perfecto estado de conservación.

- Cuando el objeto tenga aristas vivas se colocarán cantoneras de protección de la eslinga.
- Las maniobras de izado y desplazamiento serán dirigidas por una sola persona, que utilizará con preferencia un código de señales.

Se recomienda la utilización de las siguientes señales:

1. Levantar: con un antebrazo vertical e índice señalando hacia arriba, se imprimirá a esta mano pequeños movimientos circulares.
 2. Bajar: igual que en el caso anterior, pero señalando hacia abajo.
 3. Movimientos horizontales: un brazo semiextendido y la palma de la mano vertical y hacia arriba, desplazándola en la dirección del movimiento.
 4. Recorrido: con las palmas de las manos enfrentadas y a la altura del cuello, señalar distancia del movimiento,
 5. Movimientos lentos: un brazo extendido por delante, palma hacia abajo y fija, se señalará con la otra la dirección en la cual se realizará el movimiento lento.
 6. Parar: un brazo extendido lateralmente y palma hacia abajo, cruzándolo repetidamente sobre el pecho.
 7. Parada de emergencia: con los dos brazos de forma similar a la parada normal.
 8. Final de maniobra: una mano cerrada y al frente, con el pulgar hacia arriba.
- Se hará uso de señales acústicas al comenzar la maniobra y cuando se considere necesario.
 - Las maniobras de izado y desplazamiento se realizarán con movimientos pausados, tensando previamente y comprobando el equilibrio y asiento de la carga
 - El responsable de la maniobra se cerciorará de que no existen obstrucciones o personas, ni en el recorrido de la carga, ni en las partes móviles de la grúa.
 - En el área de maniobra sólo estará el personal autorizado, que se hallará fuera del radio de acción de los elementos en movimiento o suspendidos.
 - Cuando sea posible, las cargas se desplazarán a la altura de la cintura
 - Al finalizar el trabajo, se desconectará la alimentación de la grúa de forma segura, informando al supervisor de cualquier defecto, y colocando, si fuera necesario, etiqueta de

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 186/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

aviso en el cuadro de control.

4.23. Aislamiento de acuíferos

- Se deberá proceder al aislamiento de los acuíferos cortados por el sondeo, de modo que se garantice la no intercomunicación entre ellos.
- El aislamiento de acuíferos se verificará mediante entubado y sellado. En caso de cementación el volumen de lechada deberá calcularse para que el sellado tenga al menos 25 mm de espesor. En caso de existir fluidos muy agresivos, deberán usarse cementos resistentes.
- En los casos que proceda, se efectuará una prueba de estanqueidad del sellado.
- Deberán cementarse, en un mínimo de 4 m, los tramos superiores de todos el sondeo, productivos y no productivos, de modo que se garantice la no contaminación de los acuíferos por las aguas superficiales.
- Deberán aislarse todos los tramos del terreno constituidos por materiales contaminantes (sales, yeso, etc.).
- En caso de que se espere que el sondeo sea artesiano, deberán preverse con anterioridad los sellados proyectados.

4.24. Medidas para el abono de sondeos.

- Antes de proceder al abandono de un sondeo, debe efectuarse su sellado con materiales impermeables bajo la supervisión del técnico responsable.
- El material de sellado debe ser impermeable (arcillas, cemento, etc.) y llenar, no sólo la entubación del pozo, sino también todo el espacio anular entre la misma y el terreno
- La parte superior del pozo hasta un mínimo de 5 m deberá rellenarse con hormigón, quedando el último tramo de 1 m relleno de suelo natural.

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 187/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


- En caso de abandono temporal de sondeos de agua, deberán realizarse las operaciones propias de protección, si bien el dispositivo de cierre deberá ser una tapa metálica con un espesor mínimo de 4 mm, soldada en todo su perímetro al tubo o fijada con candados. En la pared lateral del tubo se dejará un orificio de ventilación de 8 mm de diámetro.

4.25. Medidas de seguridad especiales

En casos de sondeos como el descrito en este proyecto pueden presentarse en algunas ocasiones riesgos especiales para la seguridad y salud causados por la presencia en profundidad de gases inflamables y/o tóxicos.

Para evitar accidentes en estos casos es necesario adoptar una serie de medidas preventivas, entre las cuales se encuentran:


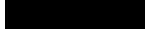
- Control continuo con explosímetro para detección de atmósfera explosiva a la salida del sondeo.
- Evitar cualquier tipo de chispa o llama en las proximidades del sondeo.
- Control continuo del lodo de perforación, controlando atmósfera explosiva, densidad y burbujeo en los mismos.
- Control del depósito de lodos con el fin de detectar cualquier aporte o pérdida del fluido de perforación.
- Detención de la perforación del sondeo, continuando con la circulación, en caso de detectarse atmósfera explosiva.
- Continuación con la circulación del lodo de perforación hasta que disminuya la concentración en gases hasta por debajo del límite de explosividad

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 188/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Proyecto del Sondeo de Investigación "Fuensanta" a realizar dentro del Permiso de Investigación "Campo de Níjar", nº 40.687-Fr00

Y para que así se haga constar y a un solo efecto, el técnico firma el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en

Almería, a 1 de septiembre del 2023

FERNANDE
Z MOLINA
FADRIQUE - 

gn=FADRIQUE c=ES
Motivo:Soy el autor de este
documento
Ubicación:
Fecha:2023-10-11 19:00+02:00

Fdo: Fadrique Fernández Molina

Ing. Técn. Minas y Técn. Sup. en P.R.L

Nº Colg.: 1.388 del C.O.I.T y Gº en Minas y Energía del SURESTE

DIONISIO MANUEL GARCIA TEJEDO cert. elec. repr. B04707667		11/10/2023 20:51	PÁGINA 189/270
VERIFICACIÓN	PEGVERKWMF2XT4ET9TUXAWGM2VQZ44	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
