



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior
de Linares

DISEÑO DE UNA PLANTA DE BENEFICIO DE FLUORITA

Alumno: Manuel Hidalgo Gallego

Tutor: Prof. D. Julián Ángel Martínez López
Prof. D. Rosendo Mendoza Vílches

Depto.: Ingeniería mecánica y minera

Julio, 2021

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

ÍNDICE

Agradecimientos.....	8
1 Antecedentes	9
2 Legislación	10
3 Ubicación	11
4 Historia minera de la zona.....	13
4.1 Historia.....	13
4.2 Derechos mineros	14
5 Parámetros geológicos y mineralización	15
5.1 Geología regional.....	15
5.2 Tectónica	16
5.2.1 Primera fase	19
5.2.2 Segunda fase.....	19
5.2.3 Deformaciones post-S2.....	19
5.3 Estratigrafía.....	19
5.4 Indicios metalogenéticos.....	21
5.5 Geología de la mina Fabiola	22
5.5.1 Mineralogía de la fluorita.....	22
5.5.2 Mineralogía de la galena.....	25
5.5.3 Mineralogía de la dolomía.....	26
5.5.4 Mineralogía de los calcoesquistos.....	26
5.5.5 Mineralogía del travertino.....	26
6 Hidrogeología.....	28
7 Exploración	29
7.1 Labores superiores	31
7.2 Labores intermedias.....	31
7.3 Labores inferiores	32
7.4 Toma de muestras	33
8 Procesos mineralúrgicos	35

8.1	Planta piloto de la sierra de Lújar	35
8.2	Preparación de muestras	36
8.3	Pruebas y flowsheet.....	38
8.3.1	FA-P19.....	39
8.3.2	FA-P16.....	48
8.3.3	FA-PC.....	48
8.4	Flowsheet establecido.....	53
8.5	Capacidad y diseño de la planta	54
8.5.1	Datos técnicos de la instalación	55
8.5.2	Horas de marcha y parada.....	55
8.5.3	Personal.....	56
8.5.4	Productividad	56
8.5.5	Energía eléctrica.....	56
8.5.6	Abastecimiento de agua.....	56
8.6	Elementos auxiliares	56
9	Movimiento de tierras.....	57
10	Gestión del agua	58
10.1	Abastecimiento de agua	58
10.2	Características del sondeo	58
10.2.1	Entubación.....	59
10.3	Depósito	60
10.4	Bombeo.....	60
10.4.1	Bombeo de sondeo.....	60
11	Energía de suministro.....	61
12	Gestión ambiental.....	62
12.1	Autorización ambiental	62
13	Resumen del presupuesto.....	63
1.ANEXO	Resultados analíticos.....	64
2.ANEXO	Ensayo teórico de cálculo de análisis de ley.....	66

3.ANEXO	Gestión de residuos.....	67
1	Introducción	68
2	Estimación de la cantidad de residuos que se generarán.....	69
2.1	Estimación de RCDs clasificados según el LER.....	69
2.2	Medidas para la prevención de residuos en la obra	69
3	Medidas para la reutilización, valorización y eliminación	70
3.1	Medidas de reutilización.....	70
3.2	Medidas de valorización y eliminación	70
4	Presupuesto de gestión de residuos	71
4.ANEXO	Maquinaria.....	72
1	Cálculo de la maquinaria.....	73
1.1	Tolva de recepción.....	73
1.2	Alimentación	73
1.3	Trituración.....	74
1.3.1	Primaria	74
1.3.2	Secundaria.....	75
1.4	Cribado	76
1.5	Cintas transportadoras.....	80
1.5.1	Cinta transportadora tolva recepción - tolva	82
1.5.2	Cinta transportadora alimentador - criba	82
1.5.3	Cinta transportadora trituración primaria - criba	83
1.5.4	Cinta transportadora trituración secundaria - Jigs	84
1.5.5	Cinta transportadora jigs – Depósito estéril.....	84
1.5.6	Cinta transportadora jigs – Depósito mixtos	84
1.5.7	Cinta transportadora jigs – Depósito finos.....	85
1.6	Jigs	85
1.7	Criba agotadora	86
1.8	Bombeo	87
1.8.1	Caudal de impulsión.....	87

1.8.2	Presión de servicio y diámetro de impulsión	87
2	Referencias bibliográficas	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Coordenadas geográficas y UTM del permiso de investigación de Fabiola	14
Tabla 8.1. Resultados granulométricos del todo uno FA-P19	40
Tabla 8.2. Resumen granulométrico del todo uno FA-P19.....	40
Tabla 8.3. Resultados granulométricos de la trituración primaria FA-P19.....	42
Tabla 8.4. Resumen granulométrico de la trituración primaria FA-P19	42
Tabla 9.1. Características movimiento de tierras	57
Tabla 10.1. Coordenadas del sondeo de abastecimiento de agua.....	58
Tabla 10.2. Características del sondeo.....	59
Tabla 11.1. Potencia total instalada.....	61
Tabla 1.1. Resultados analíticos de FA-P19.....	64
Tabla 2.1. RCDs de obra	69
Tabla 3.1. Operaciones de valorización y eliminación	70
Tabla 1.1. Modelo de alimentador	73
Tabla 1.2. Modelo de alimentador	75
Tabla 1.3. Modelo de trituración secundaria	76
Tabla 1.4. Factor de rechazo	77
Tabla 1.5. Factor de semitamaño	77
Tabla 1.6. Factor de eficiencia.....	78
Tabla 1.7. Área libre en mallas	78
Tabla 1.8. Factor de área libre de paso	78
Tabla 1.9. Capacidad básica	79
Tabla 1.10. Características exigidas de la criba.....	79
Tabla 1.11. Criba seleccionada	80
Tabla 1.12. Ancho de banda de cinta	80
Tabla 1.13. Coeficiente corrección de potencia	81
Tabla 1.14. Características Jigs Denver	85
Tabla 1.15. Características de la criba agotadora.....	86
Tabla 1.16. Elementos auxiliares de la conducción	88

Tabla 1.17. Modelo de bomba sumergible	91
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Coordenadas geográficas del permiso de investigación “Fabiola”. (Fuente Sigma).....	11
Figura 3.2 Ubicación.....	12
Figura 3.3 Ubicación en ortofoto.....	12
Figura 5.1 Formación de las unidades geológicas (Fuente: Sanz de Galdeano y Vera)	15
Figura 5.2 Corte geológico de la Cordillera Bética (Fuente Igme).....	16
Figura 5.3 Corte geológico de Ventana de Albuñol (Fuente: C. Sanz de Galdeano y Á.C. López Garrido).....	17
Figura 5.4 Ventana tectónica de Albuñol (Fuente: C. Sanz de Galdeano y Á.C. López Garrido)	18
Figura 5.5 Columna litológica del Manto de Lujar (Fuente: Igme).....	20
Figura 5.6 Corte geológico de Albuñol (Fuente: Igme).....	21
Figura 5.7 Mapa metalogenético Granada-Málaga 83 (Fuente: Igme).....	22
Figura 5.8 Muestra de fluorita.....	23
Figura 5.9 Muestra de galena.....	25
Figura 5.10 Muestra de dolomía franciscana.....	26
Figura 6.1 Funcionamiento del acuífero de Albuñol (Fuente: Igme).....	28
Figura 6.2 Acuífero de Albuñol (Fuente: Igme)	28
Figura 7.1 Socavones de la mina Fabiola.....	30
Figura 7.3 Socavón de labores intermedias.....	31
Figura 7.4 Explotación por cámaras y pilares en labor intermedia.....	32
Figura 7.5 Pozo de galería de mina Fabiola	32
Figura 7.6 Campaña de sondeos de investigación realizada por Progenssa.....	33
Figura 7.7 Esquema de labores intermedias (Fuente: Geomina, S.L.).....	34
Figura 8.1 Muestras obtenidas de Fabiola.....	36
Figura 8.2 Cristalización de la fluorita y áreas de oxidación.....	37

Figura 8.3 Tamices serie UNE.....	38
Figura 8.4 Muestra FA-P19	39
Figura 8.6 Clasificación granulométrica todo uno FA-P19	41
Figura 8.7 Machacadora de mandíbulas tipo Allis Chalmers	41
Figura 8.9 Clasificación granulométrica trituración primaria FA-P19	43
Figura 8.11 Jigs Denver de presa y compuerta	44
Figura 8.12 Finos del Jigs.....	45
Figura 8.13 Mixtos sobre lecho de bolas y estéril FA-P19	46
Figura 8.14 Mesa Wilfley	47
Figura 8.15 Ciclón	48
Figura 8.16 Trituración primaria todo uno FA-PC	49
Figura 8.20 Mixtos sobre lecho de bolas y estéril segundo preconcentrado FA-PC	
51	
Figura 8.21 Finos obtenidos del Jigs	52
Figura 8.22 Mesa Wilfley FA-PC.....	52
Figura 8.24 Curva tonelaje-ley (fuente: Igme).....	54
Figura 9.1 Volquete de transporte y anchura del carril de acceso.....	57
Figura 10.1 Ubicación del sondeo	59
Figura 10.2 Esquema de la zanja	60
Figura 1.1 Alimentador	74
Figura 1.2 Trituración primaria.....	75
Figura 1.3 Trituración Secundaria.....	76
Figura 1.4 Criba.....	80
Figura 1.5 Jigs Denver	86
Figura 1.6 Decantador.....	86
Figura 1.7 Pérdida de carga en elementos auxiliares	89
Figura 1.8 Tabla de Colebrook	90

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría agradecerle por su apoyo y motivación a mi tutor, Julián Martínez que con su incansable labor ha hecho que esté aquí. A mi otro tutor, Rosendo Mendoza, por su predisposición a ayudarme siempre.

En segundo lugar, agradecer la gran ayuda recibida por parte de Natural Gypsum Spain, S.L. y en especial a Alfonso y las caminatas que ha tenido que soportar.

A mi familia, que no habría sido posible sin ella. Y a los que no es necesario que mencione porque ya lo saben.

1 ANTECEDENTES

Con objeto de llevar a cabo una explotación minera de fluorita en mina “Fabiola”, se solicitó con fecha de 17 de agosto de 2018 un permiso de investigación con número de expediente 30.833 de 20 cuadrículas mineras para recursos de la sección C, en las que se incluyen fluorita, galena, plata y zinc.

Con fecha 30 de mayo de 2019 se otorga el permiso de investigación durante un periodo de 3 años. El mineral con mayor interés para explotar es la fluorita por su mayor estimación de recursos.

A raíz de esta actuación, surge la necesidad de estudiar el mejor procedimiento para la concentración de fluorita y proceder desarrollar el proyecto de una planta de beneficio de fluorita y poder obtener resultados que sean los más apropiados para el sistema.

El presente proyecto pretende abarcar los siguientes aspectos:

- Comprender la geología de la región, los minerales y sus características.
- Establecer diversos casos para conocer los mejores procedimientos para la concentración.
- Establecer aquél que suponga un mejor rendimiento técnico y dentro de unos costes alcanzables para la explotación.
- Definir las instalaciones auxiliares de la planta.

2 LEGISLACIÓN

- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- 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 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- 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 Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- 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.
- ORDEN ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- ORDEN ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
- REAL DECRETO 647/2002, de 5 de julio, por el que se declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre,
- del Impuesto sobre Sociedades

3 UBICACIÓN

El proyecto se centra en los minerales de fluorita localizados en la mina “Fabiola” ubicada en los términos municipales de Albondón, Albuñol y Murtas (Granada). Abarcan un total de 20 cuadrículas mineras sumando un total de 610,78 ha. A continuación, se muestra las coordenadas geográficas de “Fabiola” en el sistema de coordenadas ETRS89 y el sistema ED50.

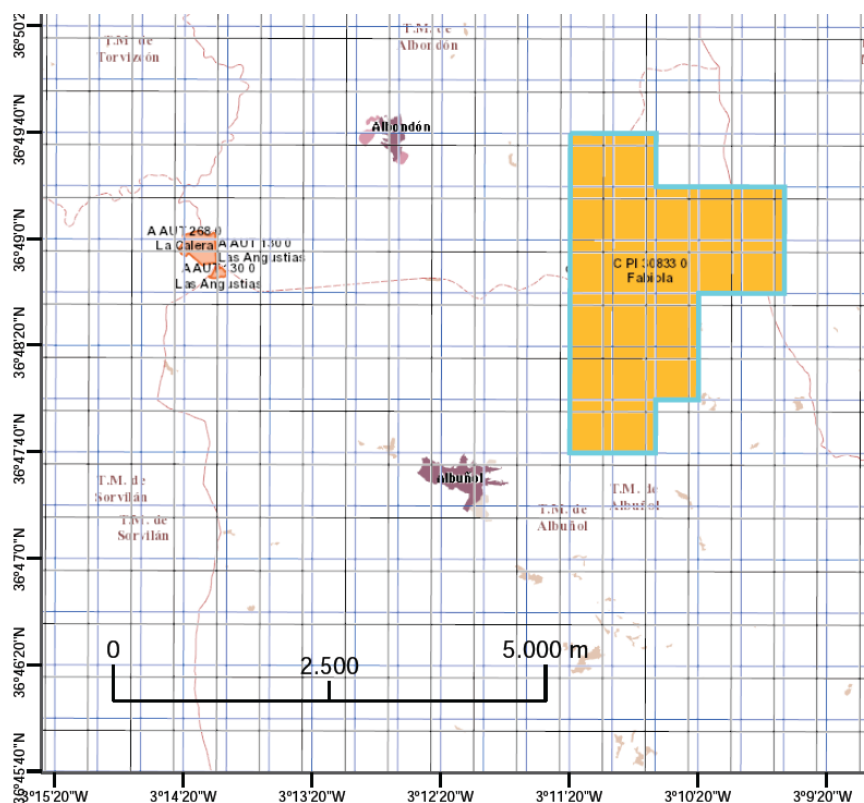


Figura 3.1 Coordenadas geográficas del permiso de investigación “Fabiola”. (Fuente Sigma)

El proyecto está situado en la provincia de Granada en la comunidad autónoma de Andalucía, en la zona más meridional de la provincia, en torno a los 35 km se localiza Motril, una ciudad que alberga en torno a los 60.000 habitantes y de gran interés por tener un puerto comercial. A unos 150 km se localiza también el aeropuerto de Málaga y a 113 km el de Granada de menor tamaño.

La zona se caracteriza por la presencia de antiguas explotaciones como pueden ser las de Minera de Órgiva o Cemex.

La mina Fabiola se localiza aproximadamente a 1 Km de Albuñol, siguiendo el camino que sigue paralelo al barranco de las Angosturas y a una cota de 470 m.s.n.m.

El centro de la planta se sitúa en las coordenadas UTM (ETRS 89):

X: 483.430 – Y: 4.072.715

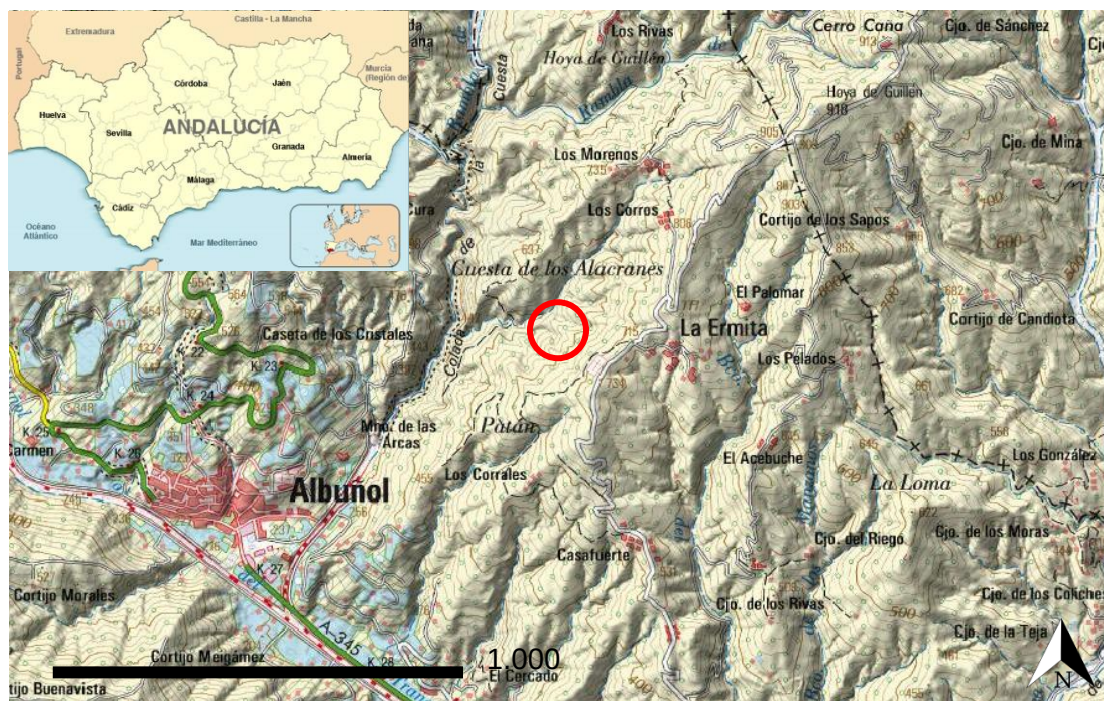


Figura 3.2 Ubicación



Figura 3.3 Ubicación en ortofoto

4 HISTORIA MINERA DE LA ZONA

4.1 Historia

A lo largo de la historia ya han habido numerosas explotaciones en la Sierra de Lújar, La Alpujarra, Las Sierras de Almagrera y Cartagena.

La gran cantidad de recursos disponibles, la fuerte demanda y el alza de los precios produjo lo que se denominó la “fiebre plomera”. Dada la gran cantidad de afloramientos y la proximidad de las minas a la costa, facilitaron las labores desde el siglo IX hasta el XX.

En el transcurso de estos dos últimos siglos, se distingue una sucesión de etapas en la explotación en la Sierra de Lújar que va desde la pequeña minería con labores de rebuscadores localmente conocidos como macugueros, hasta la actividad desarrollada de Peñarroya durante buena parte del siglo XIX.

La empresa francesa no se instala hasta 1930, aunque la explotación no comienza hasta mediados de siglo.

A finales del siglo XIX se desarrolla también una etapa impulsada por la familia Huelin, presentando a partir de los años 20 “Minas y plomos de la Sierra de Lújar” (MPSL) que se prolonga a lo largo de 40 años. Su éxito se basó en mantener el control por completo de todos los recursos de la Sierra a través de compras y arrendamientos aprovechándose de la crisis del plomo existente en la época. debido a la caída del precio de los metales en 1935, decide vender sus posesiones a la Compañía Metalúrgica del Mazarrón.

Con la nueva compañía, aparecen diversos inconvenientes, lo que ocasiona el empeoramiento de las condiciones de trabajo, la emigración de los obreros, los bajos salarios o las enfermedades laborales, lo que produjo una disminución en las plantillas hasta el punto de no alcanzar las producciones previstas ocasionando una crisis de mineral .

Por ello se decide poner en marcha todos los recursos disponibles explotando todos los minerales disponibles en las reservas. Como ya se sabía, el plomo de la Sierra de Lújar estaba acompañado de la formación de minerales de fluorita o espato de flúor, por lo que a partir de 1970 se integró la explotación selectiva de mineral incluyendo la fluorita, hasta que en 1976 se dio por terminada la extracción de plomo.

En 1977 se constituye una asociación de empresas (sin personalidad jurídica) en la que la SMMPE y Minas de Almagrera, S.A. compartirían la producción de la Sierra de Lújar.

Durante estas fechas se produce el cierre del lavadero de Minersa, ubicado en el paraje de Los Calares, debido al bajo precio de la fluorita, lo que conlleva la finalización

de las investigaciones que llevaba a cabo “Fluoruros” y “Progensa”, así, como las explotaciones llevadas a cabo por Juan Luis Corvilain Blanco.

En mina Fabiola, la empresa Progensa realiza una campaña e investigación y define dos capas de fluorita denominada A y Z con una cubicación en torno a las 300.000 toneladas con una ley entre el 35 y 45 % con plomo diseminado del 3%. En 1974 los permisos de investigación pasan a ser una explotación y se transmiten a la empresa Fluoruros, junto al permiso de investigación “Balduino II” que trataba de conocer la posible continuación de la capa de fluorita.

Las últimas investigaciones realizadas el siglo pasado se atribuyen a Fluoruros, consistiendo en la realización de pocillos y calicatas en las capas de fluoruros, obteniéndose una ley del 35% y cubicándose un total de 15.000 toneladas.

4.2 Derechos mineros

A día de hoy Natural Gypsum Spain S.L.U mantiene un permiso de investigación otorgado con fecha 30 de mayo de 2019 con una duración de 3 años pudiendo ser prorrogable otros 3 más.

Las características de la investigación son:

- Sección: C
- Tipo: Permiso de investigación
- Nombre: Fabiola
- Superficie: 20 cuadrículas
- Sustancias: Fluorita, galena, Plata, Zinc
- Hojas: 1.056, 1.057

Coordenadas ETRS 89				
Polígono 1				
Orden	Longitud	Latitud	X (UTM)	Y (UTM)
1-PP	3° 11' 20,00" W	36° 49' 40,00" N	483155,572	4075784,12
2	3° 10' 40,00" W	36° 49' 40,00" N	484146,422	4075782,22
3	3° 10' 40,00" W	36° 49' 20,00" N	484145,276	4075165,94
4	3° 9' 40,00" W	36° 49' 20,00" N	485631,657	4075163,31
5	3° 9' 40,00" W	36° 48' 40,00" N	485629,58	4073930,75
6	3° 10' 20,00" W	36° 48' 40,00" N	484638,516	4073932,48
7	3° 10' 20,00" W	36° 48' 0,00" N	484636,296	4072699,93
8	3° 10' 40,00" W	36° 48' 0,00" N	484140,693	4072700,83
9	3° 10' 40,00" W	36° 47' 40,00" N	484139,547	4072084,56
10	3° 11' 20,00" W	36° 47' 40,00" N	483148,268	4072086,46

Tabla 4.1. Coordenadas geográficas y UTM del permiso de investigación de Fabiola

5 PARÁMETROS GEOLÓGICOS Y MINERALIZACIÓN

5.1 Geología regional

En Andalucía destacan diversas unidades geológicas, como son el macizo ibérico y las cadenas alpinas, compuestas por las cordilleras béticas y las cuencas cenozoicas.

La época en la que se realiza la elevación de las cadenas alpinas es durante el Neógeno. Los cambios más significativos en la región de Andalucía se produce desde el Mioceno inferior hasta el Mioceno superior, la línea de costas estuvo en el borde sur del macizo hercínico y el mar ocupó el resto. En este intervalo se ocasionó la colisión continental, con la formación de las cordilleras béticas como una cadena montañosa y la individualización de las depresiones neógenas.

La Cordillera Bética es el resultado de un choque tangencial en el que se produce la subducción de una pequeña porción de corteza oceánica. La Placa Mesomediterránea (Alborán) se desplaza con cierta rapidez hacia el oeste, hacia el Estrecho de Gibraltar y acaba incrustándose contra la placa Ibérica.

El resultado de la colisión es que el Flysch del Surco de Gibraltar cabalga sobre el Subbético, y este a su vez sobre el Prebético. Los tres conjuntos de materiales son apilados apretadamente sobre el margen de Iberia empujados por la Placa Mesomediterránea, que queda también cabalgada sobre la Placa Ibérica y estructurada también en tres grandes complejos (Nevado-Filábride, Alpujarride y Maláguide) y en mantos, formando los relieves de la Sierra de Ronda, Sierra Nevada, Sierra de los Filabres, Sierra de Baza, Sierra Espuña, las Alpujarras...

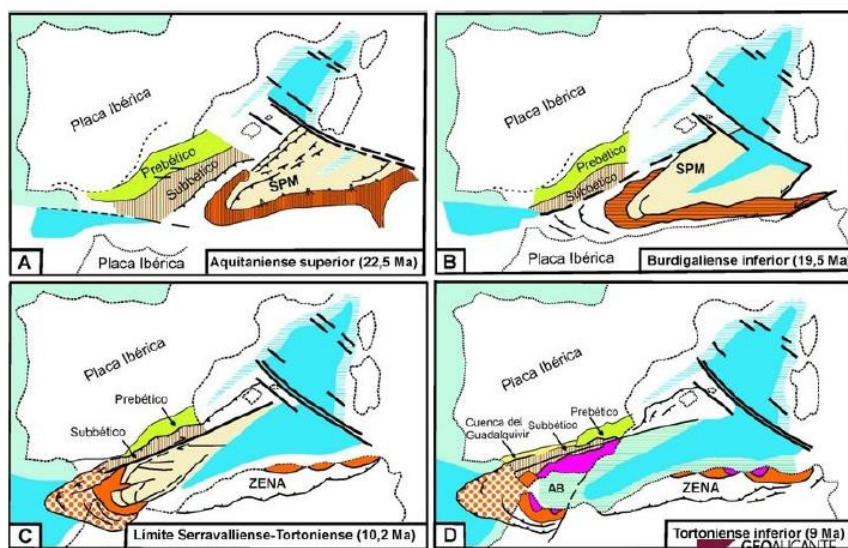


Figura 5.1 Formación de las unidades geológicas (Fuente: Sanz de Galdeano y Vera)

La cordillera bética se caracteriza por tener los relieves más escarpados y agrestes de Andalucía. Está formada por un conjunto de sierras emergidas durante el mioceno. En ella se diferencian las siguientes estructuras geomorfológicas:

- Zonas externas: Se producen con menor intensidad el plegamiento alpino, presenta mayor plasticidad y erosionabilidad. Los principales materiales son calizas, margas y arcillas.
- Zonas internas: Aíslan la franja litoral del resto de la región. En esta predominan las calizas, los esquistos y filitas y raramente las rocas magmáticas.

La región que nos afecta pertenece a las zonas internas, afloran en la parte más meridional de la Cordillera Bética y están constituidas por rocas metamórficas muy deformadas y rocas sedimentarias. El origen fue debido a la colisión de la placa mesomediterránea con dirección oeste con la placa ibérica y africana.

Se contemplan los complejos Nevado Filábride, Alpujárride y Malaguide, que constituyen tres mantos de corrimiento ordenados del más profundo al más alto.

- Complejo Nevado Filábride: Abarca Sierra Nevada y dirección este Sierra Filabres, Baza, Alhamilla y Cabrera entre otras.
- Complejo Alpujárride: Está compuesto por mantos de corrimiento superpuestos conformado por materiales de metamorfismo alpino. En él se puede diferenciar la formación paleozóica caracterizada por una gran potencia de esquistos y micaesquistos. La segunda formación que se aprecia es la formación Pérmica-triásico inferior conformada por filitas y cuarcitas con una potencia que ronda los cientos de metros. Por último, la formación triásico medio – superior de gran potencia formado por calizas y dolomías.
- Complejo Maláguide: Aflora al norte y oeste de la ciudad de Málaga y de manera más local en la zona más septentrional de las Zonas Internas.



Figura 5.2 Corte geológico de la Cordillera Bética (Fuente Igme)

5.2 Tectónica

En la zona existen la unidad de Lújar-Gádor, la ventana de Albuñol y las unidades cabalgantes. La unidad de Alcázar o Escalate solo se conserva en algunos puntos sobre la unidad de Lújar-Gádor y está bajo la de Murtas o la de Adra.

Ventana de Albuñol

Se trata de una estructura sencilla, casi monoclinal que se hunde progresivamente hacia el sur. En su conjunto dibuja un anticlinal cuyo eje sería dirección E-O. Con dirección N60°E, existen pliegues con vergencia hacia el norte y pliegues intrarformacionales ligados a slumps.

La región presenta diversas fases durante las deformaciones tectónicas producidas. De este modo, en el contacto de cabalgamiento entre unidades a techo de la ventana existen numerosas brechas tectónicas que varían desde unos pocos centímetros hasta varios metros. También varía su textura y su litología, de manera que cuando a techo de la unidad de Lújar-Gádor se conservan calcosquitos y mármoles en capas finas, entonces suele haber una brecha muy fina, mientras que cuando son mármoles entonces los cantos son más gruesos y generalmente se encuentran cementados. En no pocos casos se engloban también esquistos de las unidades cabalgantes y en algunos puntos se han observado estructuras pseudo S/C en las que participan materiales de la unidad cabalgada y de la cabalgante.

Cerca de Albuñol, en el borde occidental de Las Angosturas, y a techo de la secuencia triásica, hay un sector relleno por brechas con decenas de metros de espesor en algunos puntos, mientras que en otros disminuye mucho. Su base es irregular. Están formadas fundamentalmente por restos brechoides de mármoles y calcosquitos pero también hay cantos, en mucha menor proporción -hay que buscarlos con cierto detenimiento-, de muy diverso tamaño de cuarzozos de segregación, de filitas y de esquistos (esto implica que son muy posteriores, incluso posteriores al metamorfismo que afecta a las unidades). No se trata por tanto de las brechas sinsedimentarias existentes en las secuencias estratigráficas triásicas, pero tampoco son iguales a las brechas tectónicas descritas en el párrafo anterior.

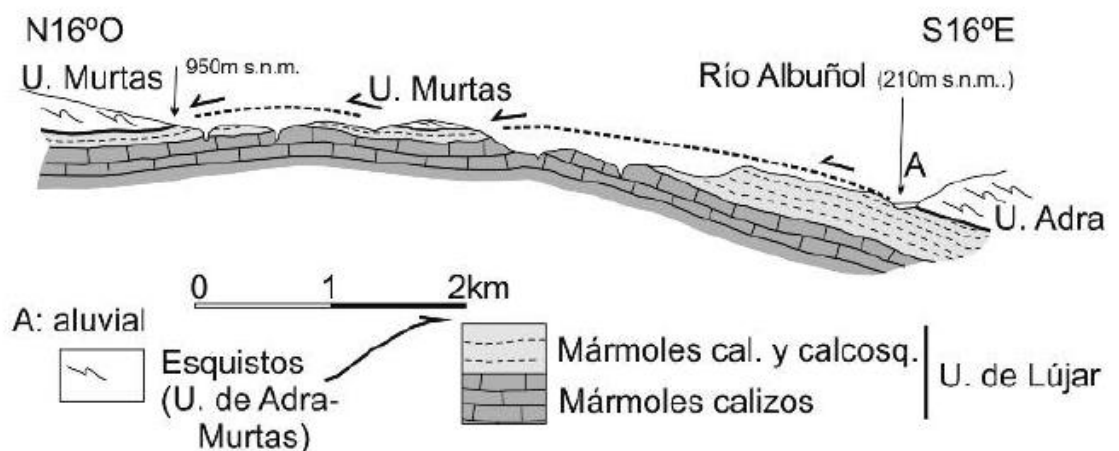


Figura 5.3 Corte geológico de Ventana de Albuñol (Fuente: C. Sanz de Galdeano y Á.C. López Garrido)

Estructuras menores

Los pliegues Chevron se disponen en kink band, preferentemente en calcoesquistos finamente laminados. Se orientan con dirección N60°E, prácticamente paralelos a los pliegues próximos y una vergencia al norte.

Los boudines están presentes en casi todos los puntos de la estructura de la ventana de Albuñol. Se desarrollan en los planos altos y donde hay alternancias de niveles calizos o margocalizos –margosos.

Las diaclasas se desarrollan mejor en las capas de calizas más gruesas, son de cizalla e híbridas, y están rellenas de calizas, siendo posteriores a las estructuras presentes. También existen diaclasas ligadas a los boudines, que se disponen paralelas a los ejes de constricción y los nuevos cortan a los antiguos. Por último aparecen otras diaclasas muy deformadas ligadas a pliegues muy apretados con flancos ocasionalmente estirados.

En el resto de brechas tectónicas, en el contacto de las unidades cabalgantes con la de Lújar-Gádor próximo a Albuñol (al este), en el borde oriental de Las Angosturas y en el techo de la unidad Lújar-Gádor, existen unos niveles formados por brechas tectónicas cementadas en las que se observan estrías y canaladuras demostrando que la unidad se desplazaba hacia el norte, desarrollando también las estructuras tipo pseudo S/C.

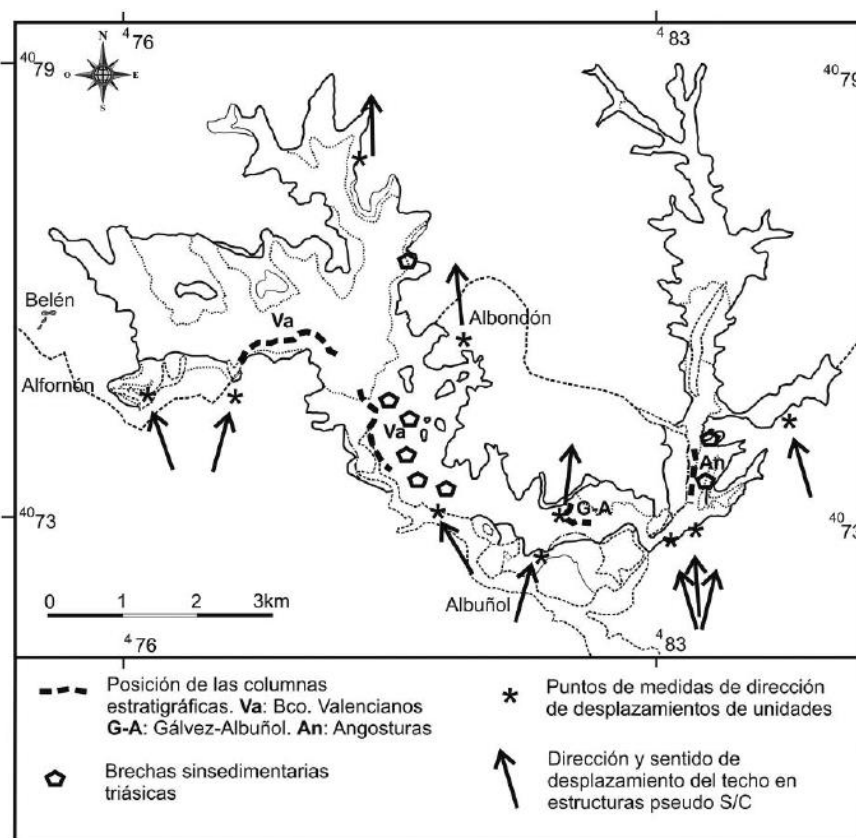


Figura 5.4 Ventana tectónica de Albuñol (Fuente: C. Sanz de Galdeano y Á.C. López Garrido)

5.2.1 Primera fase

El ciclo alpídico se inicia con la fase tectónica que da lugar a la primera esquistosidad de flujo. A escala microscópica mantiene un carácter penetrante que afecta a toda la unidad Alpujárride. En las rocas carbonatadas apenas se aprecian estas marcas.

Esta fase presenta pliegues pequeños que se ha localizado uno en la Rambla del Zapatero, de tamaño decimétrico e isoclinal y escasa amplitud.

Se plantea que estas deformaciones hayan sido ocultadas por la propia esquistosidad y el plegamiento y esquistosidad de la segunda fase.

En los afloramientos cuarcíticos se puede observar que la S2 está menos desarrollada y paralelismo entre S0 y S1.

5.2.2 Segunda fase

La segunda fase da lugar a la segunda esquistosidad de flujo S2, es muy penetrativa y con neoformación muy generalizada de minerales. Se desarrolla más en los materiales cuarcíticos que en los carbonatados.

La esquistosidad es normalmente visible sobre el terreno, es de plano axial de pliegues isoclinales con una relación de estiramiento del orden de 8:1. Se puede observar en la antigua carretera entre Vélez de Benaudalla y Motril. Algunos ejes se agrupan entre N 140° - 150° E y otros entre N 40° – 50° E. La esquistosidad es muy penetrativa y normalmente en afloramiento llega a obliterar a la primera, sobre todo, en los niveles micáceos.

5.2.3 Deformaciones post-S2

Se aprecia que la esquistosidad segunda se encuentra deformada representando pliegues poco apretados, monoclinicos y tipo concéntrico o angular. Su tamaño puede variar entre unos centímetros a unos decímetros y su orientación se presenta en cuatro ejes, N0-10°E, N40-50°E, N70-90°E y N140-150°E.

Los de dirección N70-90°E son siempre vergentes al norte, esto no supone que sean sincrónicos y asociados, pero fácilmente podría existir una relación entre ambos procesos.

5.3 Estratigrafía

Triásico: Comprendido en el manto de lujar, aparece una potente serie que intercala calizas y dolomías. En esta región, las dolomías se caracterizan por presentar unas bandas alternadas blancas y oscuras denominándose dolomía franciscana.

Presentan una potencia de 350 metros y se intercalan finos niveles de caliza, caliza tableada o caliza margosa de grano muy fino.

La formación de mármol negro se define como una potencia de hasta 500 metros principalmente de caliza con intercalaciones de dolomías negras. También pueden existir calizas margosas grises, amarillentas y detríticas. Entre la parte superior de las dolomías franciscana y la parte inferior del mármol negro se ubican alternancias de bandas de fluorita.

La serie está afectada por unos pliegues en la Sierra de Lújar con dirección N40°E, y por encima una serie de brechas sedimentarias. Estas brechas se sitúan por debajo del mármol negro, así pues los pliegues afectan solo hasta el nivel de techo de la dolomía. De esta manera se representa la inestabilidad tectónica de la zona o bien denominada la “ventana de Albuñol”.

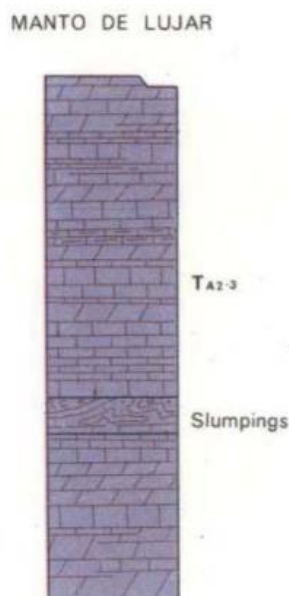


Figura 5.5 Columna litológica del Manto de Lújar (Fuente: Igme)

Paleozoico: Perteneciente a la unidad de Sorvilán, se presenta una formación de micaesquistos grafitosos y cuarzo esquistos con granate y estauroлита con una gran potencia que se ubica en la unidad inferior. Los cuarzoesquistos y cuarcitas se alternan y presentan un tono claro y de espesor decimétrico. A lo largo de la serie se presentan niveles grafitosos más oscuros.

Las cuarcitas y esquistos cuarcíticos con biotita se distingue de la anterior por ser más cuarcítica. La potencia puede rondar entre los 5 y 25 metros de esquistos. Presentan un tono más claro.

Triásico inferior: La parte superior está formada por filitas de colores rojizos y violáceos. Presenta intercalaciones de calcoesquistos bien recrystalizados, amarillos de

forma esporádica. Tiene cierta presencia de yeso en algunos puntos en forma de lentejones.

Cuaternario: Constituido por travertinos se encuentran a los pies de los afloramientos calizo-dolomíticos de la Sierra de Lújar y de la ventana tectónica de Albuñol.

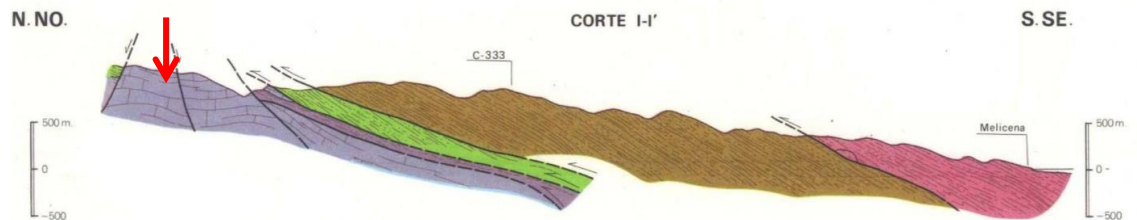


Figura 5.6 Corte geológico de Albuñol (Fuente: Igme)

La sedimentación carbonatada se depositó sobre una plataforma somera de baja tasa de sedimentación de acuerdo con la abundante bioturbación en posición horizontal.

Las facies se organizan de manera estratocreciente y somerizantes por la presencia ocasional de óxidos de hierro.

5.4 Indicios metalogenéticos

Según muestra el mapa metalogenético de la hoja Granada-Málaga (83) la zona de estudio y alrededor de ella, se referencia la presencia de una mena filoniana de espato de flúor con una morfología estratiforme de pequeño tamaño. Asociada a una formación alpina y una mena de sales haloideas acompañada a una ganga carbonatada. Las mineralizaciones se asocian a metalotectos estructurales de brechificación y cizallamiento.

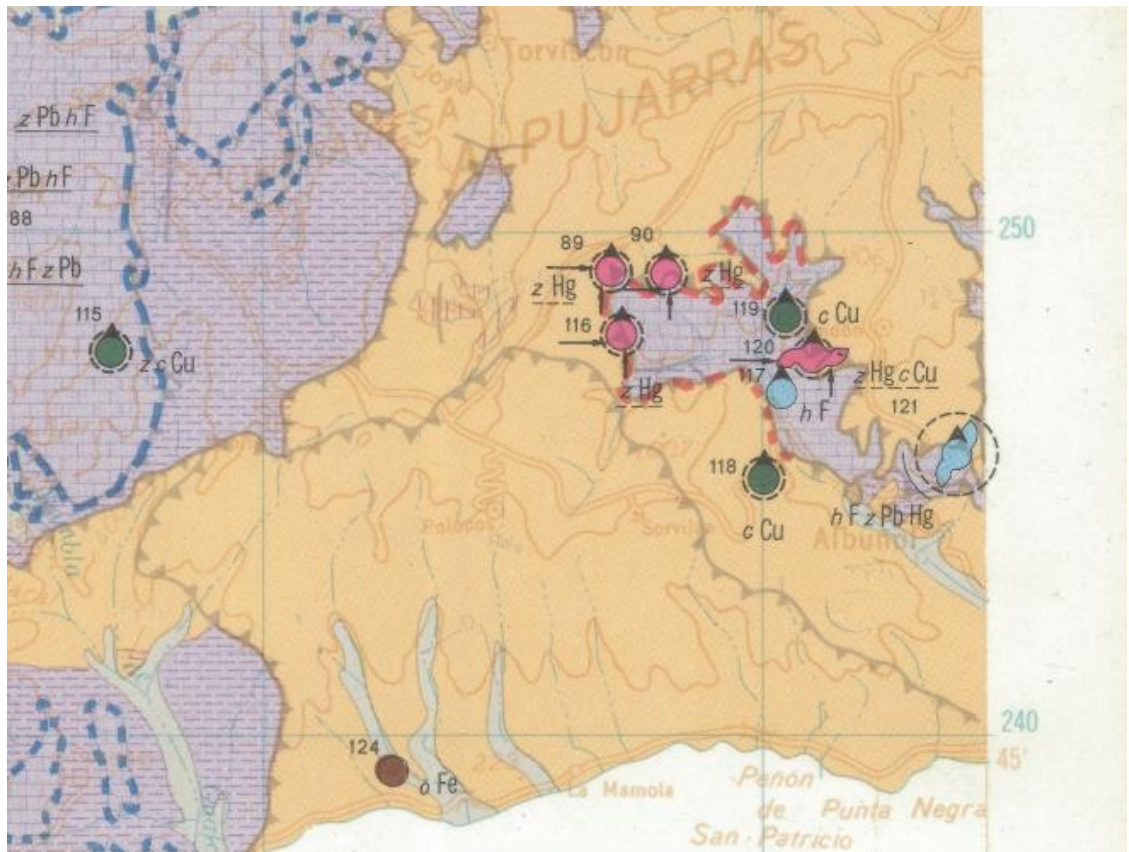


Figura 5.7 Mapa metalogénico Granada-Málaga 83 (Fuente: Igme)

5.5 Geología de la mina Fabiola

La mineralización se presenta en forma de lentejones muy irregulares y de carácter reducido.

La mineralización de plomo está ligada a la fluorita y se sitúa en el contacto de la dolomía y la caliza y en intrusiones en la zona superior del criadero, repartida de forma irregular. La parte inferior del criadero presenta un carácter más arcilloso y con una mineralización más diseminada.

Durante el último periodo de explotación, el principal material a explotar era el plomo, este podía verse acompañado de cerusita, anglesita y fluorita. El todo uno mantenía una ley del 5% en plomo, un 10% de fluorita (CaF_2) y contenía 17 g de plata (Ag) por tonelada. Una vez realizado el proceso de concentración el plomo alcanzaba un rango del 74% en ley con un contenido de 170 g de plata por tonelada.

5.5.1 Mineralogía de la fluorita

La fluorita es un mineral perteneciente a la familia de los haluros (CaF_2). Posee una dureza en la escala de Mosh de 4 y puede ser rallada por un instrumento de acero, resultando una raya de color blanco.

Presenta una estructura cúbica y su densidad es de $3,18 \text{ g/cm}^3$.

Unas características propias de la fluorita es la termoluminiscencia y la fluorescencia. La primera se basa en emitir luminiscencia si se calienta y la segunda propiedad consiste en emitir luminiscencia cuando es expuesta a la acción de ciertos rayos (rayos X, ultravioleta, visibles catódicos y radioactivos).

La fluorita puede presentar diversos colores desde un color transparente, hasta un azulado hasta violeta dependiendo de la cantidad de impurezas que posea.

Los yacimientos de fluorita son variados, los más importantes son aquellos asociados a un origen hidrotermal. Los segundos yacimientos en importancia son aquellos que se originan de manera pegmatítica, es decir, un origen basado en un enfriamiento relativamente rápido del magma.

La fluorita es muy poco soluble en HCl y algo en SH_2 concentrado y caliente. Es mala conductora de la electricidad y el calor. Una vez pulverizada y tratada con ácido sulfúrico, se descompone en ácido fluorhídrico y sulfato de calcio. Otras propiedades son un bajo índice de refracción, isotropía, baja dispersión y bajo punto de fusión interesante para conferir propiedades fluidificantes para fundiciones.



Figura 5.8 Muestra de fluorita

5.5.1.1 Especificaciones y usos

Los principales usos al que se puede destinar la fluorita son:

- Industria química.

- Metalurgia.
- Óptica.
- Fundente (en industria cerámica, esmaltes, vidrios y fluidificante de escorias).
- Grabado de vidrio.
- Ornamentación.
- Cementos.

La fluorita se comercializa en tres tipos de concentrado:

- Grado ácido (97% CaF_2): Para una concentración mínima del 97%, la fluorita se utiliza en la industria química para la fabricación de ácido fluorhídrico y un gran rango de productos químicos basados en el flúor.
- Grado cerámico (93-95% CaF_2): Se utiliza como opacificador y clarificador de ópalo, cristal y esmaltes. También se usa en la industria manufacturera del magnesio y del calcio metálico, en la química del manganeso, en la fundición del cinc y en la producción de fibra de vidrio.
- Grado metalúrgico (60-90% CaF_2): Principalmente se usa en la manufactura del acero, para mejorar las características de las escorias, para reducir la tensión superficial, minimizar las variaciones de la viscosidad con la temperatura de fusión, disminuir la temperatura de fusión y mejorar la fluidez y la transferencia de calor.
- Grado cementero (>35% CaF_2): El uso de fluorita en la industria del cemento ayuda a disminuir la temperatura de clinkerización además de aumentar un 15% la resistencia a compresión.

Según el RD 647/2002 de 5 de julio por el que se declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades, incluye a la fluorita como mineral prioritario.

A lo largo del siglo pasado ya se realizaban explotaciones de fluorita para las diferentes aplicaciones que se han mostrado. A finales de siglo, fue cuando se produjo un continuo decrecimiento del consumo de esta. En los años 80 había una producción de fluorita de 235.000 t (205.000 t de fluorita ácida y 30.000 t de fluorita metalúrgica) y según datos registrado en el año 1991 la producción total fue de 113.169 t de F_2Ca , de las cuales 107.094 t fueron fluorita ácida, además se produjo una fuerte caída respecto del año anterior del 19 %.

En los últimos años este mineral ha tenido un carácter creciente y estable. Los principales productores de fluorita es la empresa Minerales y productos derivados, S.A. (MINERSA).

El comercio internacional no ha destacado por su gran importancia siendo sus principales consumidores Alemania, Reino Unido, México, Brasil, China o Marruecos entre otros.

Actualmente el precio de la fluorita según SunSir-Grupo de dato de mercancía de China está a 356,34 €/t de fluorita ácida. En los últimos años el precio se ha mantenido más o menos estable entre los 290 y 350 €/t de la fluorita ácida, aunque durante la época de 2011 sufrió una fuerte subida con incrementos comprendidos entre 19,30% y 65,60%.

5.5.2 Mineralogía de la galena

La galena es un mineral primario perteneciente a la familia de los sulfuros (PbS). Presenta un color gris y tiene una dureza en la escala de Mosh de 2,5 a 3.

Tiene una estructura cúbica y su densidad es de 7,4-7,6 g/cm³. Presenta un brillo metálico que se amortigua un poco si se expone al aire libre y es frágil.

Normalmente la galena puede estar asociada con otros minerales como la cuarcita, esfalerita, pirita, barita, dolomita entre otros. Principalmente son rocas ácidas y pegmatíticas, aunque pueden asociarse a rocas carbonatadas.

La presencia de otros minerales en la galena como pueden ser la plata o y el bismuto, pueden cambiar las propiedades de escisión de la galena.



Figura 5.9 Muestra de galena

5.5.3 Mineralogía de la dolomía

La dolomía es una roca de origen sedimentario perteneciente a la familia de los carbonatos con una densidad de $2,18 \text{ g/cm}^3$, siendo su principal componente carbonato de calcio y magnesio.

La dolomía se utiliza en un amplio rango de actividades siendo la de la construcción como árido de machaqueo la más habitual. También se utiliza para la fabricación de vidrio, como fundente en procesos siderúrgicos y como material refractario, y en ocasiones como roca ornamental.



Figura 5.10 Muestra de dolomía franciscana

5.5.4 Mineralogía de los calcoesquistos

Es una roca metamórfica foliada derivada de las margas y pelitas calcáreas. Presentan un abundante contenido en carbonatos y silicatos de calcio.

5.5.5 Mineralogía del travertino

Es una roca originada por el depósito de calcita en manantiales y fuentes termales. Su composición es carbonato cálcico (CaCO_3) y tiene una densidad de $2,70 \text{ g/cm}^3$. Tiene una dureza e 3 en la escala de Mosh y presenta una textura fibrosa y porosa. Normalmente es de un color blanco, beige, amarillo o rosa aunque en alguna ocasión puede presentarse marrón o negra.

Su uso principal está asociado al de la construcción y se utiliza como roca ornamental y para esculturas por su apariencia. También se puede utilizar en la fabricación de cemento por su alto contenido en carbonatos.

6 HIDROGEOLOGÍA

La explotación minera se ubica dentro del entorno del acuífero de Albuñol que se localiza dentro de la Rambla de Albuñol y está constituido por la formación carbonatada del manto de Lújar. Sus afloramientos están relacionados con la ventana de Albuñol y comprende un total de 18 km² rodeada por esquistos del Manto de Murtas en la zona septentrional y por esquistos y cuarcitas del Manto de Adra en la zona Meridional, confiriendo hacia el sur el carácter de confinado.

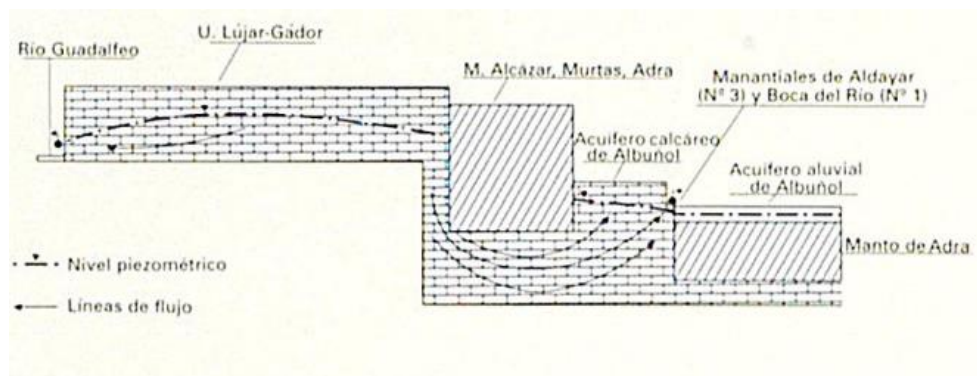


Figura 6.1 Funcionamiento del acuífero de Albuñol (Fuente: Igme)

Este acuífero principalmente se abastece de infiltraciones de la precipitación y de las posibles conexiones con los acuíferos lindantes. En las inmediaciones de Albuñol se produce la descarga del acuífero por medio de una surgencia del material. También existe un drenaje subterráneo conectado con el acuífero aluvial de la Rambla.

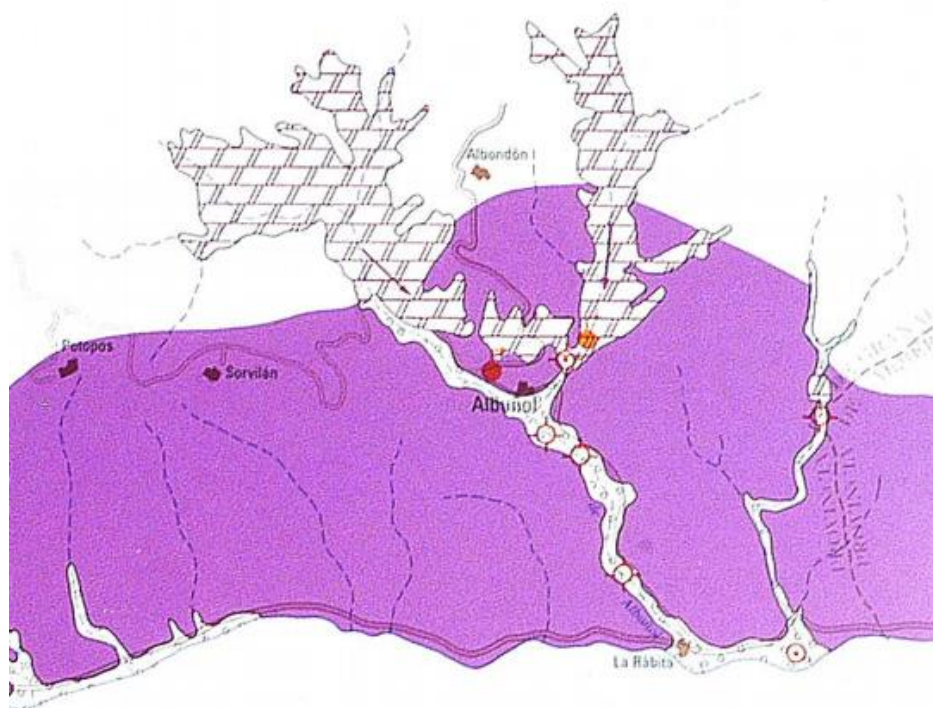


Figura 6.2 Acuífero de Albuñol (Fuente: Igme)

7 EXPLORACIÓN

A lo largo del tiempo el proyecto ha tenido varias etapas de investigación geológica por diferentes compañías.

A continuación se detallan las actividades realizadas:

- Mapas geológicos.
- Exploración geofísica.
- Exploración superficial con perforaciones y calicatas.

En 2017 Natural Gypsum Spain S.L.U. (NGS) ha promovido un permiso de investigación en el que ha llevado a cabo diversas actividades de perforación, realización de mapas geológicos, mapas SIG y mapas de labores.

En 1982, el trabajo presentado por los autores G. Ovejero, F. Tona, J.M. Marín, A. Gutiérrez, J.P. Jaquin, G. Servajeany J.F. Zubiaur en las jornadas minero metalúrgicas de Bilbao, sacan conclusiones de las mineralizaciones de fluorita-galena en las dolomías de sierra de Lújar. Definen dos horizontes donde encajan estos dos minerales, D1 y D2 que se encuentran en la zona alta de la serie estratigráfica. D1 se sitúa a techo y muro y ocasionalmente en la zona intermedia y en D2, aparece la galena que se sitúa prácticamente a techo del horizonte.

La empresa ProgenSA y Fluoruros SA investigan los bloques de Benínar y Albuñol y tras realizar un levantamiento de las antiguas labores mineras, se procede a realizar una campaña de sondeos de investigación. En las reservas de Albuñol centradas en los antiguos denuncios de mina Fabiola y mina Balduino se realiza una campaña de avance de galería y seis sondeos poniendo de manifiesto dos capas de fluorita A y Z con una cubicación aproximada de 300.000 t con una ley de CaF_2 del 35-45% y con un 3% de plomo.

En el 2016 J.J. Navarro y otros concluyen unas investigaciones y detallan el borde meridional de la Sierra de Lújar, borde norte y el sector de la estrella de Gádor, estableciendo así la serie general de fluorita y plomo de la ventana de Albuñol y la parte occidental de la sierra de Gádor. Así pues, se establece para la ventana de Albuñol dos horizontes mineralizados con potencias variables de 50 a 100 cm.

Se pueden distinguir dos conjuntos de labores en mina Fabiola, unas relativamente antiguas y de menor tamaño asociadas a finales del siglo XIX y otras de mayor envergadura y de finales del siglo XX. Además se aprecian numerosos accesos a la zona y dos cargaderos.

La zona de explotación se puede definir en tres niveles: Superior, intermedio e inferior.



Figura 7.1 Socavones de la mina Fabiola

El trabajo de actualización de las labores mineras ha sido promovido por Natural Gypsum Spain S.L.U. y facilitándonoslo para la realización del presente proyecto.

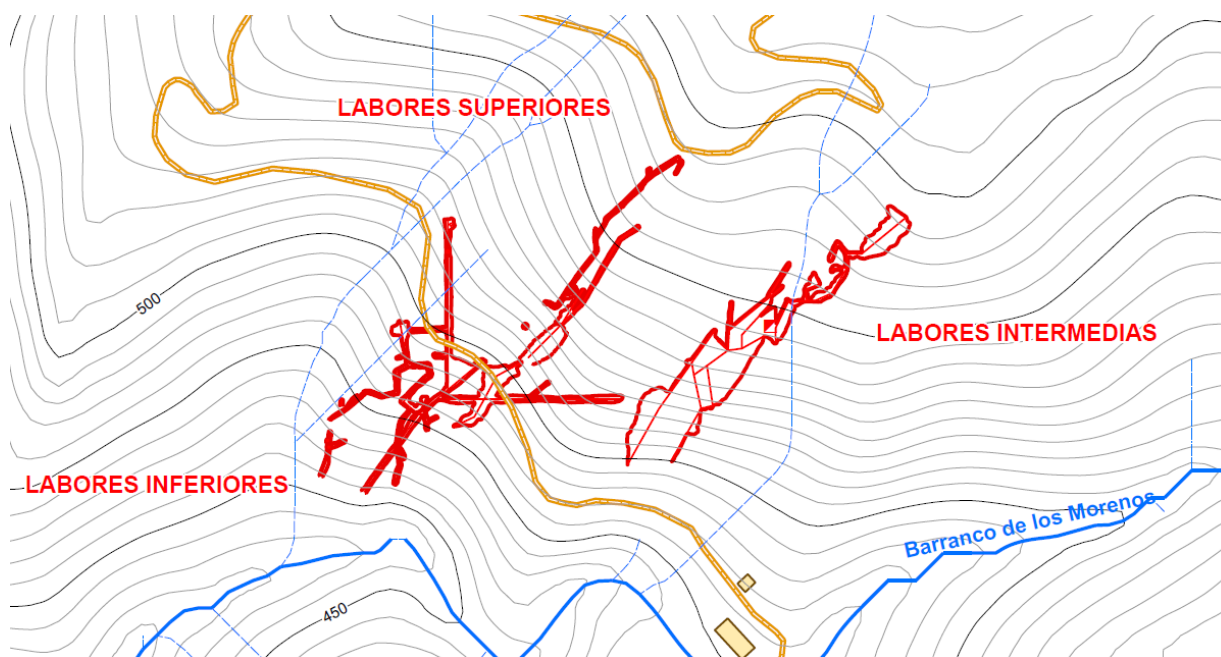


Figura 7.2 Labores de la mina Fabiola (Fuente: Geomina, S.L.)

7.1 Labores superiores

Es un conjunto de labores antiguas y modernas a las que se acceden por un socavón de 5 metros de ancho, 18 de largo y hasta 11 metros de altura. Se ubica en dirección noroeste y a 58 metros del socavón intermedio y a 9 metros por encima de la misma.

7.2 Labores intermedias

Se ubica a 49 metros por encima de la labor inferior y a 115 metros dirección noreste. Esta es la labor que más próxima está a la casa minera y al aljibe situado por encima de esta.



Figura 7.3 Socavón de labores intermedias

Se ha realizado una explotación por cámaras y pilares en una capa de fluorita de 0,50 hasta 1,00 metro de espesor desarrollándose varios frentes. Mantiene constantemente una dirección N-S, siguiendo el filón de fluorita con un buzamiento de 30°. A medida que te adentras en la excavación aumentan el número de galerías abarcando hasta una anchura total de 20 metros.

Las diferentes galerías presentan dimensiones variadas teniendo una anchura media de 2 metros y una altura de 2-3 metros y otras zonas donde no se supera 1,50 metros de altura. La longitud es de 75 metros y una diferencia de cotas entre sur y norte de 32 metros.



Figura 7.4 Explotación por cámaras y pilares en labor intermedia

Según avanza en la galería se aprecia un pozo que conecta las galerías superiores con las inferiores, así de esta manera el material arrancado puede ser transportado hasta la galería inferior por medio de un scrapper y desde estas al exterior.



Figura 7.5 Pozo de galería de mina Fabiola

7.3 Labores inferiores

El acceso a las labores inferiores se realiza desde el socavón junto al barranco de las Angosturas. Da acceso a una galería principal de 3 metros de ancho por 2 de alto y una longitud de 65 metros.

A los 45 metros aparecen dos galerías con dirección NS y EO de 64 y 68 metros. Ambas galerías muestran labores realizadas de avance. Los minerales explotados en la zona fueron yeso que presenta grandes mineralizaciones en la galería oeste, fluorita y plomo con potencias de 0,80 a 0,60 metros.

7.4 Toma de muestras

Como ya hemos mencionado, las empresas ProgenSA y Fluoruros SA realizan una campaña de investigación mediante sondeos testigueros para ampliar el conocimiento de los indicios mineralógicos de la zona. En la siguiente imagen se muestra la campaña con un total de 10 sondeos obteniendo mineralizaciones de fluorita del 35-45%

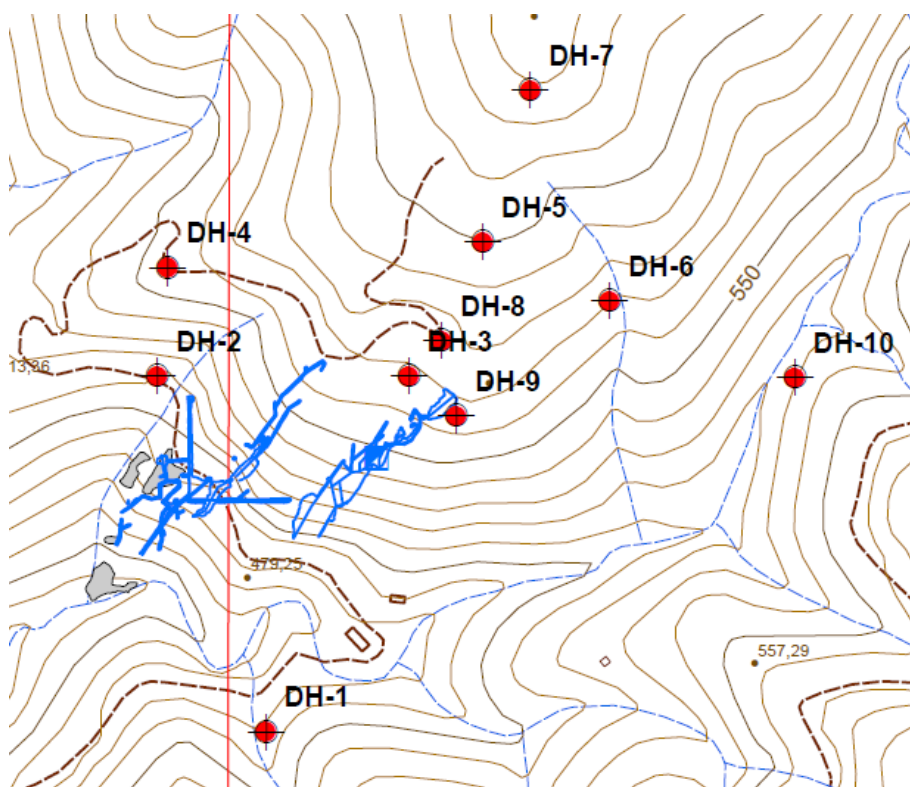


Figura 7.6 Campaña de sondeos de investigación realizada por ProgenSA

Para poder desarrollar el presente proyecto y poder estudiar los diferentes procesos que llevarán a optimizar la planta de beneficio de fluorita, se ha realizado una visita a la mina Fabiola. Durante esta visita se ha realizado una inspección visual de las galerías, los frentes de trabajo. Además con ayuda de un cincel se han obtenido diversas muestras de varias de las galerías.

Las muestras se clasifican en función de los puntos de donde se han extraído, con las notaciones: FA-P16 y FA-P19

Se ha obtenido un total de 14.842,64 g lo más heterogéneo posible intentando simular una muestra de todo uno que se extraería durante la explotación, se ha recogido

directamente del frente y cayendo el mineral directamente sobre la bolsa que la ha almacenado, evitando el fenómeno de “muestra falseada”.

Únicamente se han podido extraer las muestras de las labores intermedias. A continuación se muestra en detalle el esquema de labores intermedias.

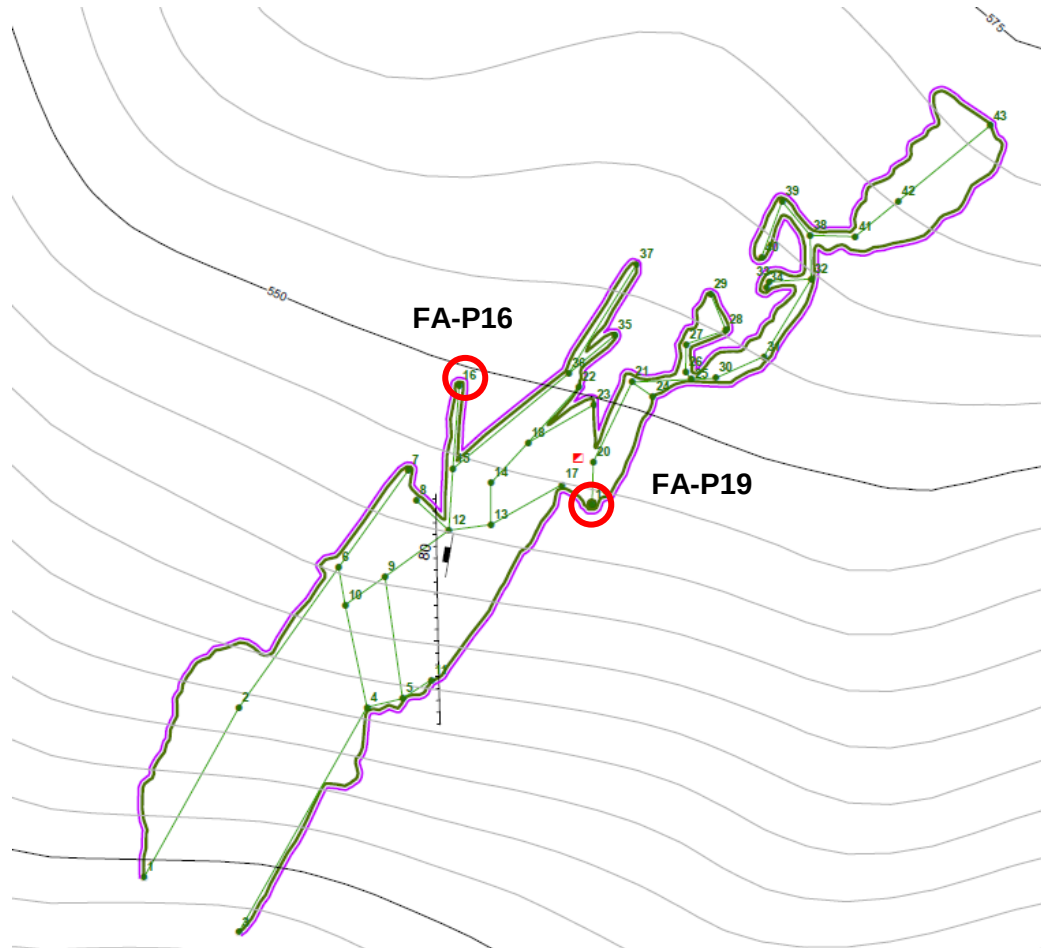


Figura 7.7 Esquema de labores intermedias (Fuente: Geomina, S.L.)

La muestra FA-P16 tiene un peso total de 7.027,66 g obtenida directamente de uno de los frentes de explotación.

De la muestra FA-P19 se ha obtenido 7.814,98 g de uno de los pilares de las galerías.

8 PROCESOS MINERALÚRGICOS

8.1 Planta piloto de la sierra de Lújar

La minería en la sierra de Lújar ha sido a lo largo del tiempo una actividad esencial que desde la época de los griegos ya se practicaba, siendo numerosas las explotaciones y plantas para tratar el mineral que se pueden observar.

La explotación de Fabiola enviaba el mineral extraído de plomo a siderúrgicas del norte, principalmente del País Vasco. La fluorita se enviaba a industria de la zona levantina.

En el municipio de Órgiva, podemos encontrar una explotación de fluorita que actualmente permanece activa y una planta de tratamiento. Estas instalaciones las vamos a considerar en este apartado para establecer las directrices que habría que considerar en las labores de carga, transporte y sobretodo en el tratamiento del mineral.

El transporte en el interior se realizaba mediante coladeros para conectar diferentes galerías y mediante cintas es transportado el mineral hasta el exterior. Una vez fuera y mediante un monocable se transportaba el mineral desde la bocamina hasta una tolva de 60 t y con un caudal de hasta 20 t/h.

Primeramente, con un carro alimentador regulable excéntrico, alimentaba entre 30-45 t/h a una cinta transportadora de ancho de banda de 700 mm. Esta mantenía en su tambor motor un imán permanente capaz de retirar los hierros que pudieran contener la zafra. A continuación se realizaba una separación volumétrica con una reja de 50 mm de luz donde los tamaños superiores a 500 mm eran enviados a una trituradora Blake de 300 x 500 mm. Los tamaños inferiores a 50 mm se juntaban junto a la salida de la trituradora.

Toda la zafra inferior a 50 mm se enviaba a una criba vibrante Kennedy y se clasificaban los tamaños entre 18 y 50 mm para ser enviados a un molino Symons de 3". El tamaño inferior a 18 mm separado en la criba junto con el resultado de la molienda se envía mediante una cinta transportadora a una tolva de control. Los tamaños mayores de 18 mm se retornaban al molino.

A continuación, toda la zafra con tamaño entre 0-18 mm se envía a una criba Hancock obteniendo tres productos de esta: preconcentrado, mixtos y estéril.

Los estériles se envían a una tolva para ser recogidos y después se enviarlos a una escombrera.

Los mixtos se almacenan en una tolva para un posterior tratamiento.

El preconcentrado se envía a un Jigs de 16 x 24" para realizar una separación diferencial. El concentrado final se transporta mediante vagón a una tolva para su

almacenamiento. Los mixtos del Jigs se envían junto con los mixtos de la criba Hancock a una tolva de 200 t para un posterior tratamiento. Los estériles se almacenan en una tolva para después ser enviados a una escombrera.

Todos los mixtos obtenidos tanto de la criba Hancock como del Jigs junto con los finos de los procesos gravimétricos se envían a un molino bicónico hardinge de 3" y posteriormente a un clasificador Dorr Dúplex. Después se transportan hasta un espesador Dorr de 12 metros de diámetro.

La flotación estaba constituida por 22 celdas Denver y 4 Minemet y el desbaste obtenido se envía a un ciclonado. Los finos del ciclón se almacenan hasta que su humedad estuviera por debajo del 10%. Por otro lado, los estériles se envían a un dique.

8.2 Preparación de muestras

Se ha llevado a cabo una rigurosa observación de las muestras en laboratorio. La muestra está constituida por fluorita y dolomías (roca encajante), presentando una ley de fluorita en la FA-P19 de 45,70%. A raíz de la ley presentada, obtenemos la densidad aparente del todo uno (en función de las densidades de la fluorita y la dolomía) de:

$$0,457 \times 3,18 \frac{g}{cm^3} + 0,543 \times 2,18 \frac{g}{cm^3} = 2,64 \text{ g/cm}^3 \quad (1)$$

La mineralización se presenta muy unida a la roca encajante, resultando el todo uno muy cohesionado, es decir con poco grado de liberación.



Figura 8.1 Muestras obtenidas de Fabiola

El tamaño de los cristales es homogéneo inferior a 1 mm aunque se ha podido observar en ciertos fragmentos una cristalización de mayor tamaño evidenciando la estructura cúbica cristalina con un tamaño de hasta 5 mm.



Figura 8.2 Cristalización de la fluorita y áreas de oxidación

Una vez realizada la observación visual se ha procedido a pesar las muestras con una báscula obteniendo un peso alrededor de 7,00 kg en cada una de ellas. En general, se han observado unas muestras con una alta cantidad en estéril con una fluorita bandeada.

La muestra nominada FA-P19 destaca entre las demás con una dilución de estéril-mineral más moderada que el resto.

También se ha notado, además de la presencia de galena de manera muy diseminada y presencia de materiales oxidados con un tono rojizo. Estos óxidos se asocian a flujos de agua.

El tamaño de fragmentos era variable por lo que se ha procedido a realizar un tamizado según la norma UNE, presentando desde tamaño bloque de 80 mm hasta tamaños de grano inferiores a 0,63 mm. Posteriormente se ha enviado la muestra a una machadora de simple efecto tipo Allis Chalmers de tamaño de paso de 70 mm. Luego se ha vuelto a realizar un nuevo tamizado para conocer la nueva curva granulométrica.



Figura 8.3 Tamices serie UNE

La luz de malla en mm utilizada en los tamices ha sido la siguiente:

80	63	50	40	25	20	16	10	5	2,5	2	1,25	0,80	0,63
----	----	----	----	----	----	----	----	---	-----	---	------	------	------

Los resultados del tamizado, tanto del todo uno como el material machacado, se indican a continuación.

Antes de comenzar con los procesos mineralúrgicos, se ha homogeneizado la muestra.

Para determinar la ley, se han enviado las muestras a la empresa ALS.

El resultado del análisis de ley y la descripción del ensayo se muestra en el anexo 1.

8.3 Pruebas y flowsheet

En el presente apartado se van a detallar los diferentes procesos llevados a cabo con el fin de determinar cuál de ellos es el que mejor se adapta al estudio. De esta manera buscaremos optimizar los procesos consiguiendo unas leyes mayores y menor consumo de recursos.

Para realizar los ensayos se ha distinguido las diferentes zonas de extracción de muestras en FA-P16 y FA-19. Además, en este punto se ha clasificado un tercero como FA-PC. Este ha sido el resultado de una concentración previa o estriaje en mina, para reducir la entrada de estéril a la planta y obtener unos mejores resultados.

Los procesos mineralúrgicos usados son:

- Trituración primaria con machacadora de mandíbulas tipo Allis Chalmers.
- Proceso gravimétrico de aceleración diferencial mediante Jigs Denver de presa y compuerta.
- Proceso gravimétrico mediante mesa Wilfley.
- Proceso gravimétrico mediante ciclonado.
- Proceso gravimétrico mediante espiral.

8.3.1 FA-P19

La muestra FA-P19 presenta un total de 7,814 kg, de fluorita y dolomías franciscanas. Presenta una coloración gris -con intercalaciones de bandas más claras de fluorita.



Figura 8.4 Muestra FA-P19

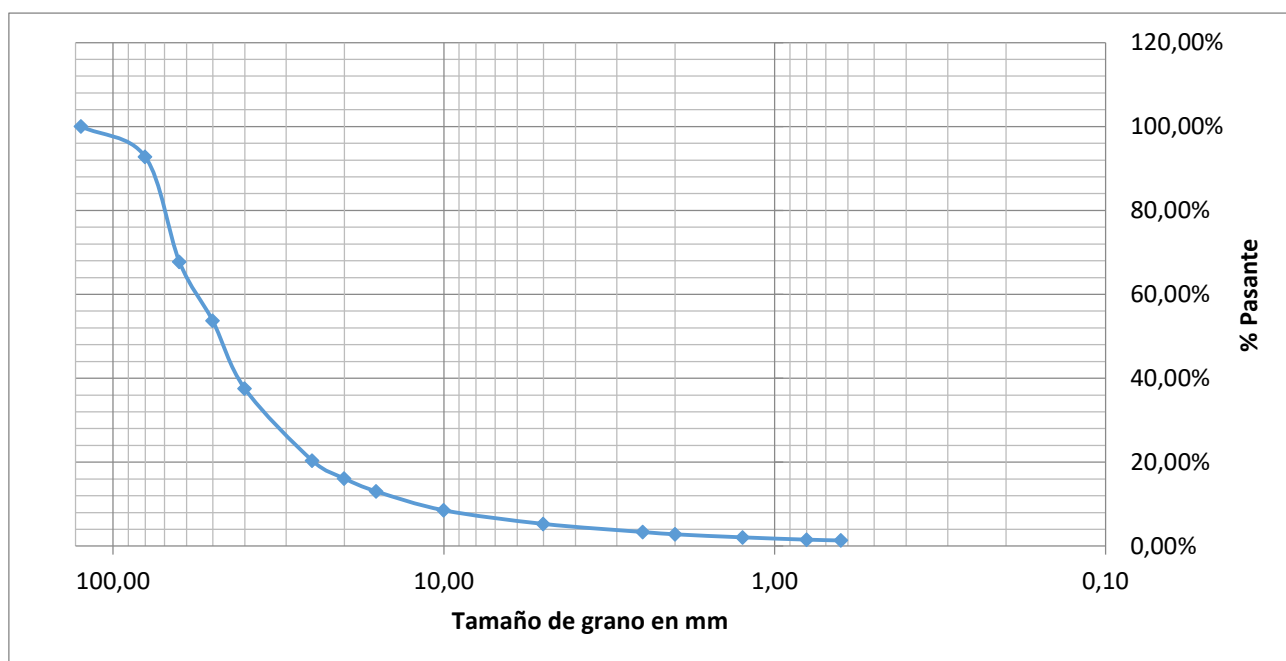
A continuación se procedió a realizar una curva granulométrica del todo uno mostrando los siguientes resultados:

	Diámetro	Masa retenida	% Retenido	Masa que pasa	% Pasante
Cantos	125,00	0,00	0,00%	7814,98	100,00%
	80,00	563,35	7,21%	7251,63	92,79%
	63,00	1960,19	25,08%	5291,44	67,71%
	50,00	1095,44	14,02%	4196,00	53,69%
	40,00	1261,59	16,14%	2934,41	37,55%
	25,00	1342,27	17,18%	1592,14	20,37%
Gravas	20,00	331,97	4,25%	1260,17	16,13%
	16,00	241,99	3,10%	1018,18	13,03%
	10,00	351,13	4,49%	667,05	8,54%
	5,00	253,79	3,25%	413,26	5,29%
	2,50	151,17	1,93%	262,09	3,35%
Arenas	2,00	43,02	0,55%	219,07	2,80%
	1,25	56,65	0,72%	162,42	2,08%
	0,80	42,27	0,54%	120,15	1,54%
	0,63	15,61	0,20%	104,54	1,34%

Tabla 8.1. Resultados granulométricos del todo uno FA-P19

Cantos	79,63%
Gravas	17,02%
Arenas	2,02%
D80	70 mm

Tabla 8.2. Resumen granulométrico del todo uno FA-P19



Gráfica 8.5 Curva granulométrica todo uno



Figura 8.6 Clasificación granulométrica todo uno FA-P19

8.3.1.1 Trituración primaria

Una vez tamizado el todo uno se procedió a realizar una trituración primaria mediante una machacadora de mandíbulas con un tamaño de paso de 70 mm.



Figura 8.7 Machacadora de mandíbulas tipo Allis Chalmers

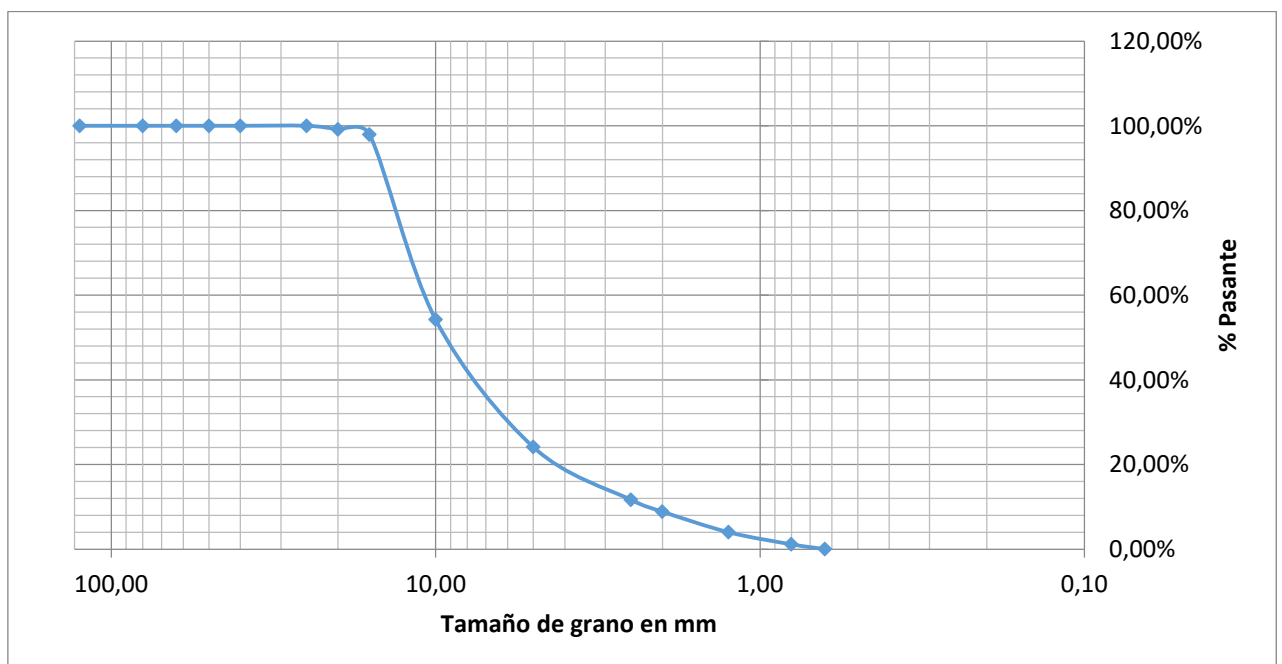
A continuación se procede a realizar una segunda curva granulométrica para conocer la razón de reducción.

	Diámetro	Masa retenida	% Retenido	Masa que pasa	% Pasante
Cantos	125,00	0,00	0,00%	7281,06	100,00%
	80,00	0,00	0,00%	7281,06	100,00%
	63,00	0,00	0,00%	7281,06	100,00%
	50,00	0,00	0,00%	7281,06	100,00%
	40,00	0,00	0,00%	7281,06	100,00%
	25,00	0,00	0,00	7281,06	100,00%
Gravas	20,00	61,77	0,85%	7219,29	99,15%
	16,00	88,71	1,22%	7130,58	97,93%
	10,00	3184,64	43,74%	3945,94	54,19%
	5,00	2190,17	30,08%	1755,77	24,11%
	2,50	907,41	12,46%	848,36	11,65%
Arenas	2,00	203,35	2,79%	645,01	8,86%
	1,25	353,85	4,86%	291,16	4,00%
	0,80	207,86	2,85%	83,30	1,14%
	0,63	83,30	1,14%	0,00	0,00%

Tabla 8.3. Resultados granulométricos de la trituración primaria FA-P19

Cantos	0,00%
Gravas	88,35%
Arenas	11,65%
d80	13 mm

Tabla 8.4. Resumen granulométrico de la trituración primaria FA-P19



Gráfica 8.8 Curva granulométrica trituración primaria

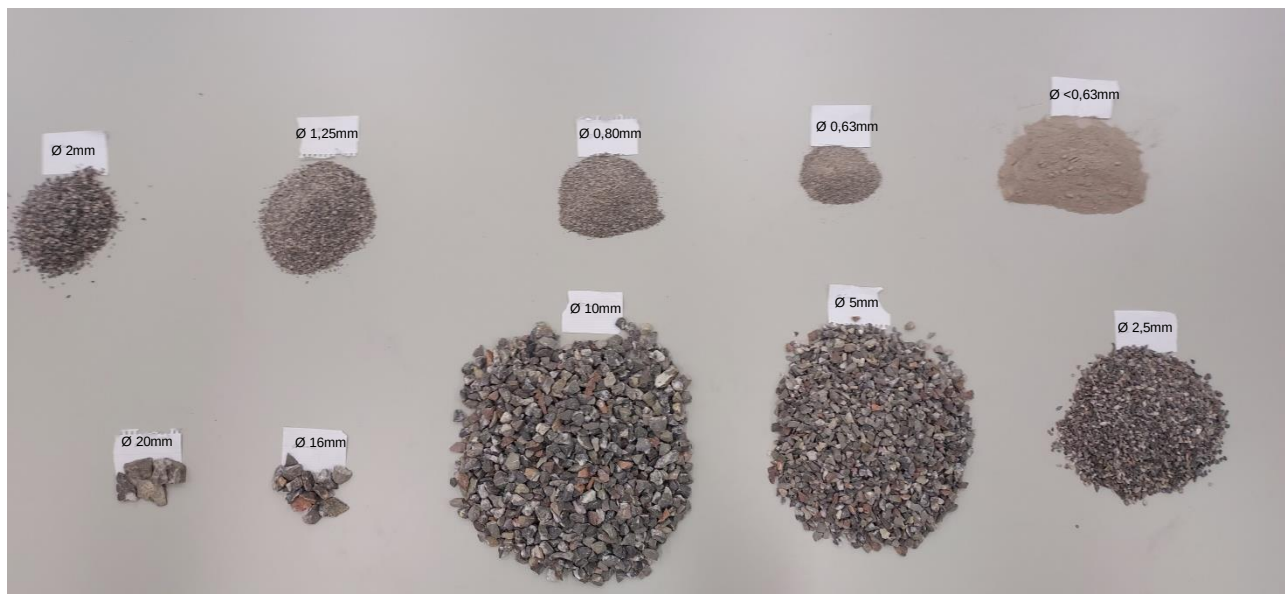
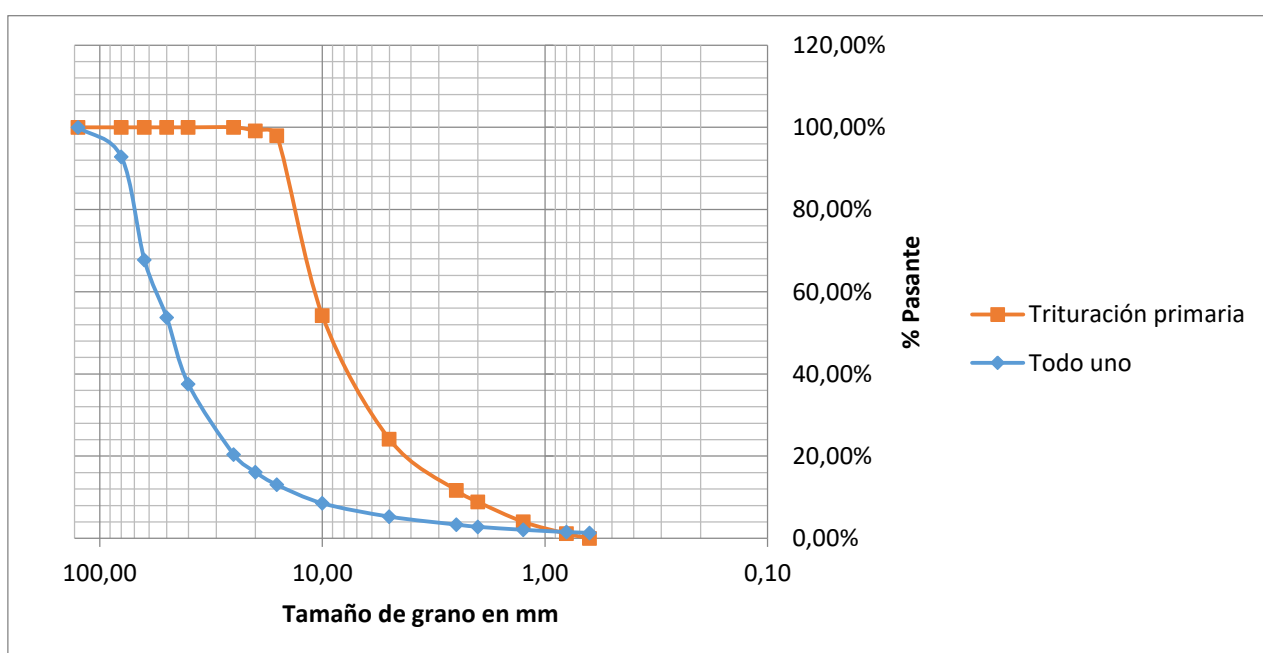


Figura 8.9 Clasificación granulométrica trituración primaria FA-P19

El resultado es un todo uno machacado con un diámetro característico de 13 mm y unas formas de grano angulares con una textura rugosa.

La razón de reducción es de:

$$\frac{D_{80}}{d_{80}} = \frac{70}{13} = 5,38:1 \quad (2)$$



Gráfica 8.10 Comparativa del todo uno y la trituración primaria

8.3.1.2 Trituración secundaria

Por las dimensiones del cono Symons disponible en el laboratorio y tras varios ensayos, se llega a la conclusión que el tamaño de paso es similar a la trituración primaria por lo que se ha optado por no utilizarlo en el presente proyecto.

Una vez realizado el tamizado de la trituración primaria se ha enviado a ALS Laboratory Group, S.L. una muestra de 563,29 g con la finalidad de realizar un análisis de ley.

8.3.1.3 Jigs Denver

El todo uno se ha enviado a un Jigs Denver de presa y compuerta para realizar una separación diferencial gravimétrica.



Figura 8.11 Jigs Denver de presa y compuerta

El émbolo se ha colocado para que realice la misma carrera en la subida que en la bajada. Además se ha abierto la válvula de control de presión negativa. El ensayo ha durado 10 minutos y se ha dispuesto de un lecho de bolas de acero inoxidable.

El resultado ha sido:

- 1- Finos obtenidos por el pasante del Jigs con una ley de 62,81%.
- 2- Mixtos preconcentrados de mineral y estéril sobre el lecho de bolas con una ley de 61,98 %.
- 3- Estéril sobre los mixtos preconcentrados.



Figura 8.12 Finos del Jigs

Para poder mejorar la eficiencia del proceso y poder partir de unas leyes mayores del todo uno habría que considerar en realizar, si fuese posible; una explotación selectiva del yacimiento.

Para apreciar el resultado de la concentración gravimétrica entre el preconcentrado y los estériles, se han apartado los estériles de la capa superior hasta dejar a la vista el lecho de preconcentrado de fluorita en el fondo del jig y que ha sido retenido por la rejilla (destaca por su color blanco, aunque abundan los mixtos con dolomía).



Figura 8.13 Mixtos sobre lecho de bolas y estéril FA-P19

8.3.1.4 Mesa Wilfley

Una porción de los finos obtenidos en el Jigs Denver (pasante de la rejilla de fondo), han sido utilizados para realizar una concentración gravimétrica mediante la mesa Wilfley de tipo estándar.

Primeramente hemos colocado la mesa en su posición más baja, de esta manera estamos reduciendo la velocidad de lámina de agua para la separación de las partículas. El resultado ha sido insatisfactorio, pues se han obtenido unas concentraciones similares a las de alimentación. Posteriormente se repitió el ensayo aumentando la inclinación de la mesa, obteniéndose un concentrado fino con una ley de un 60,55%.

En la figura 8.14, se puede observar el concentrado de fluorita en una trayectoria de avance superior hasta su salida por el vértice izquierdo de la mesa.



Figura 8.14 Mesa Wilfley

8.3.1.5 Ciclonado

Una porción de finos obtenidos del Jigs se han ensayado en un ciclón Mozley con un diámetro de paso en el ápex de 2 cm y 8 mm por el vórtex. El ciclón presentaba una esbeltez conocilíndrica, siendo la sección cónica de mucha más longitud que la cámara cilíndrica. Esto se asocia a una función de recuperación de sólidos.

Por lo tanto el resultado no ha sido satisfactorio, la presión mínima utilizada era capaz de evacuar toda la pulpa por la salida superior de finos (vortex) sin conseguir una separación por densidades, no se apreciándose descarga de sólidos por la salida inferior de gruesos (ápex).

El resultado obtenido en laboratorio ha sido una ley de 59,11 %.



Figura 8.15 Ciclón

8.3.1.6 Espirales

Se ha utilizado una espiral modelo wallaby de 4 curvas para realizar el ensayo de concentración. Se ha variado el caudal hasta conseguir toda la superficie mojada. En el ensayo se ha obtenido un flujo constituido por dolomías y fluorita, sin observar una buena diferenciación entre densidades. Para mejorar el ensayo se han modificado los splitters para separar cierta fracción de fluorita que podría circular por la sección más interna de las espirales.

El resultado obtenido ha sido una distribución bastante homogénea de la muestra abarcando el ancho de la espiral y obteniendo una ley de 59,31% en fluorita.

8.3.2 FA-P16

A la vista de los resultados obtenidos del análisis de ley realizado por el laboratorio ALS y comprobándose que el todo uno es más pobre en este punto no se ha realizado ningún ensayo optándose por realizar primeramente un cribado para realizar una concentración previa.

8.3.3 FA-PC

Esta muestra ha sido sometida a un estrío previo para reducir la cantidad de estéril del todo uno utilizado para el ensayo.

Los ensayos mineralúrgicos realizados en este punto han sido:

- Trituración primaria con machacadora de mandíbulas tipo Allis Chalmers.
- Proceso gravimétrico de aceleración diferencial mediante Jigs Denver de presa y compuerta.

- Proceso gravimétrico mediante mesa Wilfley.
- Proceso gravimétrico mediante espiral.

Se ha eliminado el proceso de ciclonado por los resultados obtenidos en la prueba realizada en la muestra FA-P19.

Para realizar los ensayos hemos dispuesto de un total de 10.600,50 g de FA-PC.

8.3.3.1 Trituración primaria

Los resultados en este punto son similares a los descritos en el punto 8.3.1.1. La alimentación de la planta es la definida en las curvas granulométricas anteriores pero reduciendo la cantidad de estéril, por eso la curva obtenida tras el machaqueo de FA-PC es la misma. Se sigue observando que tras el machaqueo muchos fragmentos están combinados por fluorita y dolomía y que podría ser conveniente una trituración terciaria.



Figura 8.16 Trituración primaria todo uno FA-PC

8.3.3.2 Jigs Denver

En este caso, se ha mantenido la cama de bolas de acero y la frecuencia de impulsos. La ley de partida si es superior y se muestra una leve mejoría respecto al proceso de la muestra FA-P19. Sin embargo, debido a lo ligada que está la fluorita al estéril provoca que el ensayo no sea lo suficientemente efectivo y en el lecho mineral se apreciaban mixtos y estéril. Así pues, se ha planteado realizar un cribado de estéril y volver a realizar la separación gravimétrica.



Figura 8.17 Lecho primer preconcentrado FA-PC

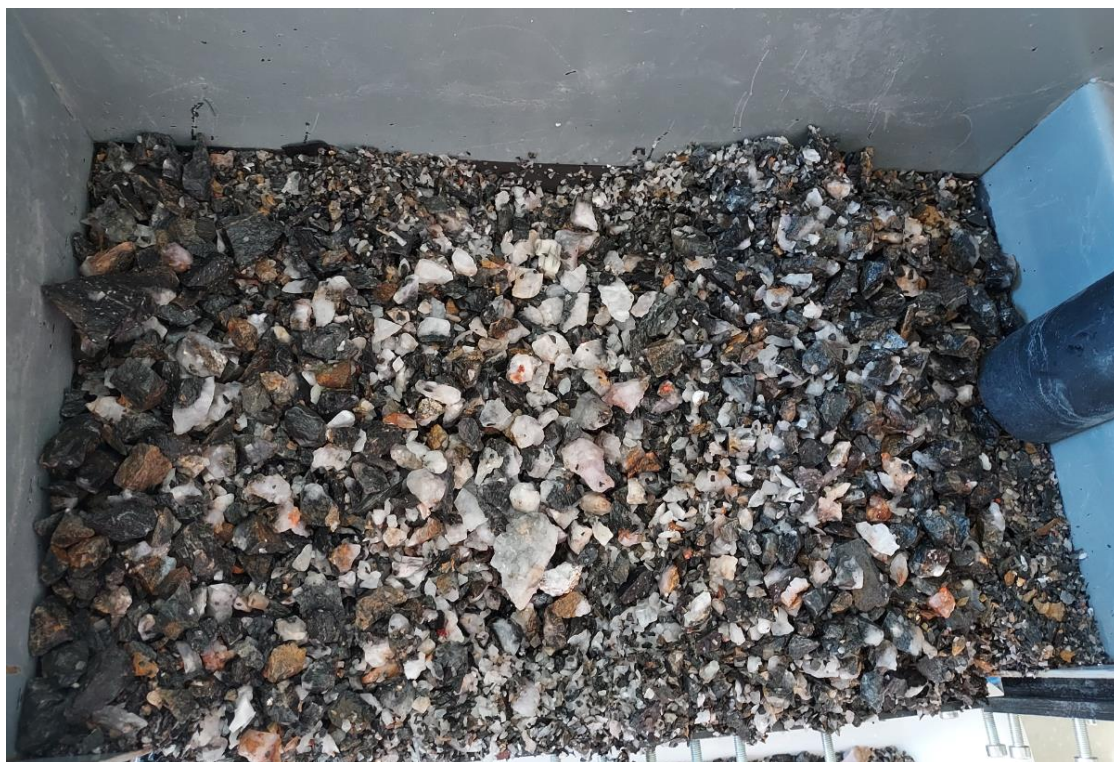


Figura 8.18 Mixtos sobre lecho de bolas y estéril primer preconcentrado FA-PC



Figura 8.19 Lecho segundo preconcentrado FA-PC



Figura 8.20 Mixtos sobre lecho de bolas y estéril segundo preconcentrado FA-PC

En este caso los resultados han sido:

- Una corriente de finos con una ley de 68,00%.
- Los mixtos han aumentado la ley hasta un 50,00%.
- Un lecho de estéril.



Figura 8.21 Finos obtenidos del Jigs

8.3.3.3 Mesa Wilfley

Una porción de los finos obtenidos en el Jigs se ensayaron en la mesa de sacudidas y en este caso se mostró una mayor separación del mineral y el estéril a lo largo del recorrido. La ley aumentó hasta el 67,50% notando una mejoría respecto al ensayo realizado con la muestra FA-P19.



Figura 8.22 Mesa Wilfley FA-PC

8.3.3.4 Espirales

En este ensayo las espirales han conseguido concentrar el mineral hasta una ley de 66,50%.

8.4 Flowsheet establecido

El fin de la planta de beneficio es concentrar el mineral que se obtendría del todo uno extraído en la mina Fabiola.

El flowsheet que se establece en el presente proyecto viene definido por los ensayos llevados a cabo en laboratorio de Explotación de Minas de la EPS de Linares y de los resultados de leyes obtenidos, con vistas a conseguir la concentración de la fluorita y proceder a su comercialización.

Como el rango máximo de ley alcanzada ha sido del 62,81% mediante un Jigs Denver y este está dentro de los rangos comercializables, la planta se diseña para concentrar el mineral para su uso en metalurgia. De cualquier modo, si a lo largo de la explotación disminuyese la ley del yacimiento, existe un margen hasta el 35% para poder venderla para uso cementero, por lo que se justifica la ejecución de la misma.

Inicialmente se requerirá a mina un tamaño de partícula no superior a 200 mm que se transportará y descargará sobre una tolva de recepción enterrada de 3 x 3 m, que se situará sobre una cinta transportadora que conducirá el todo uno a otra tolva de 70 m³, con margen suficiente de almacenaje en caso de mayor necesidad, o parada en mina. En la boca de salida se ubica el alimentador con una capacidad de hasta 96 t/h que dirigirá el producto hasta una trituración primaria con un tamaño de salida de 40 mm. Posteriormente, y mediante cinta de 400 mm de ancho se enviará a una criba con un rango de separación de 13 mm donde todos los fragmentos menores pasarán directamente al proceso gravimétrico y los superiores se recircularán a una trituración secundaria para reducir el tamaño por debajo de 13 mm. Una vez finalizado el proceso de trituración y cribado se realizará la separación gravimétrica mediante un Jigs Denver de 20 t/h. Por el rebose saldrán los estériles que se enviarán eras de secado. Los finos concentrados y los mixtos gruesos del Jigs se enviarán a una criba agotadora con inclinación inversa para reducir su humedad con una producción de hasta 40 t/h. Posteriormente se acopiarán en eras de secado para reducir la humedad lo máximo posible hasta disminuirla por debajo de un 10 %. La venta se realizará en big bags o a granel.

El agua de suministro se obtendrá de un sondeo que abastecerá un depósito de 1.591 m³ el cual abastecerá por gravedad la planta.

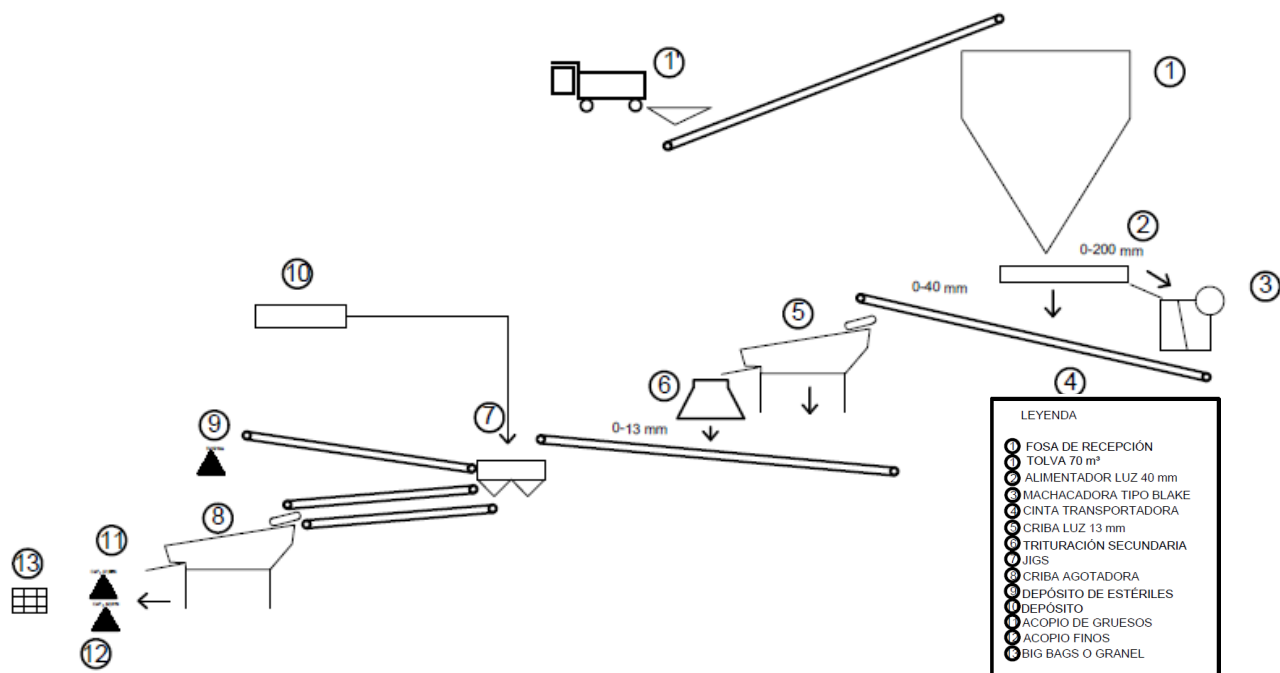


Figura 8.23 Flowsheet establecido

8.5 Capacidad y diseño de la planta

Unos parámetros de especial interés y que van a definir la capacidad de la planta son el ritmo de producción y la ley de corte.

Para ello se debe considerar la distinción entre mineral y estéril y el ritmo de producción más adecuado.

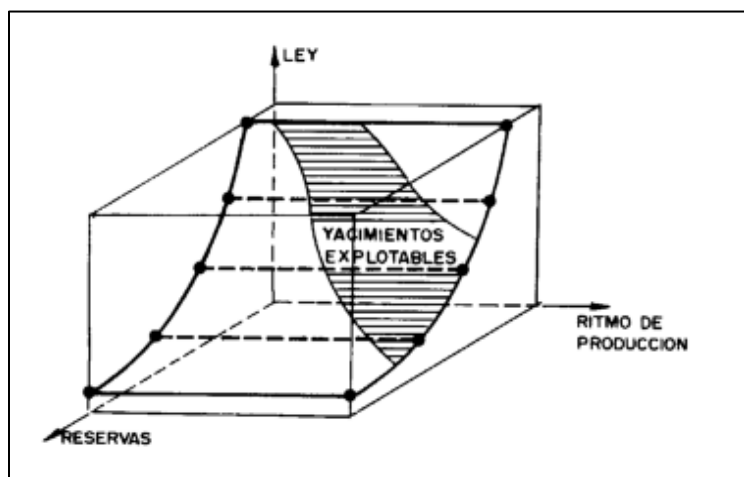


Figura 8.24 Curva tonelaje-ley (fuente: Igme)

Un mayor ritmo de vida se traduce en una mayor inversión y menor coste. Un mayor flujo de caja y una menor vida. Por otro lado, un ritmo menor proporcionará una menor inversión y flujo de caja pero aumentará la vida y el coste.

El cálculo de estos parámetros no son objeto de estudio de este proyecto, pues implicaría llevar a cabo un estudio de la planificación minera, diseño de explotación,

cálculo de costes etc. Natural Gypsum, S.L.U. nos ha facilitado este dato queriendo establecer un ritmo de producción de 20.000 t/año (sujeto a cambios en función de los resultados que obtengan a lo largo de la campaña de investigación).

8.5.1 Datos técnicos de la instalación

8.5.1.1 Capacidad nominal de tratamiento en una jornada (8 h)

108,40 t

8.5.1.2 Sistema de tratamiento empleado

Trituración primaria.

Trituración secundaria.

Concentración gravimétrica mediante Jigs.

Decantador.

8.5.1.3 Tonelaje de mineral bruto posible a tratar

$$\frac{20.000 \text{ t}}{1.475,60 \text{ h}} = 13,55 \frac{\text{t}}{\text{h}} \quad (3)$$

$$13,55 \frac{\text{t}}{\text{h}} \times 8 \frac{\text{h}}{\text{jorn}} \times 217 \text{ jorn} = 23.522 \text{ t} \quad (4)$$

8.5.1.4 Tonelaje que debería tratar en función de la capacidad de la planta

$$24 \frac{\text{t}}{\text{h}} \times 8 \frac{\text{h}}{\text{jorn}} \times 217 \text{ jorn} = 41.664 \text{ t} \quad (5)$$

8.5.1.5 Coeficiente de aprovechamiento ponderal de la instalación

$$\frac{23.522 \text{ t}}{41.664 \text{ t}} \times 100 = 56,45 \% \quad (6)$$

8.5.2 Horas de marcha y parada

8.5.2.1 Total de horas correspondientes a los días hábiles laborales

$$217 \text{ jorn} \times \frac{8 \text{ h}}{\text{jorn}} = 1.736 \text{ h} \quad (7)$$

8.5.2.2 Horas de marcha de la instalación pasando mineral

$$1.736 \text{ h} \times 0,85 = 1.475,60 \text{ h} \quad (8)$$

8.5.2.3 Horas de parada por mantenimiento, averías, reparaciones y otras causas

60 h

8.5.2.4 Horas de parada por otras causas

200,40 h

8.5.2.5 Coeficiente de eficacia mecánica de la instalación

$$\frac{1.475 \text{ h}}{1.475 \text{ h} + 60 \text{ h}} \times 100 = 96,09 \% \quad (9)$$

8.5.2.6 Coeficiente de aprovechamiento de la instalación

$$\frac{1.475 \text{ h} + 60 \text{ h}}{1.736 \text{ h}} \times 100 = 88,42 \% \quad (10)$$

8.5.3 Personal

8.5.3.1 Número de operarios/as

2 técnicos/as

1 administrativo/a

5 obreros/as

8.5.4 Productividad

8.5.4.1 Número de jornales, incluidas reparaciones, etc.

1.736

8.5.4.2 Toneladas brutas tratadas por obrero/día

$$\frac{23.522 \text{ t}}{1.736 \text{ jorn}} = 13,54 \text{ t} \quad (11)$$

8.5.5 Energía eléctrica

8.5.5.1 Potencia instalada

456,72 MW

8.5.6 Abastecimiento de agua

8.5.6.1 Procedencia

Sondeo

8.5.6.2 Sistema de recuperación

Mediante decantador

8.5.6.3 Potencia instalada en las bombas de abastecimiento de agua a la instalación

5,50 kW

8.6 Elementos auxiliares

La planta va a disponer de un sondeo para abastecimiento de agua (definido más adelante) y de una solera de hormigón con una inclinación del 1,00% que conducirá a un depósito de 5,00 x 5,00 x 4,00 para recoger los lixiviados del acopio de materiales.

9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

La planta de beneficio se ubicará próxima al barranco de las Angosturas marcando una distancia de 100 metros al arroyo. Para realizar la instalación será necesario realizar una explanación mediante terraplén y desmonte según muestra el plano.

Se ha intentado ajustar el volumen de desmonte y terraplén para que sean equivalentes y obtener un volumen neto lo más mínimo posible.

A continuación, se muestran las características del movimiento de tierras.

Área de plataforma (m ²)	853,10
Elevación de la plataforma (m)	470,00
Inclinación taludes	1,5:1
Factor de esponjamiento	1,15
Factor de apisonamiento	1,10
Volumen desmonte (m ³)	5.643,75
Volumen terraplén (m ³)	3.654,52
Volumen neto (m ³)	1.989,23

Tabla 9.1. Características movimiento de tierras

El transporte a planta se realizará mediante un volquete Volvo FMX 8x4R con una capacidad total de 18.000 kg, una longitud total de 8.415 mm y un ancho de 2.490 m.



Figura 9.1 Volquete de transporte y anchura del carril de acceso

Siguiendo la norma ITC 07.1.03 “Trabajos a cielo abierto” se va a establecer un carril de acceso con una pendiente máxima del 10% y con barrera no franqueable y sin arcén de seguridad siendo el ancho de 5,73 m y ajustado según se muestra en la imagen de abajo.

10 GESTIÓN DEL AGUA

10.1 Abastecimiento de agua

El agua de suministro de la planta se obtendrá mediante el bombeo de aguas subterráneas. Para esto se llevará a cabo la perforación de un sondeo a rotoperusión junto a la planta y este impulsará las aguas hasta un depósito adjunto.

Para el aprovechamiento de las aguas subterráneas se realizará una inscripción en el registro B de aguas en el Organismo de Cuencas Mediterráneas Andaluzas para un volumen total anual igual al consumo de agua del Jigs por todas las horas de funcionamiento de la planta y un volumen adicional para usos varios de un 10% siendo un total de:

$$\frac{2t}{h} \times 1.475,60h = 2.066,12 t = 2.066,12 \frac{m^3}{año} \quad (12)$$

$$2.272,73 \frac{m^3}{año} \quad (13)$$

El depósito de regulación será del 70% del volumen total anual para tener un almacenamiento de seguridad de 99 días correspondiente con la en las épocas de mayor sequía.

El agua recuperada a través del sistema de decantación se canalizarán hacia el depósito y que posteriormente bombeará nuevamente el agua tratada para su uso.

10.2 Características del sondeo

Las coordenadas UTM ETRS-89 donde se procederá a realizar el sondeo son:

COORDENADAS UTM ETRS-89	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
X: 483.484 – Y:4.072.748	Long:3°11'6,47" – Lat:36°48'1,50"

Tabla 10.1. Coordenadas del sondeo de abastecimiento de agua

A continuación se muestra la ubicación del sondeo.



Figura 10.1 Ubicación del sondeo

El sondeo se realizará mediante la técnica de rotopercusión con las siguientes características:

Profundidad (m)	119
Emboquille (mm)	250
Cota (m.s.n.m.)	480
Diámetro perforación emboquille (pulg)	14
Diámetro de perforación (pulg)	9
Diámetro de entubación (mm)	180
Entubación (mm)	Metálica
Cierre sanitario	Sí
Empaque	Grava silíceo de 3 - 6 mm

Tabla 10.2. Características del sondeo

Se estima que el nivel freático del acuífero se localiza a la altura de la caja del Barranco de las Angosturas, estando a una cota de 410 m.s.n.m.

10.2.1 Entubación

El emboquille consistirá en una tubería ciega de acero con un diámetro nominal de 250 mm de acero y hasta una profundidad de 5 metros.

Hasta una profundidad de 70 metros consistirá en una tubería ciega de acero con un diámetro de 180 mm.

Desde los 70 metros hasta los 120 metros consistirá en una tubería de rejilla 2 cm².

10.3 Depósito

El Depósito será metálico de $1.591,00 \text{ m}^3$ con una altura de 3,35 m y un diámetro de 24,59 m.

Su base estará compuesta por una zapata corrida con hormigón armado y una solera de 10 cm de hormigón de limpieza. Se extenderá una cama de arena para nivelar y evitar daños en la lámina impermeabilizadora de PEAD. La estructura de contención estará anclada al hormigón y será de acero galvanizado con uniones mediante tornillería.

En el fondo se ubicará una toma y un de desagüe de PVC para el abastecimiento y para el vaciado del depósito.

10.4 Bombeo

10.4.1 Bombeo de sondeo

La bomba seleccionada para el interior del sondeo es una electrobomba sumergible de 4" con una potencia de 5,50 kW, capaz de bombear 2,21 l/s hasta una altura de 159,42.

El bombeo de impulsión se ha estimado en función del tiempo de llenado de la balsa estableciéndose en 50 días.

La tubería de impulsión consistirá en una tubería de 50mm de PEAD con PN 20 que tendrá instalada una válvula de retención y una válvula de paso de 50 mm en la boca del sondeo. Desde el sondeo hasta el depósito de regulación existirá una longitud de tubería de 56,00 m.

Los circuitos irán enterrados en una zanja de 0,90 m de profundidad y 0,60 m de ancho. Los primeros 0,20 m se realizará una cama con arena compactada para el asentamiento de los tubos. El ángulo de apoyo del tubo será de 90° (2a). Hasta el trasdós se realizará un relleno de material granular compactado. 0,30 m de relleno seleccionado y por último se rellenará con el propio material excavado hasta la rasante.

El relleno se considera medianamente cohesivo de gravas y arenas poco arcillosas o limosas con un porcentaje en finos inferior a 0,06 mm entre el 15 y 40 %.

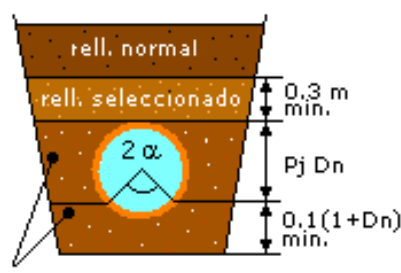


Figura 10.2 Esquema de la zanja

11 ENERGÍA DE SUMINISTRO

La potencia total instalada en la planta va a ser la siguiente:

MAQUINARIA	POTENCIA (kW)
Alimentador	11,00
Trituración primaria	18,50
Trituración secundaria	30,00
Criba	1,10
Jigs	7,50
Criba agotadora	2,20
Cinta transportadora (Tolva recepción-tolva)	126,46
Cinta transportadora (Alimentador-criba)	25,03
Cinta transportadora (TP-criba)	36,13
Cinta transportadora (TS-Jigs)	32,04
Cinta transportadora (Jigs-Acopio estéril)	26,86
Cinta transportadora (Jigs-mixtos)	32,30
Cinta transportadora (Jigs-finos)	7,16
Bomba sumergible	5,50
Potencia total	361,78

Tabla 11.1. Potencia total instalada

Para el suministro de energía se solicitará a la empresa distribuidora un punto de conexión con la red eléctrica. Por las características de nuestra instalación se realizará una conexión a una red de media tensión y mediante un transformador próximo a la planta se reducirá la tensión a una admisible de 380/400 V.

12 GESTIÓN AMBIENTAL

Legislación genérica:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, Gestión de residuos de las industrias extractivas y la protección y rehabilitación del área afectada por las actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, modificación del Real Decreto 975/2009.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad ambiental.

Para llevar a cabo la reanudación de la explotación en trabajos subterráneos y concentración de minerales hay que llevar a cabo según menciona el RD 863/1982 del 2 de abril en su artículo 55 y que aprueba las normas básicas generales de regulación de seguridad minera el proyecto debe realizar un estudio de impacto ambiental, además de recibir las siguientes autorizaciones:

- Autorización del organismo municipal.
- Aprobación del plan de restauración.
- Aprobación del organismo de cuenca.
- Aprobaciones culturales.

El presente proyecto no tiene como objeto de estudio realizar un estudio de impacto ambiental.

12.1 Autorización ambiental

En la ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en el punto 1.1 del anexo I *“Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria, así como aquellas modificaciones y prórrogas que impliquen un aumento de la superficie de explotación autorizada, excluyéndose las que no impliquen ampliación de la misma¹”* se justifica la necesidad de realizar un proyecto para obtener una autorización ambiental unificada (AAU).

El estudio de impacto ambiental es un proyecto que hay que llevar a cabo antes del inicio de las actividades de minería y procesamiento y gestión de residuos para obtener dicha autorización.

13 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	50.432,39	
02	CIMENTACIÓN	9.445,43	
03	ESTRUCTURA	14.622,00	
04	PERFORACIÓN	4.508,70	
05	EQUIPOS	130.075,19	
06	FONTANERÍA	5.337,05	
07	ELECTRICIDAD	17.122,27	
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.310,85	
09	SEGURIDAD Y SALUD	12.261,72	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			252.115,60
15 % Gastos Generales			37.817,34
5 % Beneficio Industrial			12.605,78
Suma			302.538,72
21 % I.V.A. de Contrata			63.533,13
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA			366.071,85
3 % Honorarios dirección de obra			7.563,47
TOTAL HONORARIOS PRESUPUESTO			7.563,47
TOTAL PRESUPUESTO			373.635,32
=====			

17 de Junio de 2021

1.ANEXO RESULTADOS ANALÍTICOS

Los procedimientos realizados para obtener la cantidad de fluorita en cada una de las muestras han sido realizados por ALS Geochemistry mediante el procedimiento de una fusión de Na_2O_2 y una lechada de ácido cítrico con electrodos de ión selectivo.

Los resultados han sido proporcionados en % de F:

SAMPLE	F
DESCRIPTION	%
TODO UNO	22,3
MIXTOS JIGS	30,2
ESPIRAL	28,9
FINOS JIGS	30,6
CICLÓN APEX	28,8
CONCENTRADO WILFLEY	29,5

Tabla 1.1. Resultados analíticos de FA-P19

Para la obtención de la ley de fluorita se ha procedido de la siguiente manera:

TODO UNO

$$22,30g \text{ F} \times \frac{1\text{molCaF}_2}{38g \text{ F}} = 0,586 \text{ mol CaF}_2 \quad (14)$$

$$0,586 \text{ mol CaF}_2 \times \frac{78g}{1\text{molCaF}_2} = 45,70 \text{ g CaF}_2 \quad (15)$$

$$\frac{45,70g \text{ CaF}_2}{100g \text{ muestra}} \times 100 = 45,70 \% \text{ ley} \quad (16)$$

MIXTOS JIGS

$$30,20g \text{ F} \times \frac{1\text{molCaF}_2}{38g \text{ F}} = 0,7947 \text{ mol CaF}_2 \quad (17)$$

$$0,7947 \text{ mol CaF}_2 \times \frac{78g}{1\text{molCaF}_2} = 61,98 \text{ g CaF}_2 \quad (18)$$

$$\frac{61,98g \text{ CaF}_2}{100g \text{ muestra}} \times 100 = 61,98 \% \text{ ley} \quad (19)$$

ESPIRAL

$$28,90g \text{ F} \times \frac{1\text{molCaF}_2}{38g \text{ F}} = 0,7605 \text{ mol CaF}_2 \quad (140)$$

$$0,7605 \text{ mol CaF}_2 \times \frac{78g}{1\text{molCaF}_2} = 59,31 \text{ g CaF}_2 \quad (151)$$

$$\frac{59,31g \text{ CaF}_2}{100g \text{ muestra}} \times 100 = 59,31 \% \text{ ley} \quad (162)$$

FINOS JIGS

$$30,60g F \times \frac{1molCaF_2}{38g F} = 0,8052 mol CaF_2 \quad (173)$$

$$0,8052 mol CaF_2 \times \frac{78g}{1molCaF_2} = 62,81 g CaF_2 \quad (184)$$

$$\frac{62,81g CaF_2}{100g muestra} \times 100 = 62,81 \% ley \quad (195)$$

CICLÓN ÁPEX

$$28,80g F \times \frac{1molCaF_2}{38g F} = 0,7578 mol CaF_2 \quad (206)$$

$$0,7578 mol CaF_2 \times \frac{78g}{1molCaF_2} = 59,11 g CaF_2 \quad (217)$$

$$\frac{59,11g CaF_2}{100g muestra} \times 100 = 59,11 \% ley \quad (228)$$

MESA WILFLEY

$$29,50g F \times \frac{1molCaF_2}{38g F} = 0,7763 mol CaF_2 \quad (239)$$

$$0,7763 mol CaF_2 \times \frac{78g}{1molCaF_2} = 60,55 g CaF_2 \quad (30)$$

$$\frac{60,55g CaF_2}{100g muestra} \times 100 = 60,55 \% ley \quad (31)$$

2.ANEXO ENSAYO TEÓRICO DE CÁLCULO DE ANÁLISIS DE LEY

El objetivo del ensayo consiste en obtener una ley de una muestra a partir de la comparación de una cantidad conocida con unas leyes de referencia del mineral al 100% y al 0 %.

Inicialmente se prepara en un recipiente la muestra al 100 % y anotamos el peso obtenido. A continuación, se repite el procedimiento con la muestra de referencia con una ley al 0% y anotando el peso obtenido. Posteriormente, se representa en una escala las posiciones de ambos puntos y se procede a pesar la misma cantidad de muestra de la ley desconocida. El punto que intersecta con la escala de leyes es el resultado.

En nuestro caso vamos a tener una muestra al 100 % de Ca_2F , otra de estéril con 0% de CaF_2 , las muestras a investigar y un recipiente cilíndrico.

El procedimiento consiste en enrasar con una muestra el recipiente y posteriormente obtener su peso mediante una báscula. Previamente, hay que dejar secar la muestra en una estufa para que no influya el peso de la humedad sobre los resultados. En el plano 16 de ensayo teórico se adjuntan los resultados gráficos.

3.ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS

1 INTRODUCCIÓN

A continuación se desarrolla el capítulo de gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) para el proyecto de construcción de una planta de beneficio de fluorita en Albuñol, para dar cumplimiento al R.D.105/2008, de 1 de febrero.

El presente estudio desarrolla el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán.
- Medidas para la prevención de residuos,
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas del proyecto.
- Valoración del coste gestión de residuos.

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN

2.1 Estimación de RCDs clasificados según el LER

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO LER	TIPO de RCD	Porcentaje sobre total	Peso (kg)
17 01 01	Hormigón	35,00 %	1.750
17 01 02	Ladrillos	1,00 %	50
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	2,00 %	100
17 02 01	Madera	5,00 %	250
17 02 02	Vidrio	0,50 %	25
17 02 03	Plástico	1,00 %	50
17 04 07	Metales mezclados	40,00 %	2.000
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los puntos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	15,00 %	750
20 01 01	Papel y cartón	1,00 %	50
20 01 02	Vidrio	0,50 %	25

Tabla 2.1. RCDs de obra

2.2 Medidas para la prevención de residuos en la obra

- Los operarios deberán de conocer sus obligaciones y las directrices marcadas por la DO.
- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios.
- El acopio se ubicará fuera de la zona de tránsito para evitar su deterioro y que se produzcan roturas que conduzcan a residuos.
- Se dispondrá de los contenedores adecuados para depositar los residuos y se realizará la separación selectiva antes de depositarlos.
- Los contenedores deberán de estar etiquetados.

3 MEDIDAS PARA LA REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

3.1 Medidas de reutilización

Los materiales reutilizados mantendrán las características necesarias para su aprovechamiento.

- Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos.

3.2 Medidas de valorización y eliminación

Se definen las operaciones llevadas a cabo y el destino de los RCDs.

CÓDIGO LER	OPERACIÓN	ELIMINACIÓN
17 01 01: Hormigón	Separación	Reciclaje en planta de reciclado autorizado
17 01 02: Ladrillos	Separación	Reciclaje en planta de reciclado autorizado
17 01 03: Tejas y materiales cerámicos	Separación	Reciclaje en planta de reciclado autorizado
17 02 01: Madera	Ninguna	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 02: Vidrio	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 03: Plástico	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 04 07: Metales mezclados	Separación	Reciclaje en planta de reciclado autorizado
Tratamiento en vertedero autorizado	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
20 01 01: Papel y cartón	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
20 01 02: Vidrio	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado

Tabla 3.1. Operaciones de valorización y eliminación

4 PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presupuesto de gestión de residuos asciende a la cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO.

4.ANEXO MAQUINARIA

1 CÁLCULO DE LA MAQUINARIA

1.1 Tolva de recepción

La tolva de recepción se va a estimar considerando el tronco de pirámide.

$$V = a \times l \times h + \frac{a \times l \times H}{3} \quad (324)$$

a= Ancho de la base

l= Largo de la base

h= Alto del tronco de pirámide

H=Alto pirámide

$$V = 4 \times 5 \times 2 + \frac{4 \times 5 \times 4}{3} = 66,66 \text{ m}^3 \quad (33)$$

La tolva tendrá una capacidad de 70 m³ para una masa máxima de 184,80 t.

1.2 Alimentación

La alimentación consistirá en una bandeja vibrante colocada a continuación de la tolva para alimentar la machacadora. Servirá para realizar un corte de tamaño de grano a 40 mm. Los superiores se recircularán a una trituración primaria mientras que los inferiores pasarán a una clasificación por criba y a una trituración secundaria.

Tendrá una sección rectangular y existe una relación entre anchura y altura del 40%. Para conocer las dimensiones se ajusta a la siguiente ecuación.

$$C = 60 \times A \times h \times v \quad (34)$$

C=Capacidad (t/h)

A=Anchura (m)

h=Altura de caja (m)

V= Velocidad de avance (m/h)

$$27,10 \frac{t}{h} = 60 \times A \times 0,40 \times A \times 15 \frac{m}{min} \times 2,64 \frac{t}{m^3} \quad (35)$$

$$A = 1,71m$$

El alimentador precribador seleccionado es el modelo ZSW-380x95 con las siguientes características.

Modelo	ZSW-380x95
Dimensiones (m)	3,80 x 0,95
Capacidad (t/h)	96-160
Tamaño máximo (mm)	500
Potencia (kW)	11,00

Tabla 1.1. Modelo de alimentador



Figura 1.1 Alimentador

1.3 Trituración

1.3.1 Primaria

A continuación se va a describir el procedimiento para determinar la machacadora necesaria para la planta.

Tamaño de todo uno (D80): 200 mm

Tamaño para concentración (d80): 13 mm

Razón de reducción 200 mm/13 mm = 15,38

Para conseguir un óptimo rendimiento de trituración y no trabajar a altas relaciones de reducción se va a instalar una trituración primaria y una secundaria siendo:

Razón de reducción de la trituración primaria: 5

Razón de reducción de la trituración secundaria: 3

Total de reducción en los procesos de trituración: 5 x 3 = 15~15,38

El método para calcular la machacadora de mandíbulas necesaria para la planta se realiza mediante la teoría de F.C. Bond. Esta teoría determina la energía necesaria para la fragmentación siendo:

$$Wb = 10 \times Wi \left(\frac{1}{\sqrt{d80}} - \frac{1}{\sqrt{D80}} \right) \quad (36)$$

Wb=Energía necesaria en Kwh por tonelada corta (2000 lb=907,18 kg)

Wi=Índice de Bond (kWh/tc)

d80=Tamaño de malla por el que pasa el 80% de la trituración μm

D80=Tamaño de malla por el que pasa el 80% del todo uno μm

$$Wb = 10 \times 10,09 \times \left(\frac{1}{\sqrt{40.000}} - \frac{1}{\sqrt{200.000}} \right) = 0,279 \text{ kWh/t} \quad (337)$$

A continuación, se tiene en cuenta la manera de trabajar el equipo aplicando un factor de mayoración. Así pues, se establece de 2 para la machacadora de mandíbulas.

$$P = W b x t x F_s \quad (38)$$

Fs=Factor de seguridad

$$P = 0,279 x 13,55 x 2 = 7,56 \text{ kW} \quad (39)$$

Características técnicas de la trituradora

Modelo	PE-250 x 500
Medida de entrada	250 x 500
Dimensiones WxLxH (m)	1,1360 x 1,450 x 1.440
Capacidad (t/h)	13-21
Tamaño máximo (mm)	210
Potencia (kW)	18,50

Tabla 1.2. Modelo de alimentador

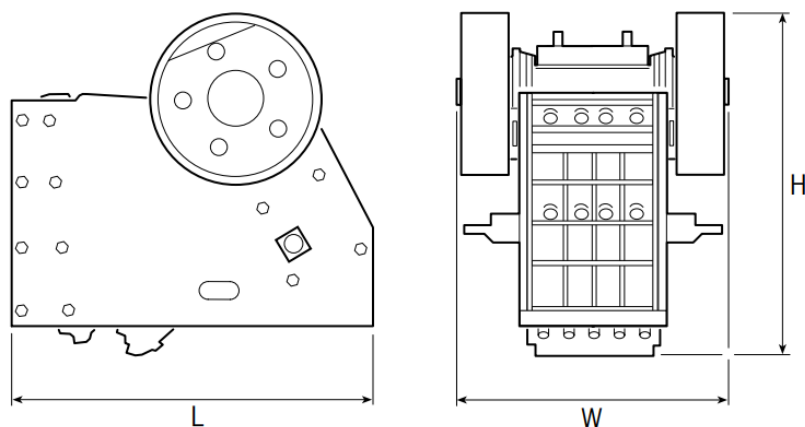


Figura 1.2 Trituración primaria

1.3.2 Secundaria

La trituración secundaria consistirá en una machacadora de cono tipo Symons que seguirá el mismo método que la trituración primaria.

Diámetro de alimentación (D80): 40mm

Diámetro de producto (d80): 13mm

$$Wb = 10 x 10,09 x \left(\frac{1}{\sqrt{13.000}} - \frac{1}{\sqrt{40.000}} \right) = 0,380 \text{ kWh/t} \quad (40)$$

El factor de seguridad para las trituradoras de cono es de 1,30.

$$P = 0,380 x 13,55 x 1,30 = 6,69 \text{ kW} \quad (41)$$

Modelo	PYB-600
Tamaño de alimentación (mm)	75
Tamaño partícula máxima (mm)	65
Dimensiones WxH (m)	0,60 x 1,30
Capacidad (t/h)	40
Potencia (kW)	30

Tabla 1.3. Modelo de trituración secundaria

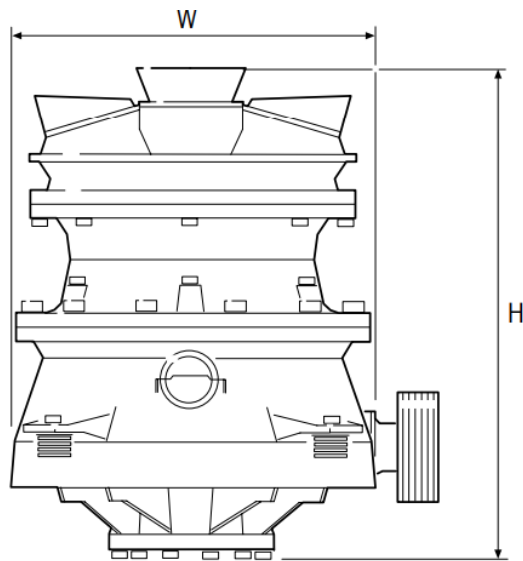


Figura 1.3 Ttrituración Secundaria

1.4 Cribado

Para determinar la superficie de cribado se va a utilizar el método híbrido pasante Bouso, y se van a interpretar todos los condicionantes que afectan a la capacidad de cribado y a la superficie necesaria.

La superficie de cribado se puede simplificar de la siguiente manera:

$$S = \frac{t}{B \times ft} \quad (425)$$

S= Superficie de cribado (m²)

t= Tonelaje a cribar (t)

B= Capacidad básica (t/m²-h)

ft= Factores de corrección

Los factores de corrección son:

- Forma del material
- Capacidad básica
- Densidad aparente
- Rechazo

- Semitamaño
- Eficiencia de la clasificación
- Cribado seco o húmedo
- Tipo de apertura de malla
- Posición de la malla en la criba
- Ángulo de inclinación
- Área libre de paso

La criba se situará tras la trituración primaria y permitirá realizar una clasificación del material hasta un tamaño de corte de 13 mm. Las características de entrada son:

- Diámetro de entrada: 40-0 mm.
- Tamaño de corte: 13 mm.
- Flujo: 13,55 t/h
- Densidad aparente: 2,64 t/m³
- 30 % superior a 13 mm.
- 36 % inferior a 7,50 mm.

Para obtener los factores de corrección nos vamos a regir por la curva granulométrica del todo uno.

Cálculo de la densidad aparente.

$$fd = \frac{2,64}{1,6} = 1,65 \quad (43)$$

Para el cálculo del factor de rechazo se considera según lo estipulado en la tabla de a continuación y lo obtenido en la curva granulométrica de la trituración primaria.

FACTOR DE RECHAZO										
R	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Factor fr	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92

Tabla 1.4. Factor de rechazo

Para la obtención del factor de semitamaño hay que considerar el porcentaje de partículas más finas que la mitad de la luz de malla y la curva granulométrica de la trituración primaria.

FACTOR DE SEMITAMAÑO										
Semitamaño	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Factor fs	0,50	0,55	0,60	0,65	0,72	0,77	0,85	0,92	1,00	1,10
Semitamaño	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Factor fs	1,2	1,3	1,45	1,6	1,75	1,95	2,2	2,55	3	3,65

Tabla 1.5. Factor de semitamaño

El valor de desclasificados (considerándose los desclasificados como las partículas inferiores al corte y que no han pasado) puede considerarse entre 10 %, siendo un rango normal, este a su vez, condiciona la eficiencia del cribado. Para conocer la relación entre desclasificados y la eficiencia de cribado se establece que:

FACTOR DE EFICIENCIA							
E	98	96	94	92	90	85	80
Factor fe	0,60	0,85	1,00	1,05	1,12	1,26	1,41

Tabla 1.6. Factor de eficiencia

El factor de rechazo es del 30 %, por lo que el factor fr es de 0,98.

El factor de semitamaño lo hemos obtenido interpolando en la tabla anterior de la manera que sale igual a 0,93.

$$\frac{40 - 35}{1 - 0,92} = \frac{40 - 36}{1 - x}; \quad x = 0,93 \quad (44)$$

En esta operación se requiere al menos una eficiencia de cribado del 90 %, esto supone que el 10% de partículas inferiores a 13 mm no pasarán por la rejilla. El valor de fe es de 1,12.

La apertura de la malla es cuadrada siendo el factor fm de 1,00.

La malla será de una única altura siendo el factor fp=1,00.

El ángulo de inclinación será de 15° para separar una granulometría no muy grueso, siendo un factor fi=0,96.

La malla será de acero de 13 mm de luz con una superficie libre del 60% y un factor de corrección fo de 1,20.

ÁREA LIBRE EN MALLAS							
Lm (mm)	5	6,3	8	10	12,5	16	20
Superficie libre %	49,00	50,00	56,00	57,00	60,00	61,00	61,00

Tabla 1.7. Área libre en mallas

FACTOR DE ÁREA LIBRE DE PASO									
Superficie libre %	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Factor fo	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,20	1,40

Tabla 1.8. Factor de área libre de paso

El factor de corrección total es:

$$ft = fd \times fr \times fs \times fe \times fm \times fp \times fi \times fo \quad (45)$$

$$ft = 1,65 \times 0,98 \times 0,93 \times 1,12 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,20 = 1,94 \quad (46)$$

La capacidad básica para un material triturado que pasa por una malla de 13 mm se ha obtenido interpolando de la siguiente tabla.

CAPACIDAD BÁSICA (t/m ² -h)	
Luz de malla (mm)	Material triturado
4,00	8,00
5,60	10,00
6,30	10,80
8,00	12,50
10,00	14,40
12,50	16,60
16,00	19,00

Tabla 1.9. Capacidad básica

$$\frac{16,00 - 12,50}{19,00 - 16,60} = \frac{16,00 - 13,00}{19,00 - x}; \quad x = 16,94 \quad (47)$$

La capacidad básica corregida es

$$B_c = B \times f_t = 16,94 \times 1,94 = 32,86 \quad (48)$$

La superficie de cribado es:

$$S = \frac{13,55}{32,86} = 0,41 \text{ m}^2 \quad (49)$$

Se considera un incremento del 20% debido a que la carga de la criba no es uniforme, por lo que:

$$S_c = 0,41 \times 1,20 = 0,49 \text{ m}^2 \quad (50)$$

Considerando que la relación longitud/anchura es de 2,50.

$$0,49 = A \times A \times 2,50; \quad (51)$$

$$A = 0,44 \text{ m}$$

$$L = 1,10 \text{ m}$$

El espesor de la malla es en función del tamaño máximo de árido en la alimentación:

$$e = \frac{D}{4} = \frac{40}{4} = 10 \text{ mm} \quad (526)$$

Longitud (m)	1,10
Anchura (m)	0,44
Luz de malla (mm)	13
Espesor de malla (mm)	10
Capacidad (t/h)	13,55

Tabla 1.10. Características exigidas de la criba

El modelo elegido es:

Modelo	HEA 600x1100
Longitud (m)	1,10
Anchura (m)	0,60
Luz de malla (mm)	13
Espesor de malla (mm)	10
Potencia (kW)	1,10

Tabla 1.11. Criba seleccionada

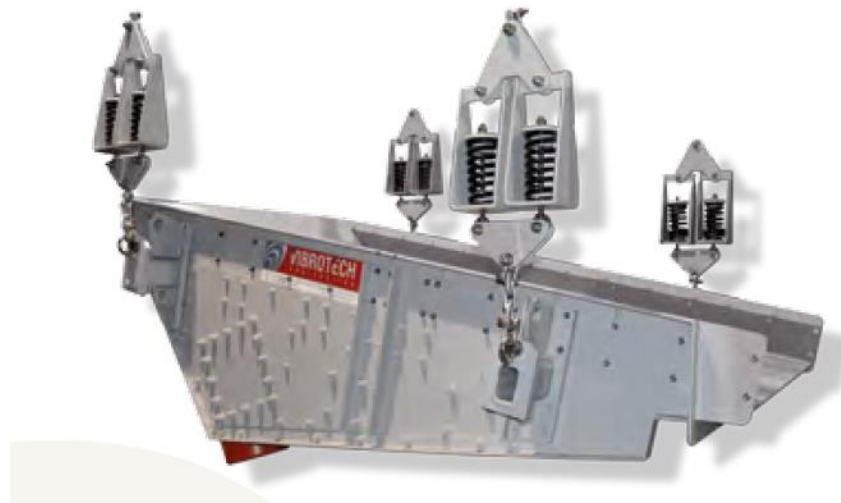


Figura 1.4 Criba

1.5 Cintas transportadoras

Las cintas transportadoras son las encargadas de transportar el material entre los distintos procesos. Nuestra planta va a constar de varias cintas tipo con distintas dimensiones.

La artesa se va a constituir por 3 secciones y un ángulo de inclinación de 20°.

La anchura de banda va a depender de la producción y de la granulometría del material. La banda va a ser de 400 mm.

Tamaño máximo de bloque (mm)	Anchura mínima de banda (mm)
100	400
150	500
200	650
300	800
400	1.000
500	1.200
650	1.600

Tabla 1.12. Ancho de banda de cinta

La velocidad de la cinta se establece en 2 m/s.

A continuación se define la capacidad de transporte en toneladas por hora:

$$Qm = 3.600 \times S \times v \times K \times \rho \quad (53)$$

Qm= Capacidad de transporte (t/h)

S= Sección transversal de la carga (m²)

V= Velocidad de transporte (m/s)

K= Coeficiente de reducción según inclinación

P= Densidad (Kg/m³)

Donde la sección queda de la siguiente manera:

$$S = \frac{B^2}{11} = \frac{0,40^2}{11} = 0,0145 \text{ m}^2 \quad (54)$$

B= Anchura de la banda (m)

Para el cálculo de la potencia de accionamiento hay que considerar:

- Potencia de fricción de los rodillos (Pa).
- Potencia necesaria para elevar la carga (Pc).
- Potencia en el tambor motriz (P).
- Potencia del motor (Pm).

Quedando de la siguiente manera:

$$Pa = \frac{Cx(GxL + G_L)xf_1xv}{75} \quad (55)$$

L(m)	4	6	8	10	16	25	32
C	7,60	5,90	5,10	4,50	3,16	2,90	2,60

Tabla 1.13. Coeficiente corrección de potencia

$$G = G_L + G_1 + G_2 + G_3 \quad (56)$$

$$G_L = \frac{QxL}{3,60xv} \quad (57)$$

$$G_1 = 15 \times B \quad (58)$$

$$G_2 = \frac{\text{Peso rodillos}}{\text{Espaciamiento entre rodillos}} \quad (59)$$

$$G_3 = \frac{\text{Peso rodillos}}{\text{Espaciamiento entre rodillos retorno}} \quad (60)$$

$$P_c = \frac{Q \times h}{270} \quad (61)$$

$$P = P_a + P_c \quad (62)$$

$$P_m = \frac{P'}{\eta} \quad (63)$$

C=Coeficiente de corrección de potencia
 f1=Coeficiente de rodadura de los rodillos (0,030)
 v=Velocidad de la cinta (m/s)
 G=Suma de los pesos unitarios de la banda y de los rodillos (kg)
 G_L=Peso total de la carga sobre la banda (kg)
 G₂=Peso rodillos portantes (kg)
 G₃=Peso rodillos retorno (kg)
 P'=Potencia en función de la cantidad de accionamientos.

1.5.1 Cinta transportadora tolva recepción - tolva

La capacidad máxima que soporta la cinta es de:

$$Qm = 3.600 \times 0,0145 \times 2,00 \times 0,97 \times 2,64 = 267,35 \text{ t/h} \quad (64)$$

La capacidad máxima que va a transportar la cinta es la correspondiente a la producción horaria de 13,56 t/h.

La longitud de la cinta se obtiene mediante el coseno del ángulo:

$$L = \frac{28,48}{\cos 20} = 30,30 \text{ m} \quad (65)$$

$$G_L = \frac{13,56 \times 30,30}{3,60 \times 2,00} = 57.065 \text{ kg} \quad (66)$$

$$G_1 = 15 \times 0,40 = 6,00 \frac{\text{kg}}{\text{m}}; \text{ Al ser dos ramales es } 12,00 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \quad (67)$$

$$G_2 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (68)$$

$$G_3 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (69)$$

$$G = 12,00 + 4,69 + 4,69 = 21,38 \text{ kg} \quad (70)$$

$$P_a = \frac{2,60 \times (21,38 \times 30,30 + 57.065) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 120,04 \text{ CV} \quad (71)$$

$$P_c = \frac{13,56 \times 8,00}{270} = 0,40 \text{ CV} \quad (72)$$

$$P = 120,04 + 0,40 = 120,44 \text{ CV} = 88,52 \text{ kW} \quad (73)$$

$$P_m = \frac{88,52}{0,70} = 126,46 \text{ kW} \quad (74)$$

Se instalarán dos motores motrices para reducir la potencia de cada uno a 63,23 kW.

1.5.2 Cinta transportadora alimentador - criba

Se ha obtenido de las curvas granulométricas el porcentaje de todo uno inferior a 40 mm siendo de 37,54%. La producción en esta cinta es de 5,09 t/h.

$$G_L = \frac{5,09 \times 6,93}{3,60 \times 2,00} = 4.899,12 \text{ kg} \quad (75)$$

$$G_1 = 15 \times 0,40 = 6,00 \frac{kg}{m}; \text{ Al ser dos ramales es } 12,00 \frac{kg}{m} \quad (76)$$

$$G_2 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (77)$$

$$G_3 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (78)$$

$$G = 12,00 + 4,69 + 4,69 = 21,38 \text{ kg} \quad (79)$$

$$P_a = \frac{5,90 \times (21,38 \times 6,93 + 4.899,12) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 23,82 \text{ CV} \quad (80)$$

$$P_c = \frac{5,09 \times 1,00}{270} = 0,019 \text{ CV} \quad (81)$$

$$P = 23,82 + 0,019 = 23,84 \text{ CV} = 17,52 \text{ kW} \quad (828)$$

$$P_m = \frac{17,52}{0,70} = 25,03 \text{ kW} \quad (83)$$

1.5.3 Cinta transportadora trituración primaria - criba

El dimensionamiento de las cintas se realizará del mismo modo que se ha desarrollado en el punto anterior.

La producción en esta cinta será el porcentaje restante y que es mayor a 40 mm siendo de 8,46 t/h. De igual modo, como se ubica a la salida de la machacadora con un rango de salida de 40 mm, se mantiene el ancho de banda de 400 mm.

$$G_L = \frac{8,46 \times 6,09}{3,60 \times 2,00} = 7.155,75 \text{ kg} \quad (84)$$

$$G_1 = 15 \times 0,40 = 6,00 \frac{kg}{m}; \text{ Al ser dos ramales es } 12,00 \frac{kg}{m} \quad (85)$$

$$G_2 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (86)$$

$$G_3 = \frac{5,40 \text{ kg}}{1,15 \text{ m}} = 4,69 \text{ kg} \quad (87)$$

$$G = 12,00 + 4,69 + 4,69 = 21,38 \text{ kg} \quad (88)$$

$$P_a = \frac{5,90 \times (21,38 \times 6,09 + 7.155,75) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 34,38 \text{ CV} \quad (89)$$

$$P_c = \frac{8,46 \times 1,00}{270} = 0,03 \text{ CV} \quad (90)$$

$$P = 34,38 + 0,03 = 34,41 \text{ CV} = 25,29 \text{ kW} \quad (91)$$

$$P_m = \frac{25,29}{0,70} = 36,13 \text{ kW} \quad (929)$$

1.5.4 Cinta transportadora trituración secundaria - Jigs

El flujo de la cinta desde la trituración secundaria hasta el jigs es de 13,56 t/h.

$$G_L = \frac{13,56 \times 6,93}{3,60 \times 2,00} = 3.634,83 \text{ kg} \quad (93)$$

$$P_a = \frac{7,60 \times (21,38 \times 1,93 + 3.634,83) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 22,35 \text{ CV} \quad (94)$$

$$P_c = \frac{13,56 \times 1,50}{270} = 0,07 \text{ CV} \quad (95)$$

$$P = 22,35 + 0,07 = 23,84 \text{ CV} = 22,42 \text{ kW} \quad (96)$$

$$P_m = \frac{22,42}{0,70} = 32,04 \text{ kW} \quad (97)$$

1.5.5 Cinta transportadora jigs – Depósito estéril

El flujo de la cinta desde el jigs hasta el depósito de estériles es de 6,45 t/h.

$$G_L = \frac{6,45 \times 5,90}{3,60 \times 2,00} = 5.285,42 \text{ kg} \quad (98)$$

$$P_a = \frac{5,90 \times (21,38 \times 5,90 + 5.285,42) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 25,54 \text{ CV} \quad (99)$$

$$P_c = \frac{6,45 \times 1,50}{270} = 0,04 \text{ CV} \quad (100)$$

$$P = 25,54 + 0,04 = 25,58 \text{ CV} = 18,80 \text{ kW} \quad (101)$$

$$P_m = \frac{18,80}{0,70} = 26,86 \text{ kW} \quad (102)$$

1.5.6 Cinta transportadora jigs – Depósito mixtos

El flujo de la cinta desde el jigs hasta el depósito de mixtos es de 5,76 t/h.

$$G_L = \frac{5,76 \times 10,39}{3,60 \times 2,00} = 8.312,00 \text{ kg} \quad (103)$$

$$P_a = \frac{4,50 \times (21,38 \times 10,39 + 8.312,00) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 30,72 \text{ CV} \quad (104)$$

$$P_c = \frac{5,76 \times 2,00}{270} = 0,04 \text{ CV} \quad (105)$$

$$P = 30,72 + 0,04 = 30,76 \text{ CV} = 22,61 \text{ kW} \quad (106)$$

$$P_m = \frac{22,61}{0,70} = 32,30 \text{ kW} \quad (107)$$

1.5.7 Cinta transportadora jigs – Depósito finos

El flujo de la cinta desde el jigs hasta el depósito de finos es de 1,35 t/h.

$$G_L = \frac{1,35 \times 8,00}{3,60 \times 2,00} = 1.500,00 \text{ kg} \quad (108)$$

$$P_a = \frac{5,10 \times (21,38 \times 8,00 + 1.500,00) \times 0,030 \times 2,00}{75} = 6,81 \text{ CV} \quad (109)$$

$$P_c = \frac{1,35 \times 2,00}{270} = 0,01 \text{ CV} \quad (110)$$

$$P = 6,812 + 0,01 = 6,822 \text{ CV} = 5,01 \text{ kW} \quad (111)$$

$$P_m = \frac{5,01}{0,70} = 7,16 \text{ kW} \quad (112)$$

1.6 Jigs

Para la selección del Jigs, vamos a tener en cuenta el utilizado en el laboratorio que es un Jigs Denver de presa y compuerta.

El ensayo realizado con el Jigs nos ha servido para conocer el factor de recuperación y establecer la producción de flujos creados.

Peso entrada: 10.600,50 g

Peso de finos: 1.052,83 g

Peso de mixtos: 4.503,11 g

El factor de recuperación del Jigs es:

$$F_R = \frac{1.052,83 + 4.503,11}{10.600,50} \times 100 = 52,41\% \quad (113)$$

De esta manera se considera que si tenemos una alimentación en el Jigs de 13,55 t/h vamos a obtener por el rebose un 47,59% en peso de la alimentación considerándose como estéril.

El modelo elegido es:

Modelo	JT4-2
Forma	Trapezoidal
Área (m²)	4,00
Tamaño máximo (mm)	25,00
Capacidad (t/h)	20,00
Consumo de agua (t/h)	2,00
Potencia (kW)	7,50

Tabla 1.14. Características Jigs Denver

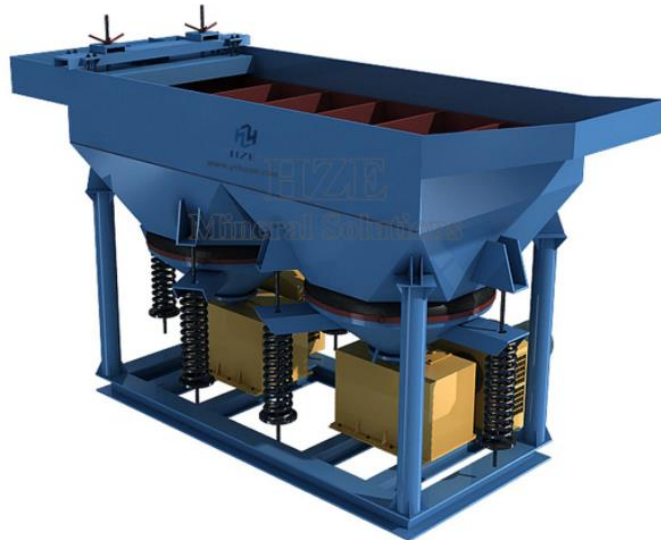


Figura 1.5 Jigs Denver

1.7 Criba agotadora

La criba tendrá como función reducir la humedad del producto concentrado.

La criba elegida es:

Modelo	Roher serire CE 60.17
Ancho bandeja (mm)	600
Longitud bandeja (mm)	1.700
Capacidad (t/h)	20-40
Potencia (kW)	2 x 1,10

Tabla 1.15. Características de la criba agotadora



Figura 1.6 Decantador

1.8 Bombeo

1.8.1 Caudal de impulsión

El caudal se ha estimado para el llenado del depósito en 50 días de la siguiente manera.

Tiempo bombeo por día= 4 horas/día

$$\frac{1.591,00 \text{ m}^3}{50 \text{ días}} = \frac{31,82 \text{ m}^3 / \text{día}}{4 \text{ h}} = 2,21 \text{ l/s} \quad (114)$$

1.8.2 Presión de servicio y diámetro de impulsión

La altura manométrica total se define como la altura entre el punto de aspiración y el punto más desfavorable de la instalación más las pérdidas de carga.

- Tubería impulsión.....110,00 m.
- Longitud tubería exterior.....96,00 m.
- Nivel dinámico.....-110,00 m.
- Diferencia geométrica.....5,00 m.c.a.

El diámetro de la tubería se ha establecido para una velocidad de 1,50 m/s. Mayores velocidades producirán más pérdidas y consumo y llegando a tener problemas de cavitación.

$$Q = A \times v \quad (115)$$

$$A = \frac{\frac{0,00221 \text{ m}^3}{\text{s}}}{\frac{1,50 \text{ m}}{\text{s}}} = 0,001473 \text{ m}^2 \quad (116)$$

$$D = 0,0433 \text{ m} = 43,31 \text{ mm} \quad (117)$$

D = Diámetro

Q= Caudal (m³/s)

A= Área (m²)

v=Velocidad (m/s)

$$v = \frac{0,00221}{0,00122} = 1,81 \text{ m/s} \quad (118)$$

Por lo que se establece una tubería de PEAD Ø50 mm espesor de 5,30 mm y PN 20.

$$Re = \frac{D \times v}{V} = \frac{0,0394 \times 1,81}{1,011 \times 10^{-6}} = 70.538 \quad (119)$$

Re= Número de reynolds

ρ= densidad

V= Viscosidad cinemática (stoke)

k=Rugosidad absoluta PE (0,002mm)

Los accesorios de la tubería constan de:

Elemento	Cantidad	Longitud equivalente (m/ud)	Longitud total (m)
Llave de paso	2	0,29	0,48
Codo 90°	9	0,90	8,10
Contador	1	0,50	0,50
Válvula de retención	1	0,29	0,29

Tabla 1.16. Elementos auxiliares de la conducción

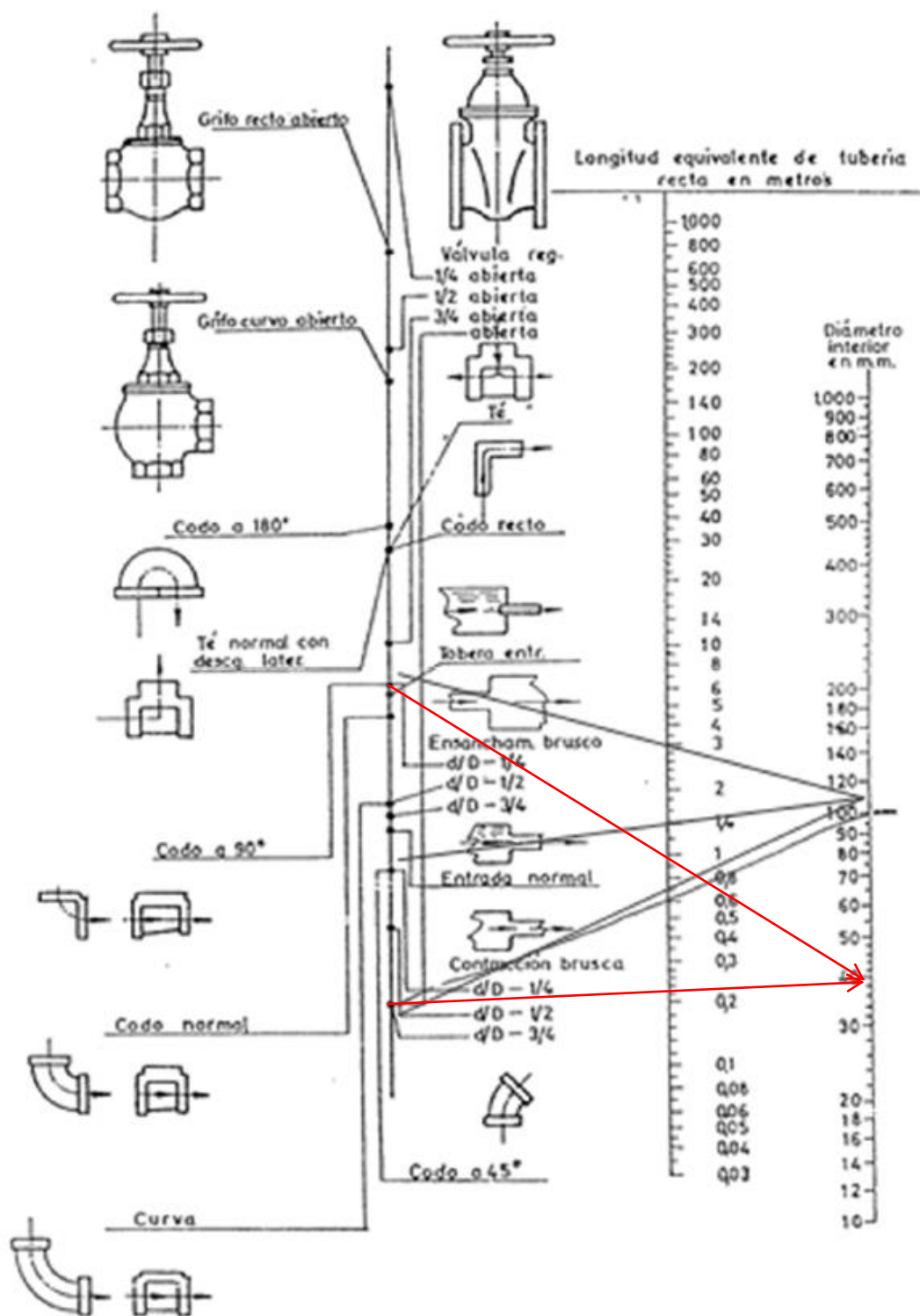


Figura 1.7 Pérdida de carga en elementos auxiliares

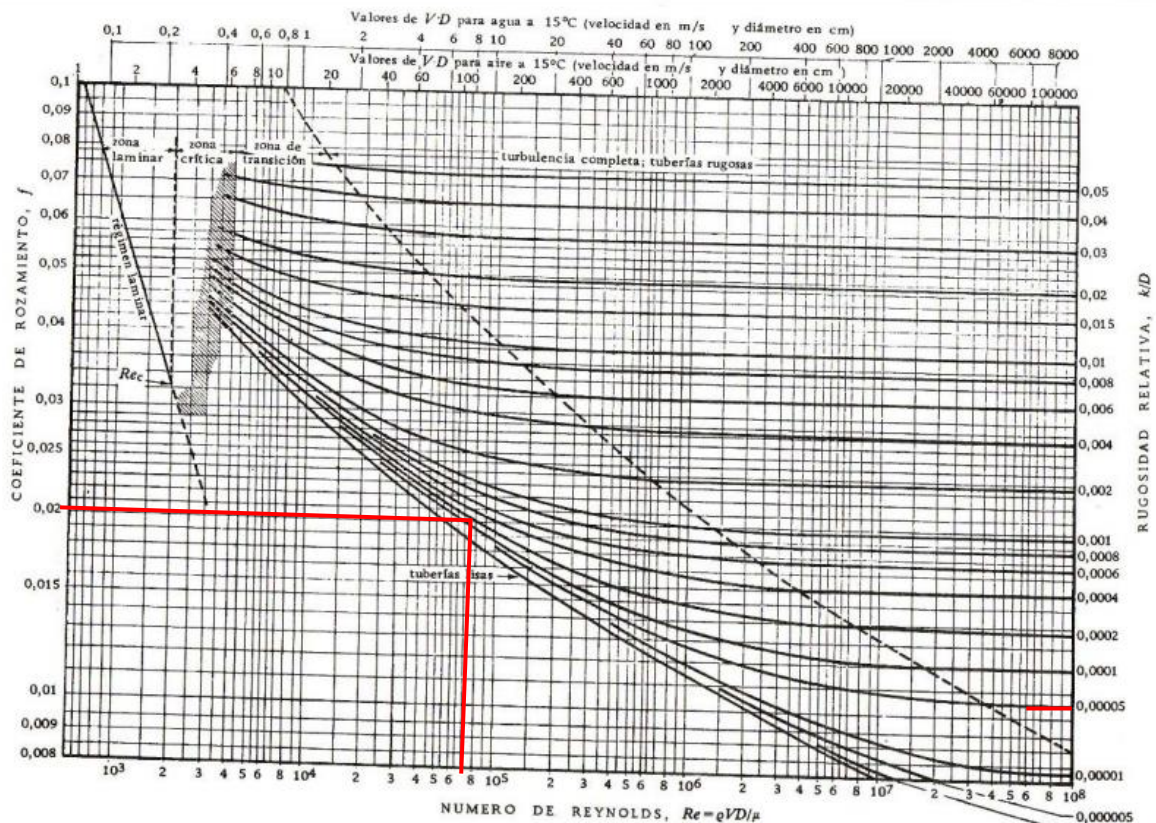


Figura 1.8 Tabla de Colebrook

Las pérdidas de carga se realizan mediante la ecuación de Darcy Weisbach.

$$H_r = \frac{8 \times f \times L \times Q^2}{\pi^2 \times g \times D^5} = \frac{8 \times 0,02 \times 215,37 \times 0,00221^2}{\pi^2 \times 9,81 \times 0,033^5} = 44,42 \text{ m.c.a.} \quad (120)$$

f=Factor de fricción

L=Longitud (m)

La altura manométrica total es.

$$HM = 110,00 \text{ m.c.a} + 5,00 \text{ m.c.a} + 44,42 \text{ m.c.a} = \mathbf{159,42 \text{ m.c.a.}}$$

La potencia de la bomba depende del caudal a bombear y la altura manométrica total. Por lo que, con la siguiente expresión necesitamos:

$$Q = 132,60 \text{ l/min.}$$

$$HM = 159,42 \text{ m.c.a.} = 15,94 \text{ kg/cm}^2.$$

$$P_H = \frac{P \times Q}{450} = \frac{15,94 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \times 132,60 \frac{\text{l}}{\text{min}}}{450} = 4,69 \text{ CV} \quad (121)$$

$$P_M = \frac{P_H}{0,80} = 5,87 \text{ CV (4,31 kW)} \quad (122)$$

La electrobomba sumergida elegida es:

Modelo	Grundfos SP 9-29
Diámetro (pulg)	4
Longitud (mm)	2.365
Potencia (kW)	5,50

Tabla 1.17. Modelo de bomba sumergible

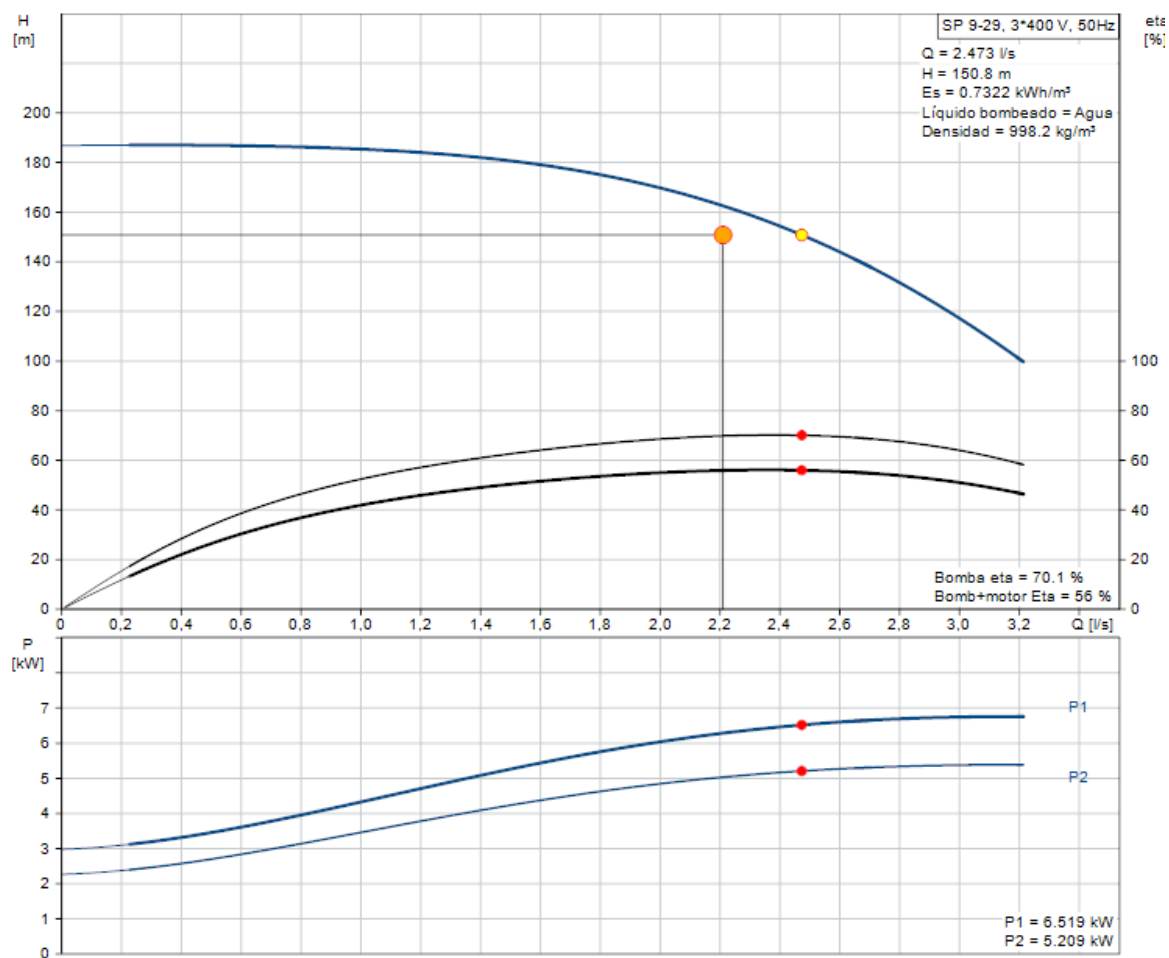
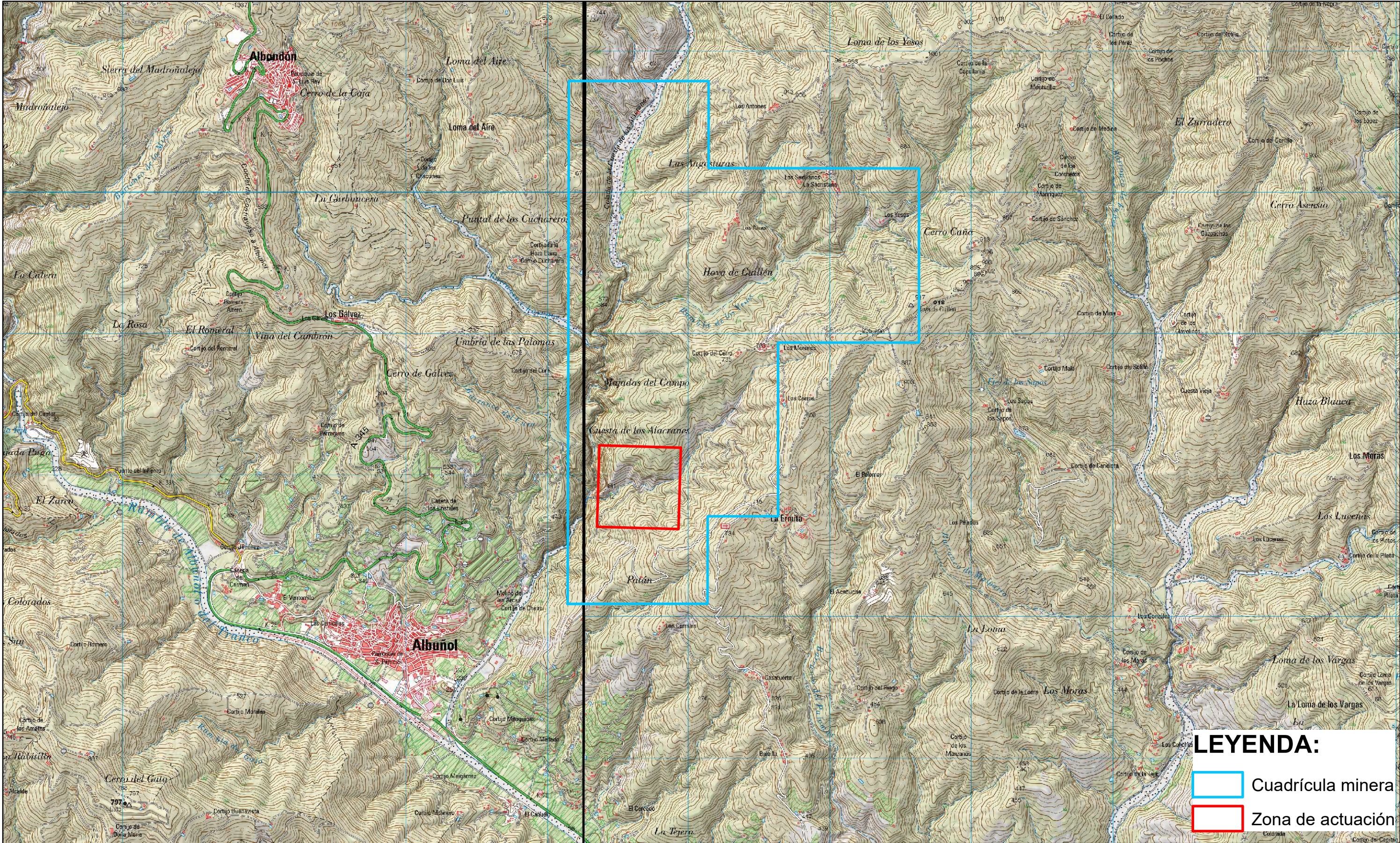


Figura 1.9 Dimensionamiento de la bomba sumergible (Fuente: Grundfos)

2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- E. Boixereu (IGME), C. Feixas (Geomina, S.L.), C. Fernández Leyva (IGME), A. García- Cortés (IGME), P. Gumiel (IGME), J. Locutura (IGME), C. Marchán (IGME), J. Marimón (IGME), L.M. Martín Parra (IGME), J. Matas (IGME), A.L. Molina (IGME), V. Monteserín (IGME), R. Navarro (IGME), F. Palero (CiRN), I. Quintana (UNED), F.J. Roldán (IGME), M. Ruiz Montes (IGME), J. Sánchez Valverde (IGME) y F. Tornos.
- (IGME). (2011). Cartografía de recursos minerales de Andalucía.
- Promotora de georecursos, S.L.
- Cohen, A., " Peñarroya en Sierra de Lújar (segunda mitad del siglo xx): una gran empresa en un territorio histórico de pequeña minería." Historia industrial 69:143-175.
- De Galdeano, C, López Garrido, A (2014): La ventana tectónica de Albuñol: estratigrafía y estructura (complejo alpujárride, zona interna bética, provincia de Granada, Instituto Andaluz de ciencias de la tierra: 287-299.
- Dirección general de minas, (1971) Programa nacional de explotación minera.
- Consejería de medio ambiente, Contextualización geológica de Andalucía: una aproximación a la geodiversidad Andaluza.
- Dirección general de minas, (1972) Programa nacional de investigación minera.
- Dirección general de minas e industrias de la construcción, Plan nacional de minería.
- Dirección general de agricultura, industria y comercio (1907) Estadística minera de España.
- Juan Luis Bouso, (1999) Cálculo de la superficie de cribado.
- Metso, (2018) Basics in minerals processing.
- Documentación de la asignatura de procesos y plantas de tratamiento de minerales y rocas industriales.

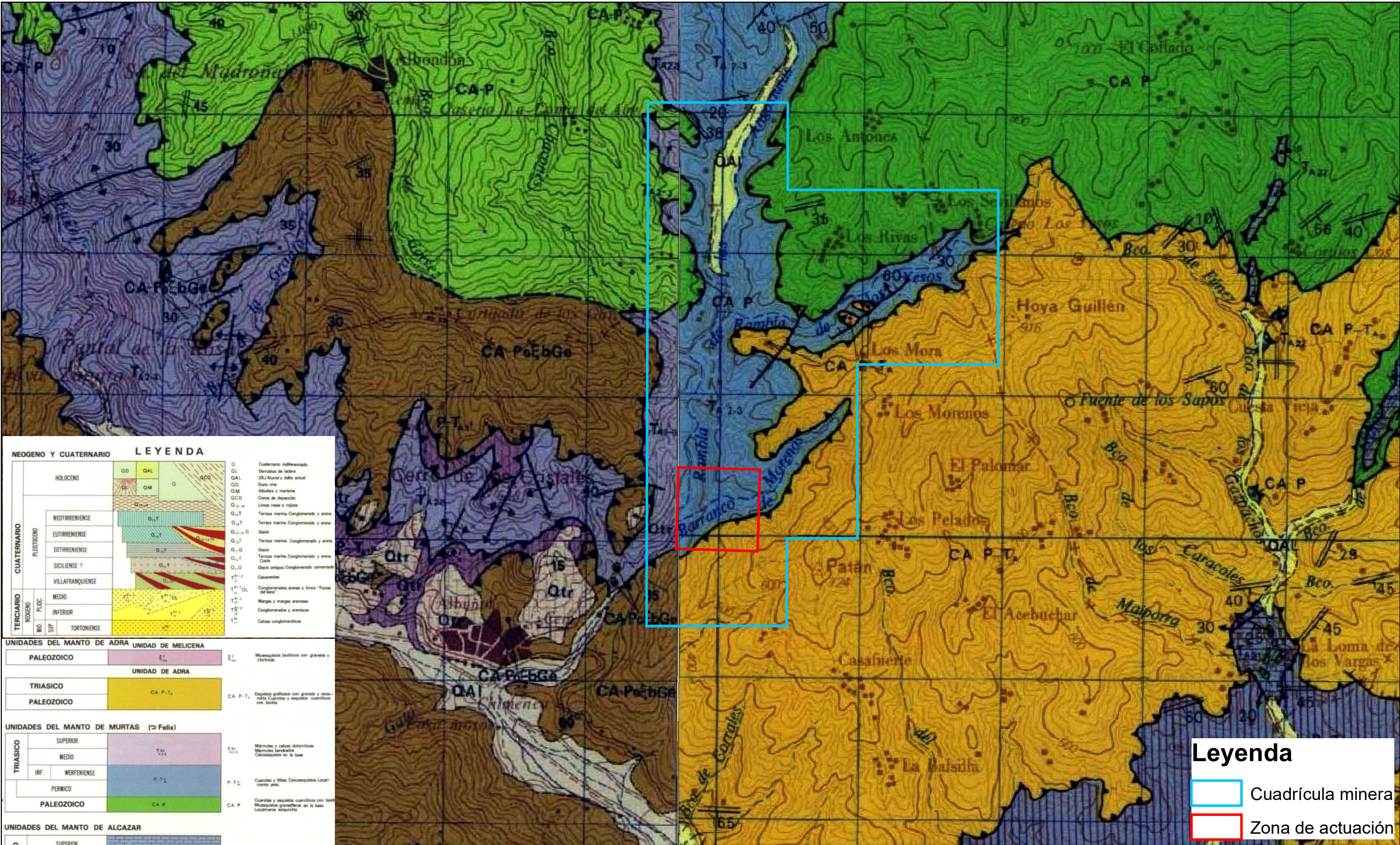
DOCUMENTO N° 2: PLANOS



LEYENDA:

-  Cuadrícula minera
-  Zona de actuación

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA: 1:25.000	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			Nº PLANO 1	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



NEOGENO Y CUATERNARIO		LEYENDA	
TERCARIO	NEOGENO	PLIOCENO	CUATERNARIO
TERCARIO	NEOGENO	PLIOCENO	CUATERNARIO
TERCARIO	NEOGENO	PLIOCENO	CUATERNARIO

UNIDADES DEL MANTO DE ADRA		UNIDAD DE MELICENA	
PALEOZOICO	UNIDAD DE ADRA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA
PALEOZOICO	UNIDAD DE ADRA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA

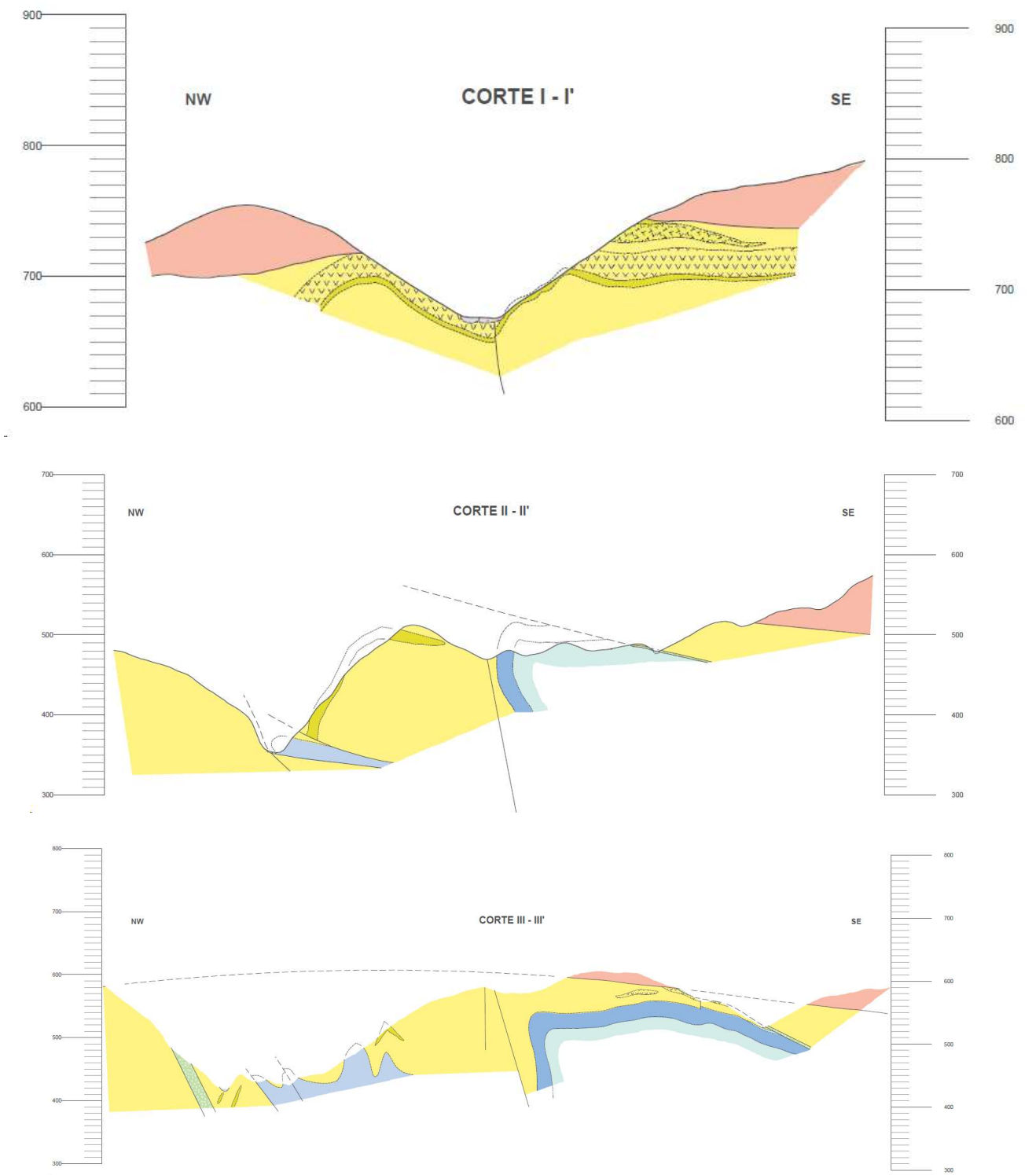
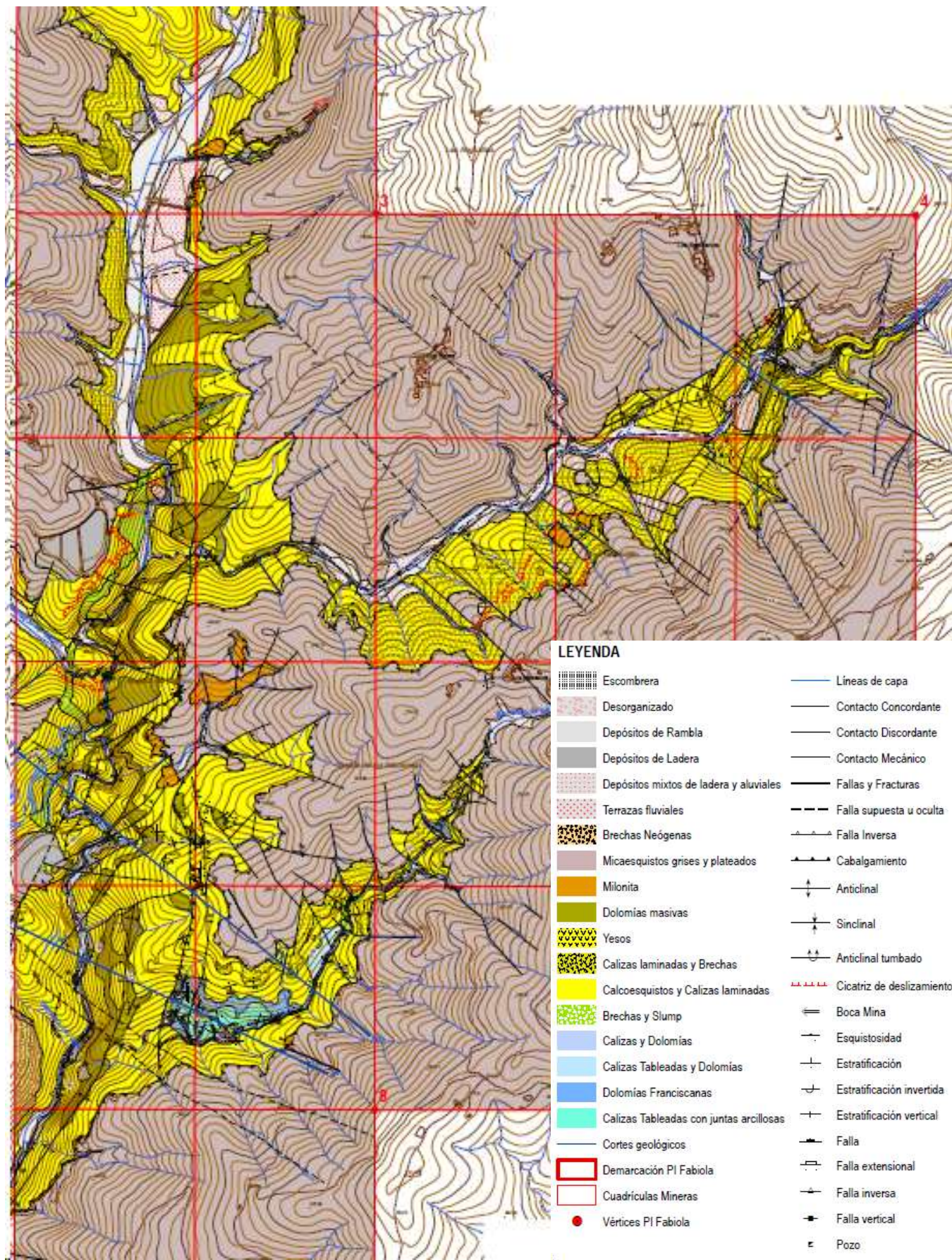
UNIDADES DEL MANTO DE MURTAS (≈ Felix)		UNIDAD DE MELICENA	
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA

UNIDADES DEL MANTO DE ALCAZAR		UNIDAD DE MELICENA	
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA

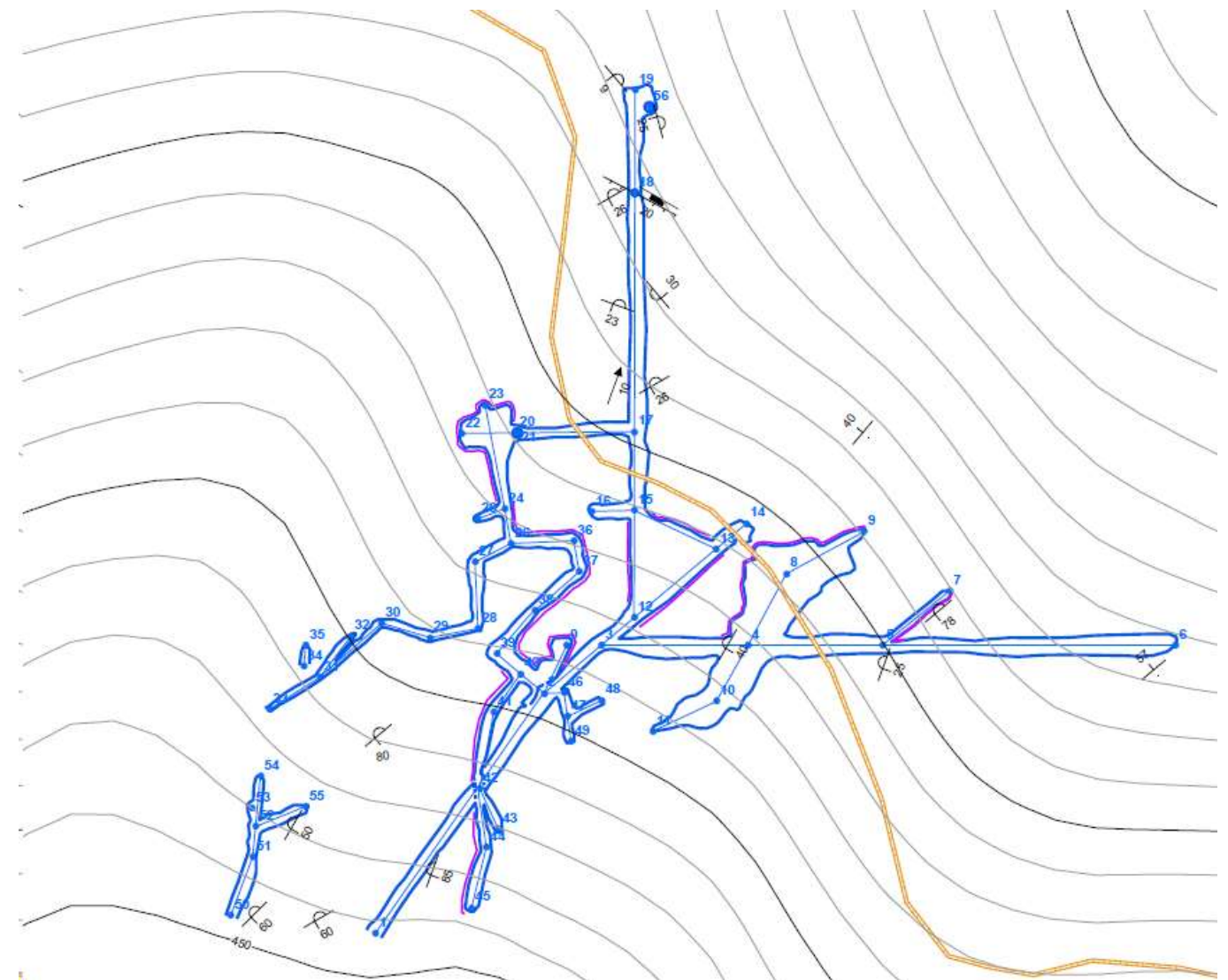
UNIDADES DEL MANTO DE LUJAR (≈ Sierra de Gador)		UNIDAD DE MELICENA	
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA
TRIASICO	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA	UNIDAD DE MELICENA

SIGNOS CONVENCIONALES		SIGNOS CONVENCIONALES	
SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES
SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES	SIGNOS CONVENCIONALES

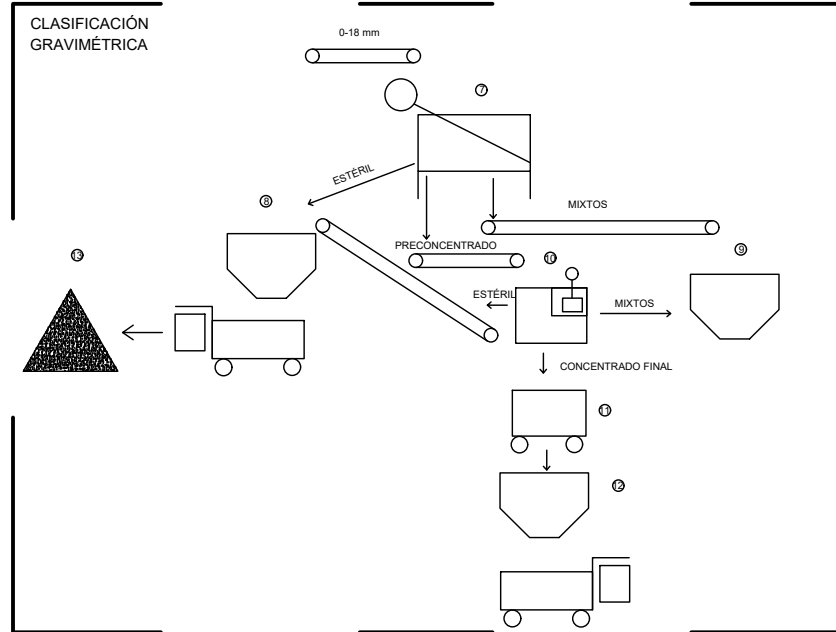
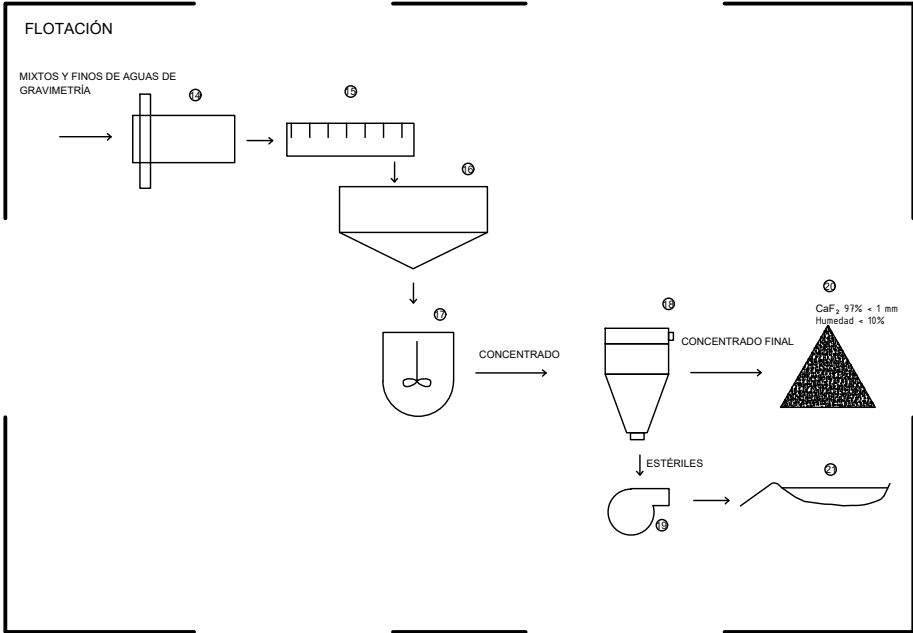
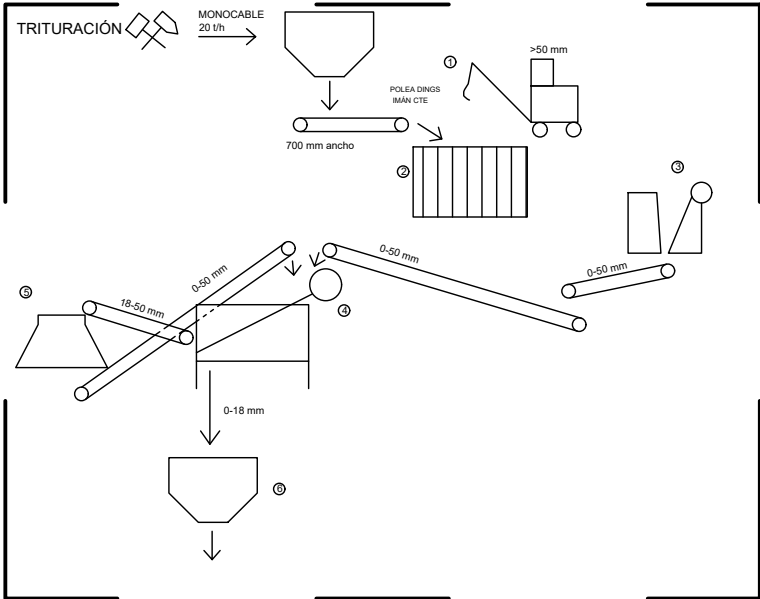
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA: 1:25.000	DESIGNACIÓN: GEOLOGÍA			Nº PLANO 3	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES
DIBUJADO		MANUEL		
COMPROBADO		HIDALGO		
ID.S.NORMA		GALLEGO		
ESCALA:	DESIGNACIÓN: CORTE GEOLÓGICO			Nº PLANO 4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

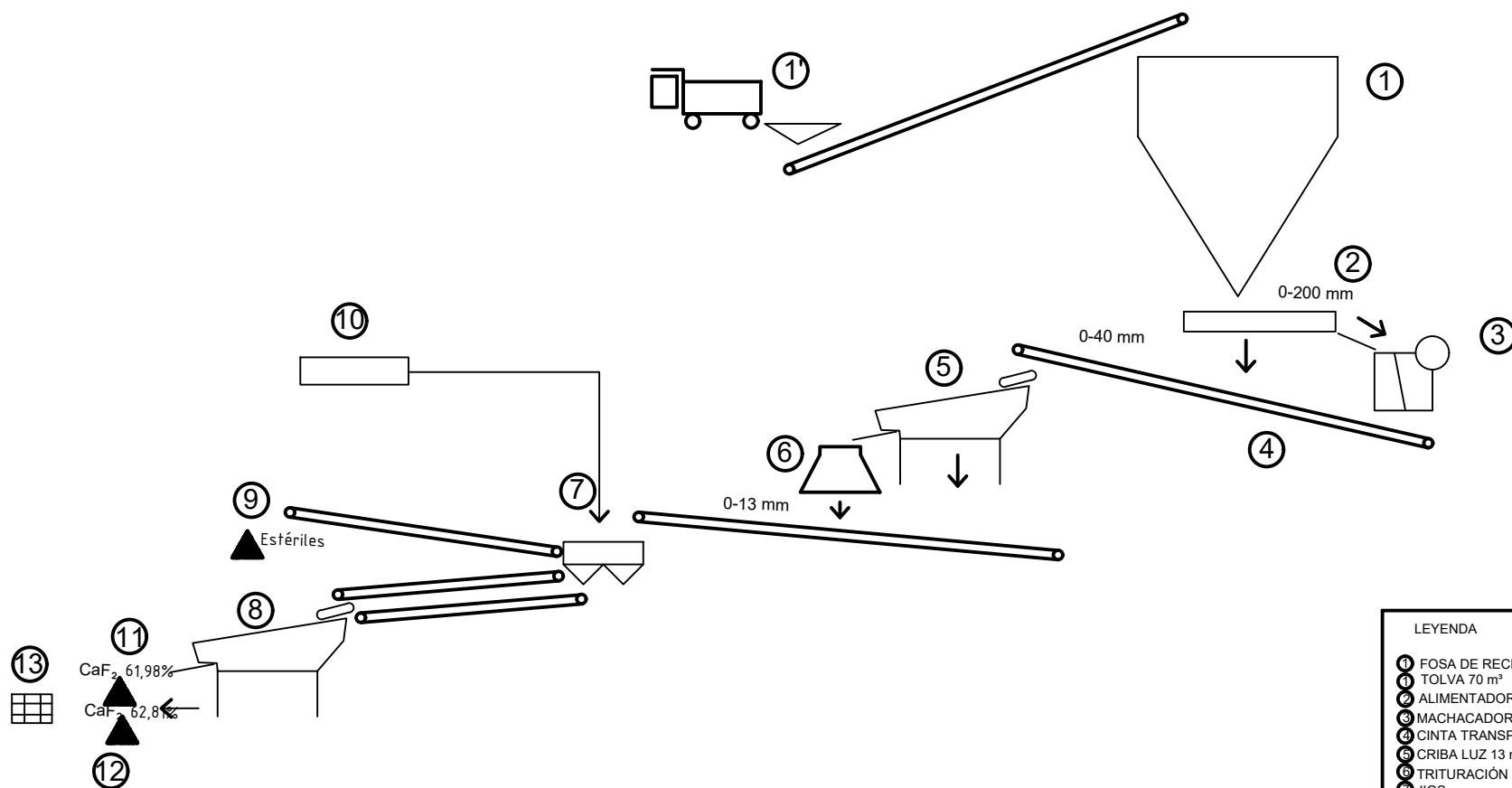


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA:	DESIGNACIÓN: LABORES			Nº PLANO 5	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



- LEYENDA
- ① TOLVA 60 l
 - ② REJA LUZ 50 mm
 - ③ MACHACADORA TIPO BLAKE
 - ④ CRIBA VIBRANTE KENNEDY
 - ⑤ CONO SYMONS
 - ⑥ TOLVA 30 l
 - ⑦ CRIBA HANCOCK
 - ⑧ TOLVA
 - ⑨ TOLVA 200 l
 - ⑩ JIGS
 - ⑪ VAGÓN
 - ⑫ TOLVA
 - ⑬ ESCOMBREIRA
 - ⑭ MOLINO BICÓNICO HARDING
 - ⑮ CLASIFICADOR DORR
 - ⑯ ESPESADOR DORR
 - ⑰ CELDAS DENVER
 - ⑱ CICLÓN
 - ⑲ BOMBA WILFLEY
 - ⑳ CONCENTRADO DE FLUORIT
 - ㉑ PRESA DE LODOS

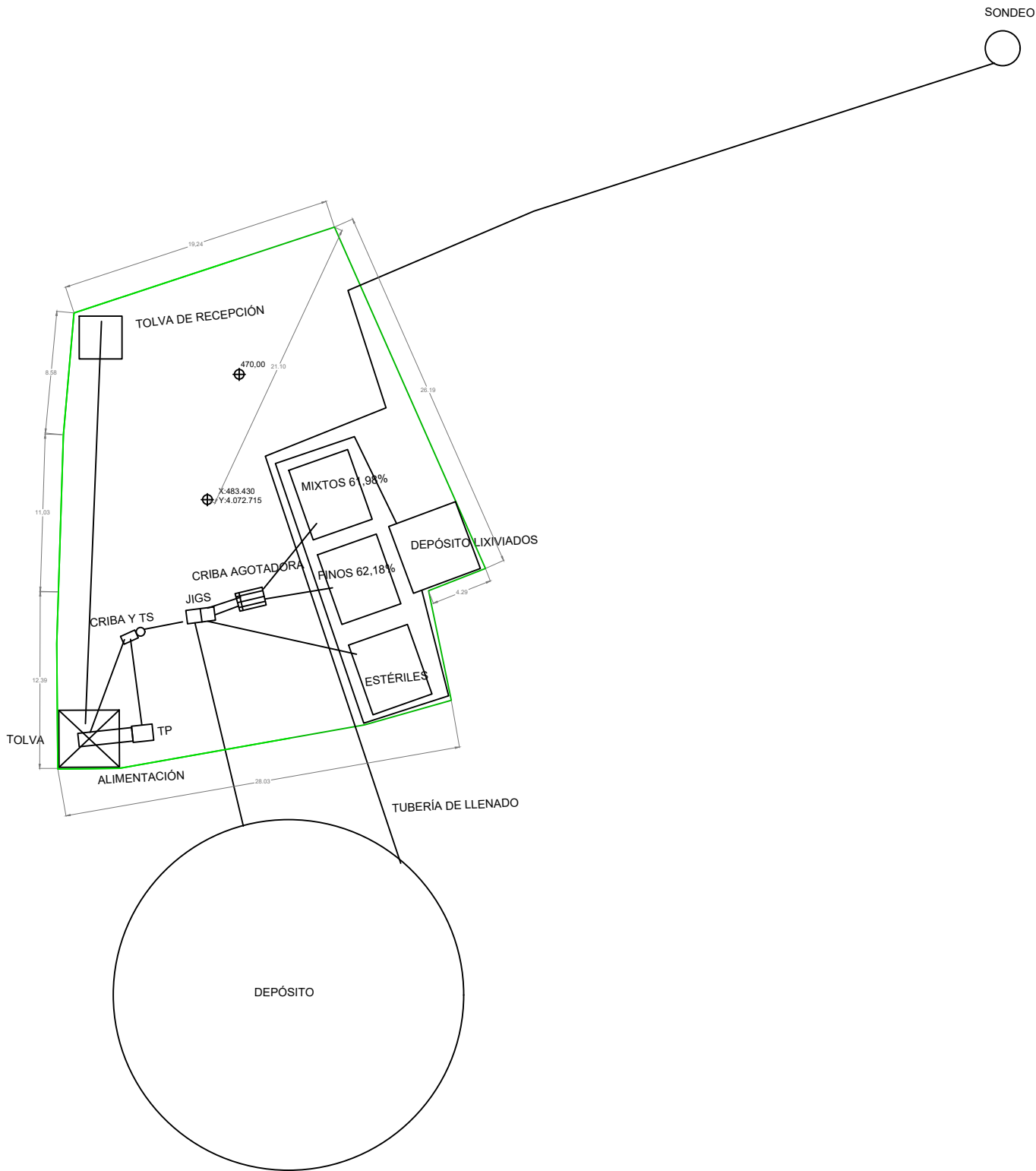
	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL	
COMPROBADO		HIDALGO	
ID.S.NORMA		GALLEG0	
ESCALA:	DESIGNACION:		LÁMINA: 6
	FL0WSHEET ANTIGUA PLANTA DE TABLONES		SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



LEYENDA

- ① FOSA DE RECEPCIÓN
- ② TOLVA 70 m³
- ③ ALIMENTADOR LUZ 40 mm
- ④ MACHACADORA TIPO BLAKE
- ⑤ CINTA TRANSPORTADORA
- ⑥ CRIBA LUZ 13 mm
- ⑦ TRITURACIÓN SECUNDARIA
- ⑧ JIGS
- ⑨ CRIBA AGOTADORA
- ⑩ DEPÓSITO DE ESTÉRILES
- ⑪ DEPÓSITO
- ⑫ ACOPIO DE GRUESOS
- ⑬ ACOPIO FINOS
- ⑭ BIG BAGS O GRANEL

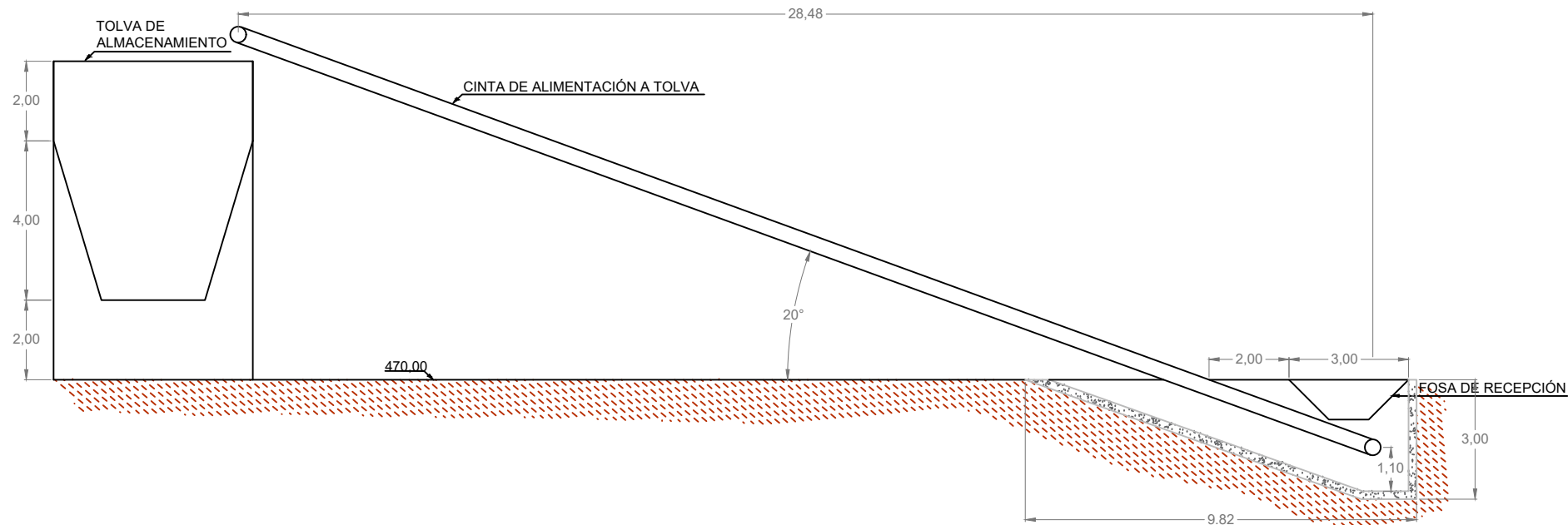
	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL	
COMPROBADO		HIDALGO	
ID.S.NORMA		GALLEGO	
ESCALA:	DESIGNACIÓN:		LÁMINA:
	FLOWSHEET ESTABLECIDO		7
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



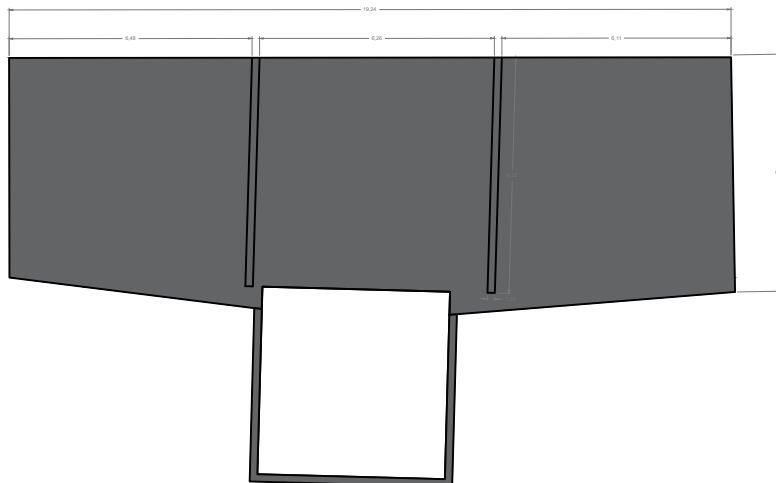
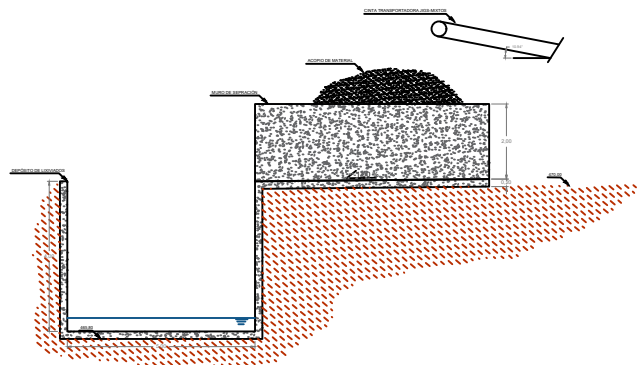
	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL		
COMPROBADO		HIDALGO		
ID.S.NORMA		GALLEGO		
ESCALA:	DESIGNACIÓN:			Nº PLANO:
1:400	DISTRIBUCIÓN PLANTA DE BENEFICIO			8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		MANUEL		
COMPROBADO		HIDALGO		
ID.S.NORMA		GALLEGO		
ESCALA:	DESIGNACIÓN:			LÁMINA:
	ORTOFOTO PLANTA DE BENEFICIO			9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

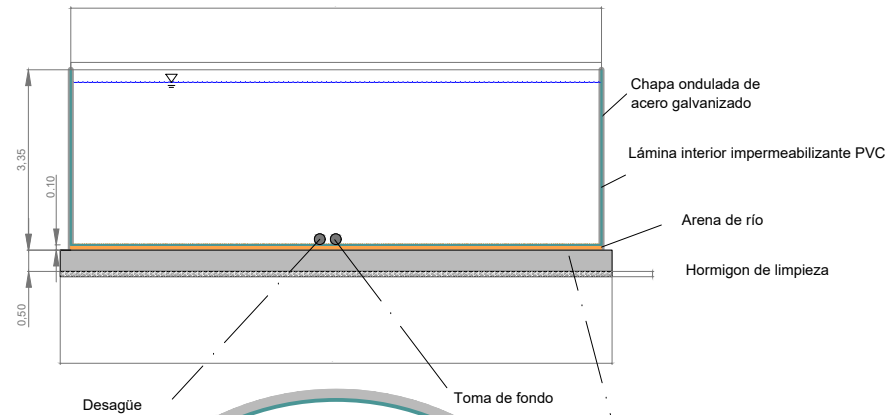


	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA:	DESIGNACIÓN:				LÁMINA:
	DETALLE DE ALIMENTACIÓN				10
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

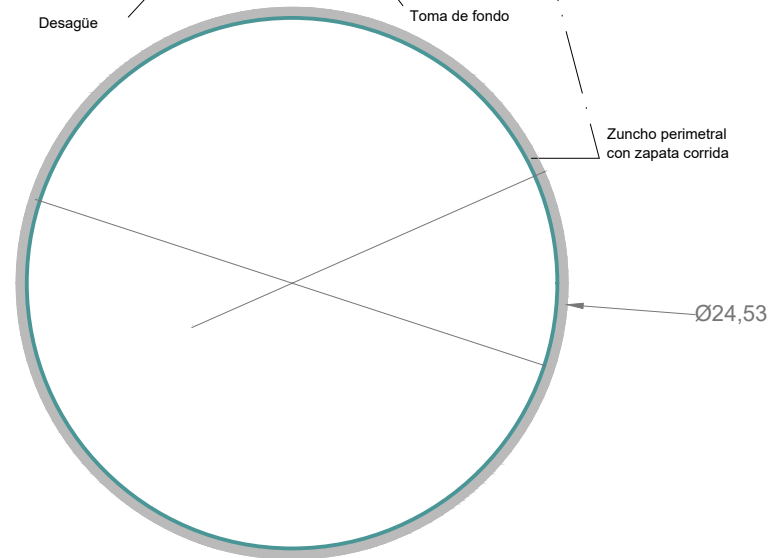


	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA:	DESIGNACIÓN:			Nº PLANO:	
	DETALLE DE DEPÓSITO DE LIXIVIADOS			11	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

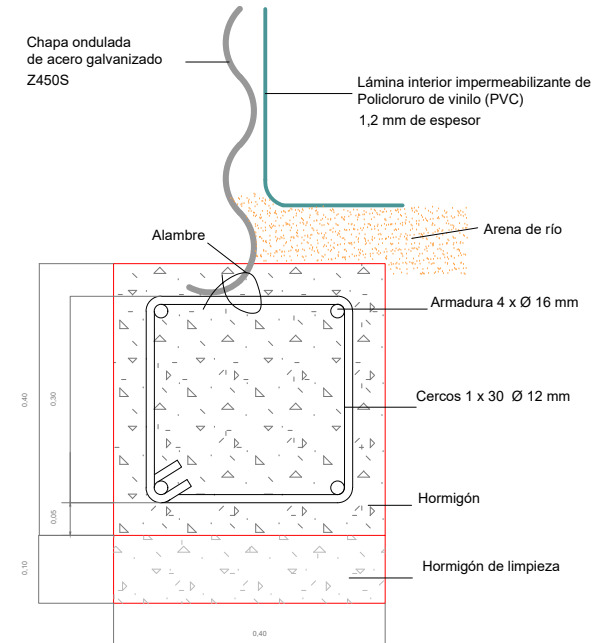
ALZADO



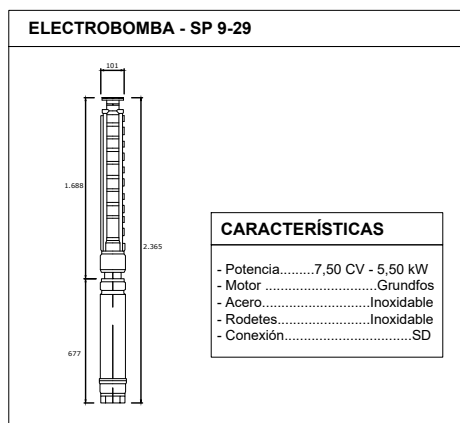
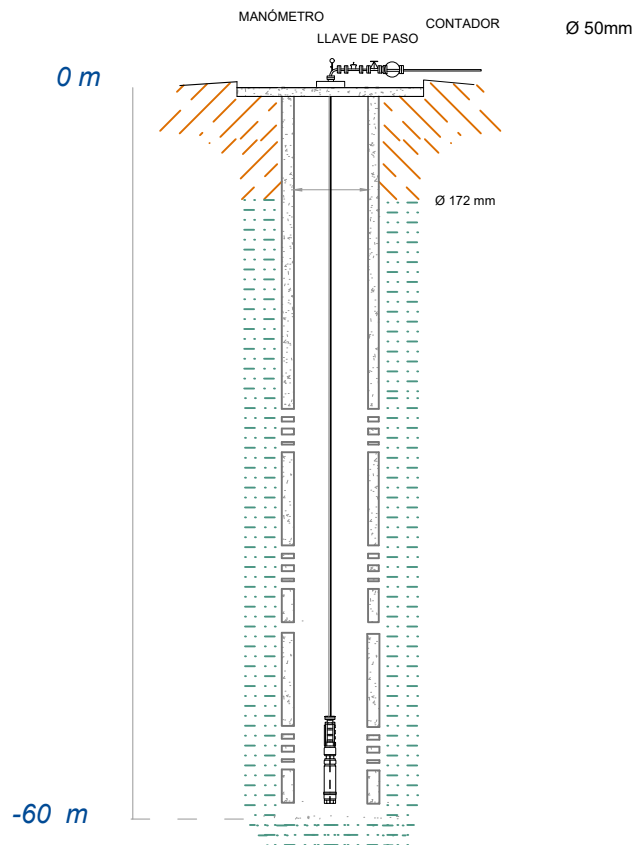
PLANTA



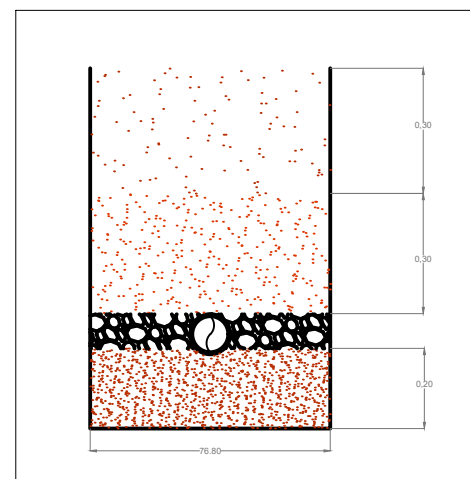
CIMENTACIÓN TIPO ZAPATA CORRIDA



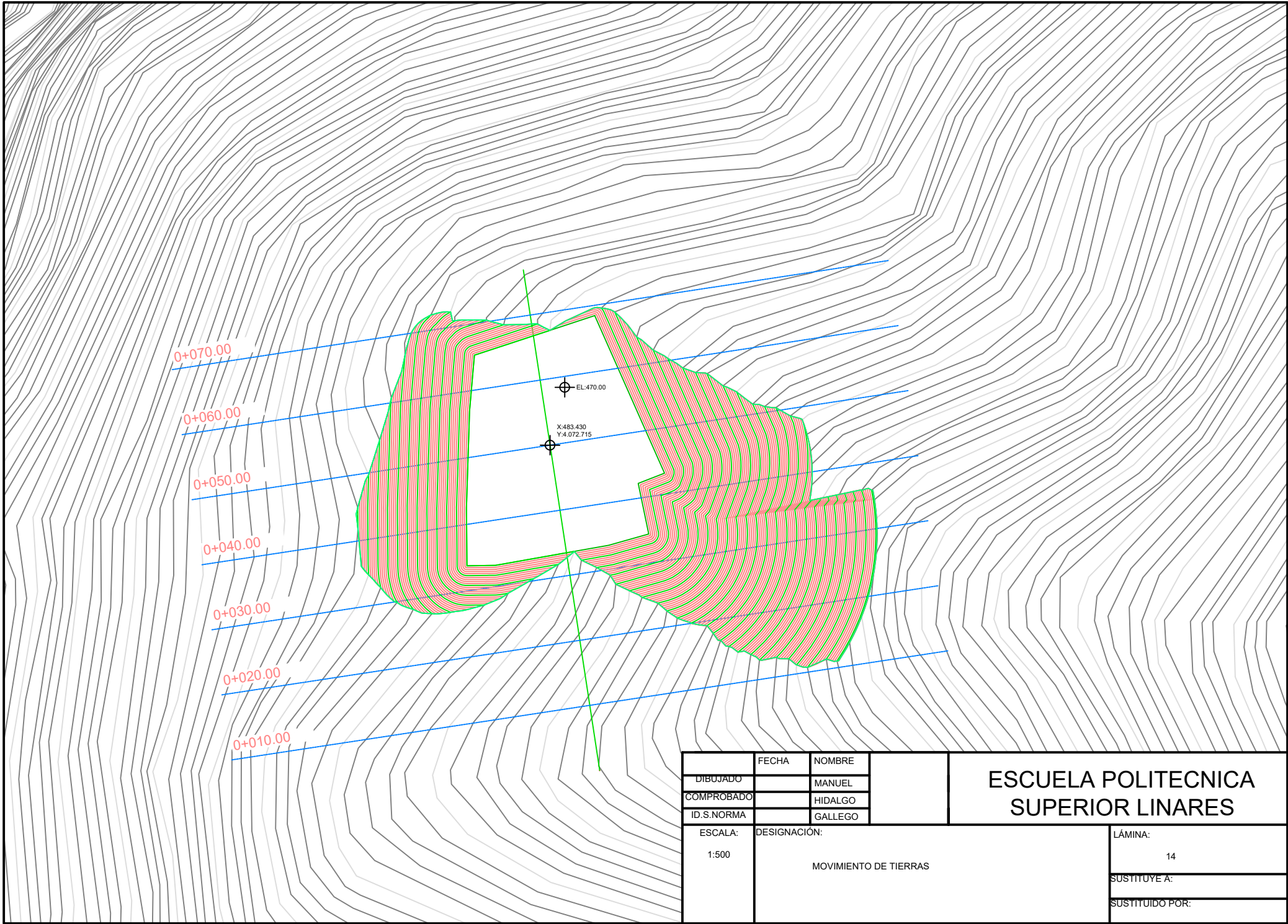
	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL	
COMPROBADO		HIDALGO	
ID.S.NORMA		GALLEGO	
ESCALA:	DESIGNACIÓN:		LÁMINA: 12 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:
DETALLE DEPÓSITO DE AGUA			



DETALLE DE ZANJA

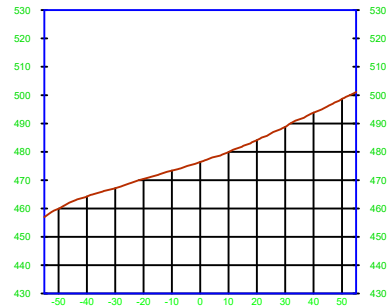


	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL	
COMPROBADO		HIDALGO	
ID.S.NORMA		GALLEGO	
ESCALA:	DESIGNACIÓN:		Nº PLANO:
	ESQUEMA DE SONDEO		13
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

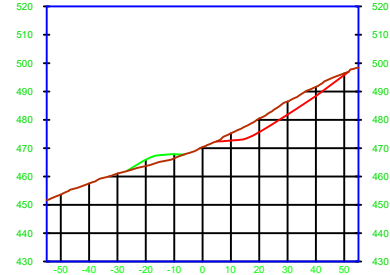


	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL		
COMPROBADO		HIDALGO		
ID.S.NORMA		GALLEGO		
ESCALA: 1:500	DESIGNACIÓN: MOVIMIENTO DE TIERRAS			LÁMINA: 14
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

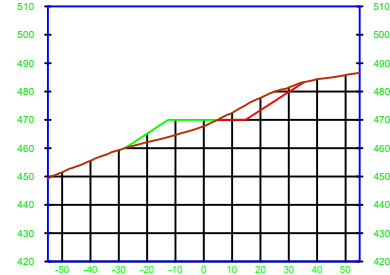
0+010.00



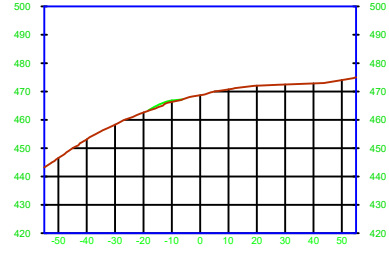
0+030.00



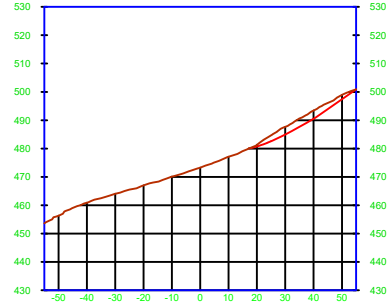
0+050.00



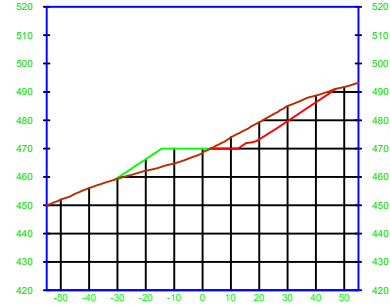
0+070.00



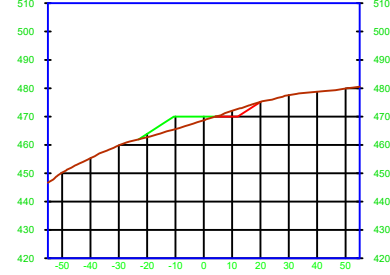
0+020.00



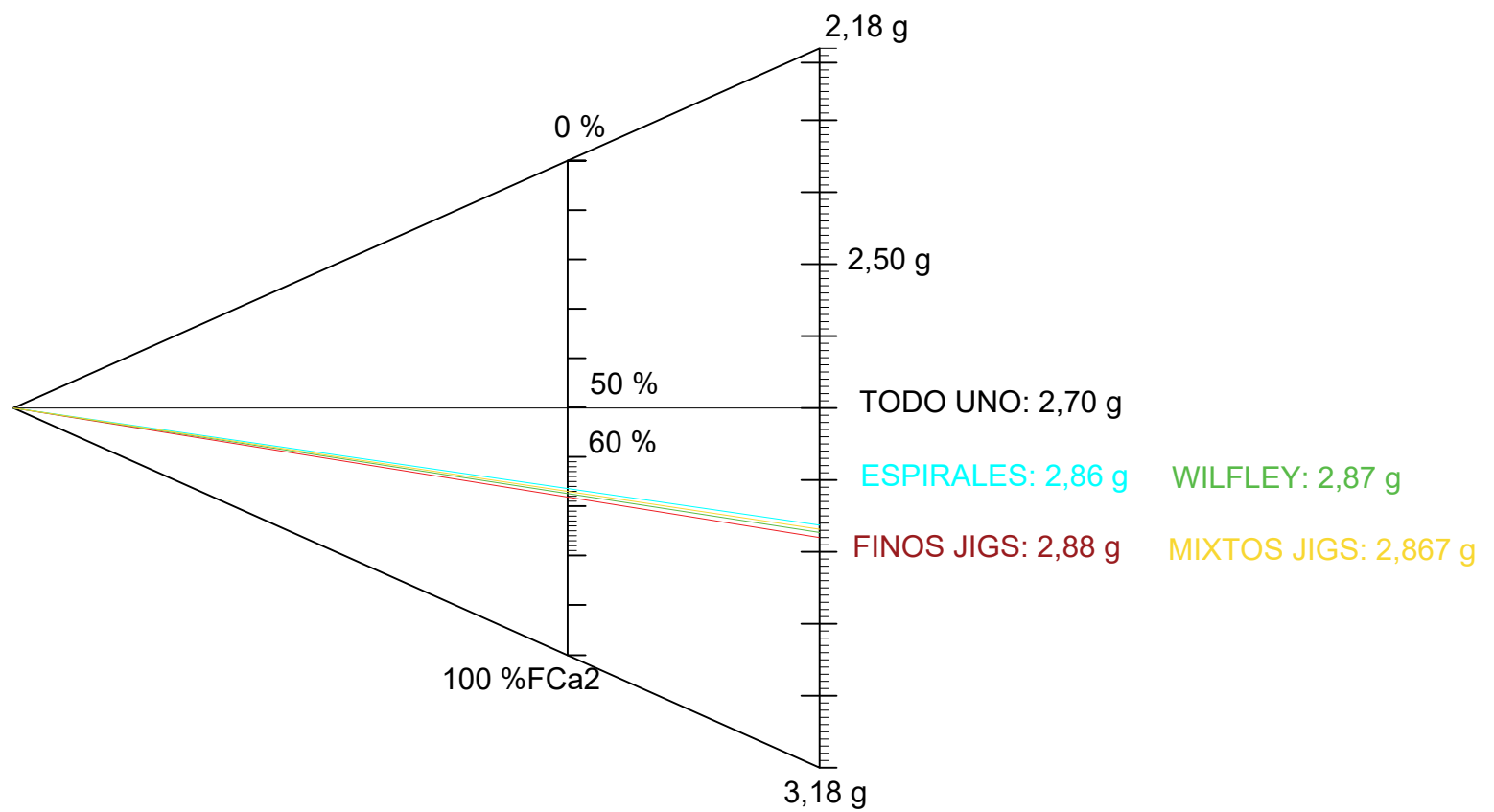
0+040.00



0+060.00



	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO		MANUEL			
COMPROBADO		HIDALGO			
ID.S.NORMA		GALLEGO			
ESCALA:	DESIGNACIÓN:				LÁMINA:
	SECCIONES TOPOGRÁFICAS				15
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE		ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		MANUEL		
COMPROBADO		HIDALGO		
ID.S.NORMA		GALLEGO		
ESCALA:	DESIGNACIÓN:			Nº PLANO:
	RESULTADOS GRÁFICOS DE LEY			16
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	Antecedentes	5
1.1	Documentos del proyecto.....	5
1.2	Disposiciones facultativas	5
2	Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	7
2.1	El promotor	7
2.2	El proyectista	7
2.2.1	El constructor	7
2.3	El director de obra.....	8
2.4	Verificación de los documentos del proyecto.....	9
2.5	Plan de seguridad y salud	9
2.6	Oficina en la obra	9
2.7	Presencia del constructor en la obra	9
2.8	Trabajos no estipulados expresamente.....	10
2.9	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	10
2.10	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	11
2.11	Faltas de personal	11
3	Prescripciones relativas a trabajos materiales y medios auxiliares.....	12
3.1	Caminos y accesos	12
3.2	Replanteo	12
3.3	Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos.....	12
3.4	Orden de los trabajos.....	13
3.5	Prorroga por causa de fuerza mayor	13
3.6	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	13
3.7	Obras ocultas.....	13
3.8	Trabajos defectuosos.....	13
3.9	De los materiales y los aparatos, su procedencia.....	14
3.10	Presentación de muestras	14

3.11	Materiales no utilizables	14
3.12	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	14
3.13	Limpieza de las obras.....	15
4	De las recepciones de edificios y obras anejas	16
4.1	Documentacion final de la obra	16
4.2	Medicion definitiva de los trabajos y liquidacion provisional de la obra	16
4.3	Plazo de garantia	16
4.4	Conservacion de las obras recibidas provisionalmente	16
4.5	De la recepcion definitiva	17
4.6	Prorroga del plazo de garantia	17
4.7	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	17
5	Pliego de condiciones técnicas particulares. pliego particular	18
5.1	Calidad de los materiales	18
5.2	Pruebas y ensayos de materiales	18
5.3	Materiales no consignados en proyecto	18
5.4	Condiciones generales de ejecucion	18
5.5	Materiales	18
5.5.1	Materiales para hormigones y morteros	18
5.5.2	Estructura metálica	21
5.5.3	Cubiertas	22
5.5.4	Materiales para fábrica y forjados	24
5.5.5	Carpintería de taller.....	24
5.5.6	Carpintería metálica.....	24
5.5.7	Pintura	24
5.5.8	Fontanería	24
5.5.9	Instalaciones eléctricas	25
6	Prescripcines sobre verificaciones en el proyecto terminado. mantenimiento. pliego particular	26
6.1	Movimientos de tierra.....	26

6.1.1	Ejecución de las obras	26
6.1.2	Control geométrico.....	26
6.1.3	Medición y abono	26
6.2	Hormigones.....	26
6.2.1	Dosificación de hormigones	26
6.2.2	Fabricación de hormigones	27
6.2.3	Mezcla en obra	27
6.2.4	Puesta en obra del hormigón	27
6.2.5	Medición y abono	27
6.3	Armaduras	27
6.3.1	Ejecución de las obras	27
6.3.2	Medición y abono	28
6.4	Estructuras de acero	28
6.4.1	Condiciones previas.....	28
6.4.2	Ejecución de las obras	28
6.4.3	Medición y abono	29
6.5	Albañilería	29
6.5.1	Fábrica de ladrillo.....	29
6.5.2	Medición y abono	30
6.6	Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.....	30
6.6.1	Condiciones previas.....	30
6.7	Fontanería.....	31
6.7.1	Tubería de cobre.....	31
6.7.2	Tubería de cemento centrifugado.....	31
6.8	Instalación eléctrica.....	31
6.8.1	Ejecución de la obra.....	31
6.8.2	Condiciones que deben cumplir los materiales	31
6.9	Contador de agua	32
6.10	Tubos	32

6.11	Prevención de incendios.....	32
6.12	Instalación de maquinaria.....	33
6.13	Material no especificado en este pliego	33

1 ANTECEDENTES

Con objeto de llevar a cabo una explotación minera de fluorita en mina “Fabiola”, se solicitó con fecha de 17 de agosto de 2018 un permiso de investigación con número de expediente 30.833 de 20 cuadrículas mineras para recursos de la sección C.

El pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

Las obras e instalaciones llevadas a cabo en el presente proyecto para ejecutar una planta de beneficio de fluorita, Albuñol son las siguientes:

- Obra civil.
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de fontanería.
- Perforación para abastecimiento de agua.
- Red de riego para supresión de polvo.
- Instalación y montaje de maquinaria.

1.1 Documentos del proyecto

El proyecto se define por los siguientes documentos:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de prescripciones técnicas.
- Presupuesto.
- Documento de seguridad y salud.

El conjunto de todos estos documentos serán suficientes para llevar a cabo una correcta ejecución de la planta.

1.2 Disposiciones facultativas

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero. Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o ingeniero y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas. Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero, ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

2 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.1 El promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.2 El proyectista

Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero, ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.2.1 El constructor

Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

2.3 El director de obra

Son obligaciones del director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

1. Idénticos criterios se seguirán respecto de las obras a las que se refieren los apartados 2.b) y 2.c) del artículo 2 de esta Ley. b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno. c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto. d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto. e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos. f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor,

con los visados que en su caso fueran preceptivos. g) Las relacionadas en el artículo 13, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

2.4 Verificación de los documentos del proyecto

Antes del inicio de las obras el director de obra revisará todos los documentos. El constructor certificará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para llevar a cabo la ejecución de la obra. En caso de duda realizará la cuestión pertinente.

2.5 Plan de seguridad y salud

Una vez entregado el proyecto al constructor, este llevará a cabo el plan de seguridad y salud pendiente a la aprobación del director facultativo.

2.6 Oficina en la obra

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la existirá una mesa o tablero adecuado, en el puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras
- El Libro de órdenes y asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.7 Presencia del constructor en la obra

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según especifica en el punto 1.2.3.. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el “Pliego de

Condiciones Particulares de índole Facultativa". El delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al facultativo para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al facultativo, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

2.8 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el facultativo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.9 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el

enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

2.10 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

2.11 Faltas de personal

El facultativo, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y si perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

3 PRESCRIPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

3.1 CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

3.2 REPLANTEO

Artículo 19º.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

3.3 COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

3.5 PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.6 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

3.7 OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

3.8 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las

certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

3.9 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.10 PRESENTACION DE MUESTRAS

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

3.11 MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. Que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Ingeniero.

3.12 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 33º.- Todos los gastos originados por la pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

3.13 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 34º.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

4 DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

4.1 DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

4.2 MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

4.3 PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

4.4 CONSERVACION DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones

que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

4.5 DE LA RECEPCION DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

4.6 PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

4.7 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

5.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

5.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todo los materiales a que este capítulo se refieren podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

5.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

5.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

5.5 MATERIALES

5.5.1 *Materiales para hormigones y morteros*

5.5.1.1 *Cemento*

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el

“Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial”. El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

5.5.1.2 Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27º de la Norma EHE.

5.5.1.3 Áridos

Los áridos serán aquellos que cumplan con la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Su origen puede ser de áridos de río o procedentes de RCDs.

5.5.1.4 Acero

La armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior 2.100.00 Kp/cm².
- El alargamiento mínimo a rotura será el 235.

- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y

otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o el los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación.

5.5.1.5 ENCOFRADOS

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en la vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas tope en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una faja de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El

Ingeniero podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

5.5.2 Estructura metálica

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenderse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

NBE-AE-88 “Acciones en la edificación”

MV-102 “Acero laminado para estructuras de edificación”

MV-103 “Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación”

MV-104 “Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación”

MV-105 “Roblones de acero”

MV-106 “Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero”

MV-107 “Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero”

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas en la Norma UNE-14.010, pudiendo el Ingeniero-Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero-Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

5.5.3 CUBIERTAS

5.5.3.1 OBJETO

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

5.5.3.2 GENERALIDADES

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

5.5.3.3 CUBIERTAS CON CABALLETE.

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTE, NTE-QTS, NTE-QTT, NTE-QTZ, según su tipo.

1.- Elementos estructurales para formar las pendientes.

Estos elementos podrán ser de cerchas metálicas, hormigón armada, o tabiquillos (a la palomera).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

Las fábricas correspondientes a las limahoyas y limatesas se efectuarán con muretes de tabicón hueco doble, cogidos con mortero de cemento, dejando los mismos mechinales para la aireación de la cámara que en ésta se forma.

2.- Tableros para la formación de los faldones.

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primero tomada con yeso, y las otras dos con mortero de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerado u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de estos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

3.- Impermeabilización.

En caso de que no se especifique en los planos del proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación.

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de dos cm. de mortero hidrofugado. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

4.- Material de cubrición.

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán los siguientes:

Teja árabe.

Teja plana.

Pizarras.

Planchas de fibrocemento.

Planchas plásticas.

Otros tipos previamente especificados.

En aquél tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

5.5.3.4 6.4.- AISLAMIENTO

Cuando se especifique la necesidad de colocar aislamientos térmicos o acústicos en terrazas, quedarán totalmente definidos en los detalles del proyecto.

Generalmente estos aislamientos se efectuarán con materiales que no estén expuestos con el tiempo a deterioros, pudriciones, etc., y se utilizarán principalmente aquellos que estén formados por lanas de roca, fibras de vidrio, corcho, polivinilos, etc.

Se ejecutarán con el mayor esmero y en general se colocarán en las terrazas y en los espacios que forman cámaras de aire, teniendo gran precaución de que no queden espacios sin cubrir por el aislamiento.

Cuando las circunstancias lo precisen, debido a las inclinaciones o posibles movimientos, los aislamientos serán grapados de forma que no existan deslizamientos o movimientos extraños.

5.5.4 Materiales para fábrica y forjados

Los materiales de fábrica se ajustarán a lo establecido a la norma DB SE-F seguridad estructural de fábrica.

5.5.5 Carpintería de taller

Las maderas estarán bien secas, serán sanas, ligeras, vetiderechas, poco resinosas, de color uniforme.

5.5.6 Carpintería metálica

Todos los elementos de empleados cumplirán con la vigente normativa. Se prestará especial atención a la presencia de rebabas o elementos punzantes para ser eliminados.

5.5.7 Pintura

Las pinturas serán fáciles de aplicar a brocha o con rodillo. Todos los materiales de pintura se entregarán a pié de obra, en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos, estarán sujetos a la aprobación del facultativo.

5.5.8 Fontanería

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentara tan pronto como sea posible al Ingeniero para su aprobación los detalles de tales variaciones, así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del facultativo.

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Los aparatos, materiales y equipo que se instales de acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones se protegerán durante el periodo de construcción con el fin de evitar daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra cosa. Los aparatos se cubrirán debidamente y los

extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo el trabajo se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el facultativo.

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente Sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indiquen en los planos.

Las tuberías de hierro galvanizado se ajustará a la norma DIN vigente.

5.5.9 Instalaciones eléctricas

Todos los materiales y mano de obra deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las Secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y Publicaciones del “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” aprobado por Decreto de 3 de Junio de 1.955.

6 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL PROYECTO TERMINADO. MANTENIMIENTO. PLIEGO PARTICULAR

6.1 Movimientos de tierra

6.1.1 *Ejecución de las obras*

Una vez terminada la operación de desbroce y limpieza del terreno se iniciarán las obras de excavación ajustándose a lo expuesto en los planos.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación pueden reutilizarse como relleno a excepción de la tierra vegetal. El material que no sea de aplicación se acopiará en zonas previstas para ello o se enviará a vertedero.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

6.1.2 *Control geométrico*

Tiene por objeto controlar las medidas geométricas ejecutadas en función de lo proyectado.

Las diferencias ejecutadas se notificarán al facultativo y se corregirán por la contratista sin coste alguno.

6.1.3 *Medición y abono*

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

6.2 Hormigones

6.2.1 *Dosificación de hormigones*

Corresponde al contratista realizar los estudios para ejecutar un hormigón según lo proyectado y de acuerdo a la normativa vigente EHE.

6.2.2 *Fabricación de hormigones*

Para la fabricación y puesta en obra de los hormigones se atenderá a lo expuesto a la normativa vigente EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

6.2.3 *Mezcla en obra*

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

6.2.4 *Puesta en obra del hormigón*

No sobrepasará más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra.

No se permitirá el vertido libre de hormigón a más de 2 metros de altura.

Se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

6.2.5 *Medición y abono*

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

6.3 *Armaduras*

6.3.1 *Ejecución de las obras*

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

6.3.2 *Medición y abono*

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

6.4 Estructuras de acero

6.4.1 *Condiciones previas*

Se dispondrán en zonas de acopio destinado a ello.

Se comprobará el trabajo de soldadura.

Se protegerán de la corrosión.

6.4.2 *Ejecución de las obras*

Limpieza de restos de hormigón de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo.

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

6.4.3 Medición y abono

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

6.5 Albañilería

6.5.1 Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los cerramientos de más de 3,50 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras.

Los que superen la altura de 3,50 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de $\frac{1}{2}$ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

6.5.2 Medición y abono

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

6.6 Cubiertas. Formación de pendientes y faldones

6.6.1 Condiciones previas

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

6.7 Fontanería

6.7.1 *Tubería de cobre*

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

6.7.2 *Tubería de cemento centrifugado*

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

6.8 Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones eléctricas se ajustará a lo especificado en el reglamento técnico de baja tensión así como las normas de la compañía suministradora.

6.8.1 *Ejecución de la obra*

Se realizará por empresa certificada y que cumpla el criterio de la normativa de baja tensión.

La instalación se podrá realizar mediante empotramiento en la pared con cables aislados y tubo flexible o mediante instalación superficial con tubo flexible, rígido o bandeja.

6.8.2 *Condiciones que deben cumplir los materiales*

Todos los materiales deben cumplir con la normativa vigente en concepto de seguridad o los criterios técnicos del RGBT.

6.9 Contador de agua

El contador será un modelo que disponda de los siguientes certificados:

- Certificado de homologación expedido por organismo oficial.
- Certificado de verificación o calibración primitiva expedido por organismos oficial o laboratorio acreditado oficialmente.

El contador totalizará los volúmenes utilizados y estará dotado de dispositivo que asegure la fiabilidad de la medida resultando imposible su alteración evitando el borrado y la cuenta regresiva de los volúmenes totales acumulados.

Solo se aceptarn los contadores de los siguientes tipos: Chorro múltiple (en caso de diámetro inferior a 2", woltrman, electromagnéticos o ultrasnidos.

El contador se instalará en la tubería de impulsión lo más cerca posible del punto de toma respetando las distancia fijadas por el fabricante para su correcto funcionamiento.

Deberá instalarse dentro de aqueta protegida independientemede la caseta o estación de bombeo con fácil acceso.

El contador se instalará de forma que se pueda precintar envitando su desmottaje y traslado, para lo cual además de los mecanimos que dispone el cuerpo del contador para su precintado, la tubería donde se instale dispondrá en las bridas de montaje situadas aguas arriba y aguas abajo edel propio contador del sistema adecuado para efectuar el precintado.

6.10 Tubos

Los tubos de polietileno y PVC deben de cumplir con la normativa UNE 56 para poder ser puestos en obra.

Los tubos pueden ser de campana con junta elástica o roscada, además en caso de estar sometidos a mucha presión pueden considerarse los direccionables para ajustarse a las desviaciones que puedan sufrir.

Las zanjas serán de 1,00 metro de profundidad y se apoyarán sobre un lecho de arena de espesor de 0,20 metros. En los codos enterrados con mayor presión se puede hormigonar para evitar roturas.

6.11 Prevención de incendios

Todos los elementos destinados a la extinción de incendios deberá estar homologado por la unión europea.

La normativa a aplicar se basará en:

- CTE (RD 314/2006. Basado en la instalación de hidrantes exteriores.

- RSCIEI (RD 2267/2004): Basado en las necesidades de agua para hidrantes exteriores.
- NBE-CPI-82: Norma básica de edificación. Caudales, tiempo de suministro diámetro de bocas de incendio, separación entre bocas, en función del tipo de riesgo y zona a proteger.

6.12 Instalación de maquinaria

La maquinaria especificada en este proyecto deberá estar aprobada y certificada. Cumpliendo las normativas de seguridad e higiene en el trabajo.

Las características de la maquinaria serán aquellas reflejadas en la memoria del proyecto.

Los elementos auxiliares corresponderán al fabricante.

La puesta en marcha se realizará por los montadores especializados y dotarán de las instrucciones necesarias para su uso.

Se establece un periodo de prueba de funcionamiento de 6 meses para establecer el buen funcionamiento de la maquinaria.

Si se considera un mal funcionamiento de la maquinaria el vendedor deberá reemplazarla por una en buen estado.

6.13 Material no especificado en este pliego

Todo aquellos materiales no especificados en el pliego deberán ser aprobados por la dirección facultativa. Todos los materiales deberán presentar las características mínimas exigidas para su uso.

Si se considera oportuno, la dirección podrá realizar los ensayos necesarios mediante laboratorio acreditado para validar su eficacia.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-----	-------------	----------	--------	---------

PRECIOS UNITARIOS**U01 MANO DE OBRA**

U01AA008	h	Oficial segunda	282,80	15,74	4.451,27
U01AA009	h	Ayudante	30,00	14,67	440,10
U01AA010	h	Peón especializado	835,73	14,50	12.118,04
U01AA011	h	Peón suelto	525,99	14,48	7.616,28
U01AA015	h	Maquinista o conductor	194,18	15,00	2.912,64
U01FA201	h	Oficial 1ª ferralla	18,30	16,50	302,02
U01FA204	h	Ayudante ferralla	18,30	14,50	265,41
U01FG405	h	Montaje estructura metálica	28,00	16,00	448,00
U01FY630	h	Oficial primera electricista	79,00	15,50	1.224,50
U01FY635	h	Ayudante electricista	55,00	13,50	742,50

U02 MAQUINARIA

U02FA001	h	Pala cargadora 1,30 m³	8,53	15,00	127,97
U02FK001	h	Retroexcavadora	17,45	20,00	349,06
U02FK005	h	Retro-Pala excavadora	0,20	21,00	4,20
U02FK012	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	587,62	38,00	22.329,56
U02FN005	h	Motoniveladora media 110 CV	3,58	20,00	71,50
U02JA003	h	Camión 10 t basculante	164,42	23,80	3.913,15
U02LA201	h	Hormigonera 250 L	9,68	0,90	8,71
U02SW001	L	Gasóleo A	3.083,19	1,39	4.285,63
U02SW005	ud	Kilowatio	33,86	0,15	5,08

U04 ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS

U04AA101	t	Arena de río (0-5mm)	12,12	12,30	149,01
U04AF050	t	Gravilla 5/20 mm	23,44	18,50	433,60
U04AF150	t	Garbancillo 20/40 mm	0,79	17,40	13,78
U04CA001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	7,72	110,50	852,95
U04MA733	m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	57,20	72,84	4.166,45
U04PY001	m³	Agua	3,47	1,56	5,41

U06 ACERO PARA ARMAR Y TALLER

U06AA001	kg	Alambre atar 1,3 mm	11,44	1,48	16,93
U06DA010	kg	Puntas plana 20x100	8,00	2,50	20,00
U06GG001	kg	Acero corrugado B 500-S	2.402,40	0,90	2.162,16
U06GJ101	m²	Mallazo 15x15 1,35 kg/m² D=5/5	150,00	1,79	268,50
U06JA001	kg	Acero laminado S275J0	1.400,00	0,96	1.344,00

U12 MATERIAL DE CUBIERTA

U12AV005	m²	Fleje nervometal 0,4mm s/galv.	687,50	3,30	2.268,75
----------	----	--------------------------------	--------	------	----------

U30 ELECTRICIDAD

U30CK001	ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	1,00	180,00	180,00
U30ER105	m	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	780,00	4,83	3.767,40

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PRECIOS UNITARIOS					
U30ER115	m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	260,00	1,37	356,20
U30ER285	m	Conductor Rz1- K 0,6/1kV3,5x120(Cu)	50,00	132,62	6.631,00
U30GA001	m	Conductor cobre desnudo 35mm ²	45,00	4,65	209,25
U30GA010	ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	3,00	14,10	42,30
U30IA015	ud	Diferencial 40A/2p/30mA	3,00	45,16	135,48
U30IA025	ud	Diferencial 63A/4p/30mA	1,00	479,46	479,46
U30IA035	ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	35,00	16,91	591,85
U30IA047	ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	1,00	109,62	109,62
U30IG501	ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	1,00	64,20	64,20
U30IM001	ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	1,00	124,30	124,30
U30IM101	ud	Contacto 40A/2 polos/220V	1,00	52,92	52,92
U30JW127	m	Tubo PVC rígido D=32	260,00	3,00	780,00
U30JW145	m	Tubo PVC corrug. Dext=160	50,00	10,14	507,00

U36 PINTURAS

U36IA010	L	Minio electrolítico	14,00	9,50	133,00
----------	---	---------------------	-------	------	--------

U42 SEGURIDAD Y SALUD

U42AA210	ud	Alquiler caseta prefa.oficina	1,00	80,00	80,00
U42AA402	ud	Alquiler caseta aseo 1,35x1,35 m.	1,00	62,00	62,00
U42CA001	ud	Señal circular D=600 mm	3,30	85,19	281,13
U42CA252	ud	Cartel de uso obligatorio casco	4,00	6,33	25,32
U42CA254	ud	Cartel de prohibido el paso a obra	2,00	6,33	12,66
U42CA256	ud	Cartel de uso obligatorio cinturón	2,00	6,33	12,66
U42CA258	ud	Cartel de peligro zona de obras	2,00	6,33	12,66
U42CA260	ud	Cartel combinado de 100x70 cm	1,00	19,46	19,46
U42CA501	ud	Soporte metálico para señal	3,30	15,73	51,91
U42CC040	ud	Valla contención peatones	22,50	36,00	810,00
U42CC230	m	Cinta de balizamiento reflej.	5,00	0,09	0,45
U42CC254	m	Valla metálica móvil 3,50x2,00	10,00	11,70	117,00
U42CC260	ud	Soporte de hormigón para valla	5,50	7,25	39,88
U42EA001	ud	Casco de seguridad homologado	20,00	1,99	39,80
U42EA201	ud	Pantalla seguri.para soldador	5,00	12,20	61,00
U42EA203	ud	Pantalla seg. con casco soldador	5,00	20,80	104,00
U42EA220	ud	Gafas contra impactos	20,00	11,36	227,20
U42EA230	ud	Gafas antipolvo	20,00	2,52	50,40
U42EA401	ud	Mascarilla antipolvo	20,00	2,60	52,00
U42EA601	ud	Protectores auditivos.	20,00	6,60	132,00
U42EC001	ud	Mono de trabajo	20,00	9,60	192,00
U42EC010	ud	Traje de agua amarillo-verde	20,00	7,02	140,40
U42EC030	ud	Mandil de cuero para soldador	5,00	15,20	76,00
U42EC050	ud	Peto reflectante BUT./amar.	20,00	16,50	330,00
U42EC440	ud	Arnés seguridad amarre dorsal	20,00	26,60	532,00
U42EC450	ud	Anticaídas desliz.cable acero	5,00	246,11	1.230,55
U42EC490	ud	Cuerda poliam.para fre.p.caid	3,00	5,21	15,63
U42EC500	ud	Cinturón antivibratorio.	10,00	17,45	174,50
U42EC520	ud	Cinturón porta herramientas.	10,00	22,09	220,90
U42EE001	ud	Par de guantes de goma	20,00	1,07	21,40
U42EE012	ud	Par Guantes lona/serraje	20,00	2,65	53,00
U42EE020	ud	Par de guantes para soldador.	5,00	7,89	39,45
U42EE030	ud	P.de guantes aislante electri	10,00	28,40	284,00
U42EG001	ud	Par de botas de agua	20,00	7,10	142,00
U42EG030	ud	Par de botas aislantes elect.	20,00	24,50	490,00
U42EG040	ud	Zapato piel flor hidrof. seguridad	20,00	28,28	565,60

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PRECIOS UNITARIOS					
U42GA150	m²	Malla tupída tej.sintético	75,00	0,80	60,00
U42GC005	ud	Anclaje red a forjado.	60,00	0,32	19,20
U42GC030	m	Cable de seguridad.	6,00	1,14	6,84
U42GC203	m	Tabloncillo madera .15x0,05 m	33,00	2,10	69,30
U42GC205	m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	131,50	3,00	394,50
U42GC208	ud	Tapa provisional para arqueta	5,00	16,20	81,00
U42GC210	ud	Soporte tipo puntal teléscop1,7/3,1	12,40	8,84	109,62
U42GC220	ud	Soporte tipo sargento.	2,00	13,88	27,76
U42GC240	m	Tubo metálico 50x50 mm	20,00	2,25	45,00
U42GE201	ud	Plataforma metáli.de descarg.	0,30	359,48	107,84
U42IA040	ud	Reconocimiento médico obligat	20,00	47,85	957,00

Z99 OTROS PRECIOS

04.01.01	h	Perforista	4,76	15,00	71,40
04.01.03	%Cl	Costes indirectos	1.785,00	0,10	178,50
04.02.02	h	Perforadora	119,00	22,00	2.618,00
04.03.01	h	Peón especialista	7,32	15,00	109,80
04.03.02	m	Tubería metálica 250 mm	3,00	13,00	39,00
04.03.03	%Cl	Costes indirectos	1.830,00	0,10	183,00
04.04.01	m	Tubería metálica 180 mm	119,00	11,00	1.309,00
05.01.01	h	Fontanero	33,03	18,00	594,47
05.01.03	h	Camión grúa	125,33	22,45	2.813,68
05.01.05	%Cl	Costes indirectos	1.194,15	0,01	11,94
05.01.06	ud	Alimentador	1,00	3.500,00	3.500,00
05.02.01	ud	Machacadora de mandíbulas	1,00	20.000,00	20.000,00
05.03.01	ud	Cono Symons	1,00	15.000,00	15.000,00
05.04.01	ud	Criba vibratoria	1,00	6.000,00	6.000,00
05.05.01	m	Cintra transportadora	69,61	220,00	15.314,20
05.06.01	ud	Jigs Denver	1,00	8.000,00	8.000,00
05.08.01	ud	Tromel de secado	1,00	40.000,00	40.000,00
05.09.01	ud	Electrobomba sumergible	1,00	2.800,00	2.800,00
05.10.01	m2	Chapa metálica	77,25	20,00	1.545,00
05.10.02	m3	Arena de río	118,72	30,00	3.561,60
05.10.03	m3	Hormigón armado	2,21	60,13	132,89
05.11.01	ud	Tolva metálica	1,00	7.000,00	7.000,00
05.12.01	UD	Fosa metálica	1,00	550,00	550,00
06.01.01	h	Peón	257,39	18,00	4.632,95
06.01.03	%Cl	Costes indirectos	4.146,55	0,01	41,47
06.01.04	h	Mini excavadora	7,17	16,00	114,64
06.01.2	m	Tubería metálica Dn 50 PN 20	215,37	14,66	3.157,32
06.02.01	m	Tubería metálica DN 30 PN 20	50,00	9,02	451,00
06.03.01	ud	Válvula antirretorno	1,00	11,92	11,92
06.04.01	ud	Válvula de paso de mariposa de 50 mm	2,00	56,09	112,18
06.05.01	ud	Codo de 90° DN 50	7,00	0,80	5,60
06.06.01	ud	Contador volumétrico DN 50	1,00	65,00	65,00
08.01	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	8.310,85	8.310,85

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

A03CA005 h CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3

h. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 107 CV (145 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,65 m³, con un peso total de 12.600 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.810 mm, carga de basculación recta de 9.290 Kg, fuerza de elevación a altura máxima de 162,1 KN, fuerza de arranque 119,9 KN, capacidad colmada 1,65 m³, ángulo máximo de excavación a 58°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 162,1 Kn, longitud total de la máquina 7.120 mm, altura sobre el nivel del suelo de 303 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.

U02FA001	1,000	h	Pala cargadora 1,30 m³	15,00	15,00
U%10	15,000	%	Amortización y otros gastos	0,10	1,50
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	15,000	L	Gasóleo A	1,39	20,85
TOTAL PARTIDA					52,35

A03CF010 h RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV

h. Retro excavadora sobre neumáticos con una potencia de 102 CV (70Kw) y una capacidad de cazo de 1.020 lt, con un peso total de 7.450 Kg, de la casa FAI ó similar, con una capacidad de elevación a máxima altura de 3.100 Kg, una fuerza de arranque de 6.800 kg, anchura de cazo 2.150 mm, profundidad máxima de excavación standard 4.100 mm, altura de vuelco 3.130 mm, máxima altura de excavación 5.100 mm, fuerza de arranque en cazo de 4.500 Kg, motor Perkins de 4 cilindros con transmisión a las cuatro ruedas, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

U02FK005	1,000	h	Retro-Pala excavadora	21,00	21,00
U%10	21,000	%	Amortización y otros gastos	0,10	2,10
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	12,000	L	Gasóleo A	1,39	16,68
TOTAL PARTIDA					54,78

A03CF005 h RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV

h. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mt, altura máxima de descarga 8,8 mt., profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45° de 0,5 mt, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mt, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mt, altura mínima de transporte 3,25 mt, longitud de brazo 5,25 mt, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

U02FK001	1,000	h	Retroexcavadora	20,00	20,00
U%10	20,000	%	Amortización y otros gastos	0,10	2,00
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	16,000	L	Gasóleo A	1,39	22,24
TOTAL PARTIDA					59,24

A03CI010 h MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV

h. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 6,56 lt de cilindrada, con unas características de cuchilla de: alcance fuera de ruedas de 2.320 mm, ángulo de inclinación vertical de 90°, ángulo de corte 36°/81°, altura libre del suelo 400 mm, longitud 3.660 mm, altura 430 mm Características de la topadora: altura libre del suelo 640 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.

U02FN005	1,000	h	Motoniveladora media 110 CV	20,00	20,00
U%10	20,000	%	Amortización y otros gastos	0,10	2,00
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	12,000	L	Gasóleo A	1,39	16,68
TOTAL PARTIDA					53,68

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS AUXILIARES

A03FB010 h CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.

h. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m³ y de 9 m³ colmada, con un radio de giro de 5,35 mt, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.

U02JA003	1,000	h	Camión 10 t basculante	23,80	23,80
U%10	23,800	%	Amortización y otros gastos	0,10	2,38
U01AA015	1,000	h	Maquinista o conductor	15,00	15,00
U02SW001	16,000	L	Gasóleo A	1,39	22,24
TOTAL PARTIDA					63,42

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN

D04GA102 m³ HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.

m³. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostra, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

U01AA011	1,600	h	Peón suelto	14,48	23,17
A02FA733	1,000	m³	HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL	72,84	72,84
%CI	96,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	6,72
TOTAL PARTIDA					102,73

A02FA733 m³ HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL

m³. Hormigón para armar de resistencia HA-25/P/40/ Ila Nmm², con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm, de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.

U04MA733	1,000	m³	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	72,84	72,84
TOTAL PARTIDA					72,84

D04AA201 kg ACERO CORRUGADO B 500-S

Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.

U01FA201	0,008	h	Oficial 1ª ferralla	16,50	0,13
U01FA204	0,008	h	Ayudante ferralla	14,50	0,12
U06AA001	0,005	kg	Alambre atar 1,3 mm	1,48	0,01
U06GG001	1,050	kg	Acero corrugado B 500-S	0,90	0,95
%CI	1,210	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,08
TOTAL PARTIDA					1,29

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

U01AA506 h Cuadrilla F

Hr. Cuadrilla F de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de Oficial de segunda y 1,00 h de Peón suelo.

U01AA008	1,000	h	Oficial segunda	15,74	15,74
U01AA011	1,000	h	Peón suelo	14,48	14,48
TOTAL PARTIDA					30,22

A02AA501 m³ HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra

m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido tamaño máximo 20 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.

U01AA011	1,780	h	Peón suelo	14,48	25,77
U04CA001	0,400	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50	44,20
U04AA101	0,625	t	Arena de río (0-5mm)	12,30	7,69
U04AF050	1,250	t	Gravilla 5/20 mm	18,50	23,13
U04PY001	0,180	m³	Agua	1,56	0,28
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,52	0,76
TOTAL PARTIDA					101,83

A03LA005 h HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.

h. Hormigonera eléctrica de 250 lt con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m³.

U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90
U%10	0,900	%	Amortización y otros gastos	0,10	0,09
U02SW005	3,500	ud	Kilowatio	0,15	0,53
TOTAL PARTIDA					1,52

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS AUXILIARES

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

A02AA510 m³ HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra

m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.

U01AA011	1,780	h	Peón suelto	14,48	25,77
U04CA001	0,365	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,50	40,33
U04AA101	0,660	t	Arena de río (0-5mm)	12,30	8,12
U04AF150	1,320	t	Garbancillo 20/40 mm	17,40	22,97
U04PY001	0,160	m³	Agua	1,56	0,25
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,52	0,76
TOTAL PARTIDA					98,20

A03LA005 h HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.

h. Hormigonera eléctrica de 250 lt con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m³.

U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90
U%10	0,900	%	Amortización y otros gastos	0,10	0,09
U02SW005	3,500	ud	Kilowatio	0,15	0,53
TOTAL PARTIDA					1,52

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.001 01.01 m² DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,010	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,35	0,52
%CI	0,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,04
TOTAL PARTIDA					0,56

1.002 01.02 m³ EXCAVACIÓN PLATAFORMA DE LA PLANTA

m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,064	h	Peón especializado	14,50	0,93
U02FK012	0,045	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	38,00	1,71
%CI	2,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,82

1.003 01.03 m³ EXCAVACIÓN DE RAMPA DE ACCESO

m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,064	h	Peón especializado	14,50	0,93
U02FK012	0,045	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	38,00	1,71
%CI	2,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,82

1.004 01.04 m³ EXCAVACIÓN DEPÓSITO DE LIXIVIADOS

m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA010	0,064	h	Peón especializado	14,50	0,93
U02FK012	0,045	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	38,00	1,71
%CI	2,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,82

1.005 01.05 m³ EXCAVACIÓN POZOS DE CIMENTACIÓN

m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

U01AA011	0,280	h	Peón suelto	14,48	4,05
A03CF010	0,200	h	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	54,78	10,96
%CI	15,010	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,05
TOTAL PARTIDA					16,06

1.006 01.06 m³ EXCAVACIÓN ZANJA DE TUBERÍA

m³. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.

U01AA011	0,350	h	Peón suelto	14,48	5,07
A03CF005	0,150	h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	59,24	8,89
%CI	13,960	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,98
TOTAL PARTIDA					14,94

1.007 01.07 m² EXPLANACIÓN DEPÓSITO METÁLICO

m². Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

A03CI010	0,007	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	53,68	0,38
%CI	0,380	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,03
TOTAL PARTIDA					0,41

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.008 01.08 m³ EXCAVACIÓN ZUNCHO PERIMETRAL DEPÓSITO

Excavación de zuncho perimetral de depósito para atado de panel metálico.

U01AA010	0,064	h	Peón especializado	14,50	0,93
U02FK012	0,045	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	38,00	1,71
%CI	2,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,82

1.009 01.09 m³ TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.

m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.

A03FB010	0,072	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	63,42	4,57
%CI	4,570	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,32
TOTAL PARTIDA					4,89

1.010 01.10 m³ EXCAVACIÓN FOSA DE RECEPCIÓN

Excavación de fosa de 3 x 3 m para recepción de todo uno de la planta.

U01AA010	0,064	h	Peón especializado	14,50	0,93
U02FK012	0,045	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	38,00	1,71
%CI	2,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,82

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN

2.001 02.01 m³ HORMIGONADO DE SOLERA DE LIXIVIADOS

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

D04GA102	1,000	m³	HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.	102,73	102,73
D04AA201	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,29	51,60
%CI	154,330	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	10,80
TOTAL PARTIDA					165,13

2.002 02.02 m³ HORMIGONADO POZOS DE CIMENTACIÓN

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

D04GA102	1,000	m³	HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.	102,73	102,73
D04AA201	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,29	51,60
%CI	154,330	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	10,80
TOTAL PARTIDA					165,13

2.003 02.03 m³ HORMIGONADO DEPÓSITO DE LIXIVIADOS

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

D04GA102	1,000	m³	HORM. HA-25/P/40/ Ila Cl. V. M. CENT.	102,73	102,73
D04AA201	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,29	51,60
%CI	154,330	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	10,80
TOTAL PARTIDA					165,13

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

3.001 03.01 kg ACERO PARA ESTRUCTURA CUBIERTA

Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

U01FG405	0,020	h	Montaje estructura metálica	16,00	0,32
U06JA001	1,000	kg	Acero laminado S275J0	0,96	0,96
U36IA010	0,010	L	Minio electrolítico	9,50	0,10
%CI	1,380	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,10
TOTAL PARTIDA					1,48

3.002 03.02 m² CUBIERTA

m². Tablero de cubierta formado por paneles de 250x60 cm de fleje de nervometal, de 0,4 mm de espesor, sin galvanizar, colocado sobre cualquier tipo de apoyo intermedio y capa de compresión de 3 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², i/regleado y p.p. de costes indirectos.

U01AA506	0,400	h	Cuadrilla F	30,22	12,09
U12AV005	1,100	m ²	Fleje nervometal 0,4mm s/galv.	3,30	3,63
A02AA501	0,030	m ³	HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra	101,83	3,05
%CI	18,770	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,31
TOTAL PARTIDA					20,08

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 04 PERFORACIÓN

4.001 04.01 m PERFORACIÓN EN 14 PULG

Perforación a rotoperCUSión en 14 pulg incluido costes indirectos.

04.01.01	0,040	h	Perforista	15,00	0,60
04.02.02	1,000	h	Perforadora	22,00	22,00
04.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,10	1,50
TOTAL PARTIDA					24,10

4.002 04.02 m PERFORACIÓN EN 9 PULG

Perforación a rotoperCUSión de 9 pulg incluido costes indirectos.

04.01.01	0,040	h	Perforista	15,00	0,60
04.02.02	1,000	h	Perforadora	22,00	22,00
04.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,10	1,50
TOTAL PARTIDA					24,10

4.003 04.03 m ENTUBACIÓN METÁLICA 250 MM

Tubería metálica de 250 mm para entubación de sondeo incluido costes indirectos.

04.03.01	0,060	h	Peón especialista	15,00	0,90
04.03.02	1,000	m	Tubería metálica 250 mm	13,00	13,00
04.03.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,10	1,50
TOTAL PARTIDA					15,40

4.004 04.04 m ENTUBACIÓN METÁLICA 180 MM

Tubería metálica de 180 mm para entubación de sondeo incluido costes indirectos.

04.03.01	0,060	h	Peón especialista	15,00	0,90
04.03.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,10	1,50
04.04.01	1,000	m	Tubería metálica 180 mm	11,00	11,00
TOTAL PARTIDA					13,40

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 05 EQUIPOS

5.001 05.01 ud ALIMENTACIÓN

Máquina de alimentación de todo uno para planta de tratamiento con T.M. 200 mm y una producción de 13,56 t/h incluido costes indirectos.

05.01.01	1,500	h	Fontanero	18,00	27,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
05.01.03	1,500	h	Camión grúa	22,45	33,68
06.01.03	1,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,01
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
05.01.06	1,000	ud	Alimentador	3.500,00	3.500,00
TOTAL PARTIDA					3.587,84

5.002 05.02 ud MACHACADORA DE MANDÍBULAS

Machacadora primaria con rango de entrada máximo de 210 mm y salida de 40 mm incluido costes indirectos.

06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
05.01.03	1,500	h	Camión grúa	22,45	33,68
05.02.01	1,000	ud	Machacadora de mandíbulas	20.000,00	20.000,00
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					20.087,83

5.003 05.03 ud CONO SYMONS

Cono Symons con un tamaño máximo de alimentación de 40 mm y de salida de 13 mm incluido costes indirectos.

05.03.01	1,000	ud	Cono Symons	15.000,00	15.000,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
05.01.03	1,500	h	Camión grúa	22,45	33,68
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					15.087,83

5.004 05.04 ud CRIBA VIBRATORIA

Criba vibratoria con rango de corte en 13 mm con una capacidad de producción de 13,55 t/h incluido costes indirectos.

05.04.01	1,000	ud	Criba vibratoria	6.000,00	6.000,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
05.01.03	1,500	h	Camión grúa	22,45	33,68
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					6.087,83

5.005 05.05 m CINTA TRANSPORTADORA

Cinta transportadora con un ancho de banda de 400 mm, i. motor de tracción y costes indirectos.

05.05.01	1,000	m	Cintra transportadora	220,00	220,00
06.01.01	0,500	h	Peón	18,00	9,00
06.01.01	0,500	h	Peón	18,00	9,00
05.01.03	0,500	h	Camión grúa	22,45	11,23
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					249,38

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.006 05.06 ud JIGS DENVER

Jigs Denver de separación gravimétrica con una capacidad máxima de 20 t/h incluido costes indirectos.

05.06.01	1,000	ud	Jigs Denver	8.000,00	8.000,00
05.01.01	1,000	h	Fontanero	18,00	18,00
06.01.01	1,000	h	Peón	18,00	18,00
05.01.03	1,000	h	Camión grúa	22,45	22,45
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					8.058,60

5.007 05.08 ud CRIBA AGOTADORA

Criba agotadora con una potencia de 2,20 kW, incluido costes indirectos.

05.08.01	1,000	ud	Tromel de secado	40.000,00	40.000,00
06.01.01	8,000	h	Peón	18,00	144,00
05.01.03	3,000	h	Camión grúa	22,45	67,35
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
05.01.01	8,000	h	Fontanero	18,00	144,00
TOTAL PARTIDA					40.355,50

5.008 05.09 ud ELECTROBOMBA SUMERGIBLE

Electrobomba sumergible de 4" y una potencia de 5,50 kW incluido costes indirectos.

05.09.01	1,000	ud	Electrobomba sumergible	2.800,00	2.800,00
06.01.01	2,000	h	Peón	18,00	36,00
05.01.03	1,000	h	Camión grúa	22,45	22,45
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
05.01.01	0,500	h	Fontanero	18,00	9,00
TOTAL PARTIDA					2.867,60

5.009 05.10 ud DEPÓSITO METÁLICO

Depósito metálico con un volumen de 1.591 m3 incluido costes indirectos.

05.10.01	77,250	m2	Chapa metálica	20,00	1.545,00
06.01.01	120,000	h	Peón	18,00	2.160,00
05.01.03	40,000	h	Camión grúa	22,45	898,00
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
05.10.02	118,720	m3	Arena de río	30,00	3.561,60
05.10.03	2,210	m3	Hormigón armado	60,13	132,89
TOTAL PARTIDA					8.297,64

5.010 05.11 ud TOLVA METÁLICA

Tolva metálica sobre vigas de acero con una capacidad de 70 m3 incluido costes indirectos.

05.11.01	1,000	ud	Tolva metálica	7.000,00	7.000,00
06.01.01	16,000	h	Peón	18,00	288,00
05.01.03	16,000	h	Camión grúa	22,45	359,20
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					7.647,35

5.011 05.12 ud TOLVA DE RECEPCIÓN METÁLICA

Fosa de recepción metálica de 3 x 3 m.

06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
06.01.01	1,500	h	Peón	18,00	27,00
05.01.03	1,500	h	Camión grúa	22,45	33,68
05.12.01	1,000	UD	Fosa metálica	550,00	550,00
05.01.05	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					637,83

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 06 FONTANERÍA

6.001 06.01 m TUBERÍA METÁLICA DE IMPULSIÓN

Tubería metálica para bombeo de agua de 50 mm y PN 20 incluido elementos auxiliares y costes indirectos.

06.01.01	0,083	h	Peón	18,00	1,49
05.01.03	0,083	h	Camión grúa	22,45	1,86
06.01.2	1,000	m	Tubería metálica Dn 50 PN 20	14,66	14,66
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
06.01.04	0,014	h	Mini excavadora	16,00	0,22
05.01.01	0,083	h	Fontanero	18,00	1,49
TOTAL PARTIDA					19,87

6.002 06.02 m TUBERÍA METÁLICA DE ALIMENTACIÓN

Tubería metálica para alimentación del Jigs de 30 mm y PN 20, incluido elementos auxiliares y costes indirectos.

06.01.01	0,083	h	Peón	18,00	1,49
06.01.01	0,083	h	Peón	18,00	1,49
05.01.03	0,083	h	Camión grúa	22,45	1,86
06.02.01	1,000	m	Tubería metálica DN 30 PN 20	9,02	9,02
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
06.01.04	0,083	h	Mini excavadora	16,00	1,33
05.01.01	0,083	h	Fontanero	18,00	1,49
TOTAL PARTIDA					16,83

6.003 06.03 ud VÁLVULA ANTIRRETORNO

Válvula antirretorno DN 50 mm incluido costes indirectos.

06.03.01	1,000	ud	Válvula antirretorno	11,92	11,92
06.01.01	0,100	h	Peón	18,00	1,80
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					13,87

6.004 06.04 ud VÁLVULA DE PASO

Válvula de paso de mariposa de diámetro 50 mm costes indirectos.

06.04.01	1,000	ud	Válvula de paso de mariposa de 50 mm	56,09	56,09
06.01.01	0,100	h	Peón	18,00	1,80
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					58,04

6.005 06.05 ud CODO 90°

Codo de 90° de diámetro 50 mm costes indirectos.

06.05.01	1,000	ud	Codo de 90° DN 50	0,80	0,80
06.01.01	0,100	h	Peón	18,00	1,80
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					2,75

6.006 06.06 ud CONTADOR

Contador volumétrico tipo Woltman con diámetro 50 mm costes indirectos.

06.06.01	1,000	ud	Contador volumétrico DN 50	65,00	65,00
06.01.01	0,100	h	Peón	18,00	1,80
06.01.03	15,000	%CI	Costes indirectos	0,01	0,15
TOTAL PARTIDA					66,95

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD

7.001 07.01 m LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x120 Cu

m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm². de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.

U01FY630	0,250	h	Oficial primera electricista	15,50	3,88
U01FY635	0,250	h	Ayudante electricista	13,50	3,38
U30ER285	1,000	m	Conductor Rz1- K 0,6/1kV3,5x120(Cu)	132,62	132,62
U30JW145	1,000	m	Tubo PVC corrug. Dext=160	10,14	10,14
%CI	150,020	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	10,50
TOTAL PARTIDA					160,52

7.002 07.02 ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m²

ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

U01FY630	24,000	h	Oficial primera electricista	15,50	372,00
U30IM001	1,000	ud	Cuadro metal.ó dobl.aisl.estan.	124,30	124,30
U30IA047	1,000	ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	109,62	109,62
U30IA025	1,000	ud	Diferencial 63A/4p/30mA	479,46	479,46
U30IA015	3,000	ud	Diferencial 40A/2p/30mA	45,16	135,48
U30IA035	35,000	ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	16,91	591,85
U30IM101	1,000	ud	Contactor 40A/2 polos/220V	52,92	52,92
U30IG501	1,000	ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuere.	64,20	64,20
%CI	1.929,830	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	135,09
TOTAL PARTIDA					2.064,92

7.003 07.03 ud TOMA DE TIERRA (PICA)

ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm². conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

U01FY630	0,500	h	Oficial primera electricista	15,50	7,75
U01FY635	0,500	h	Ayudante electricista	13,50	6,75
U30GA010	1,000	ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	14,10	14,10
U30GA001	15,000	m	Conductor cobre desnudo 35mm²	4,65	69,75
%CI	98,350	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	6,88
TOTAL PARTIDA					105,23

7.004 07.04 ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 250A(TRIF.)

ud. Caja general de protección de 250A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.

U01FY630	2,000	h	Oficial primera electricista	15,50	31,00
U01FY635	2,000	h	Ayudante electricista	13,50	27,00
U30CK001	1,000	ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	180,00	180,00
%CI	238,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	16,66
TOTAL PARTIDA					254,66

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.005 07.05 m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm². Cu

m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm²., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm². aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.

U01FY630	0,150	h	Oficial primera electricista	15,50	2,33
U01FY635	0,150	h	Ayudante electricista	13,50	2,03
U30JW127	1,000	m	Tubo PVC rígido D=32	3,00	3,00
U30ER105	3,000	m	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	4,83	14,49
U30ER115	1,000	m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,37	1,37
%CI	23,220	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,63
TOTAL PARTIDA					24,85

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

8.001	08.01	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS		
TOTAL PARTIDA					8.310,85

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

9.001 D41AA402 ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 M.

ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.

U42AA402	1,000	ud	Alquiler caseta aseo 1,35x1,35 m.	62,00	62,00
%CI	62,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	4,34
TOTAL PARTIDA					66,34

9.002 D41AA210 ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA

ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

U42AA210	1,000	ud	Alquiler caseta pefa.oficina	80,00	80,00
%CI	80,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	5,60
TOTAL PARTIDA					85,60

9.003 D41CA010 ud SEÑAL STOP CON SOPORTE

ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).

U01AA011	0,300	h	Peón suelto	14,48	4,34
U42CA001	0,330	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	98,20	5,89
%CI	43,530	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,05
TOTAL PARTIDA					46,58

9.004 D41CA016 ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE

ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).

U01AA011	0,300	h	Peón suelto	14,48	4,34
U42CA001	0,330	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19
A02AA510	0,060	m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	98,20	5,89
%CI	43,530	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,05
TOTAL PARTIDA					46,58

9.005 D41CA252 ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO

ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42CA252	1,000	ud	Cartel de uso obligatorio casco	6,33	6,33
%CI	7,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,54
TOTAL PARTIDA					8,32

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

9.006 D41CA254 ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO

ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42CA254	1,000	ud	Cartel de prohibido el paso a obra	6,33	6,33
%CI	7,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,54
TOTAL PARTIDA					8,32

9.007 D41CA256 ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN

ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42CA256	1,000	ud	Cartel de uso obligatorio cinturón	6,33	6,33
%CI	7,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,54
TOTAL PARTIDA					8,32

9.008 D41CA258 ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS

ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42CA258	1,000	ud	Cartel de peligro zona de obras	6,33	6,33
%CI	7,780	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,54
TOTAL PARTIDA					8,32

9.009 D41CA260 ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.

ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,150	h	Peón suelto	14,48	2,17
U42CA260	1,000	ud	Cartel combinado de 100x70 cm	19,46	19,46
%CI	21,630	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,51
TOTAL PARTIDA					23,14

9.010 D41CC052 m VALLA METÁLICA MÓVIL

m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).

U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U42CC254	0,200	m	Valla metálica móvil 3,50x2,00	11,70	2,34
U42CC260	0,110	ud	Soporte de hormigón para valla	7,25	0,80
U42CC040	0,050	ud	Valla contención peatones	36,00	1,80
%CI	7,840	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,55
TOTAL PARTIDA					8,39

9.011 D41CC230 m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B

m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42CC230	1,000	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,09	0,09
%CI	1,540	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,11
TOTAL PARTIDA					1,65

9.012 D41EA001 ud CASCO DE SEGURIDAD

ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.

U42EA001	1,000	ud	Casco de seguridad homologado	1,99	1,99
%CI	1,990	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,14
TOTAL PARTIDA					2,13

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

9.013 D41EA201 ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA

ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.

U42EA201	1,000	ud	Pantalla seguri.para soldador	12,20	12,20
%CI	12,200	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,85
TOTAL PARTIDA					13,05

9.014 D41EA203 ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR

ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.

U42EA203	1,000	ud	Pantalla seg. con casco soldador	20,80	20,80
%CI	20,800	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,46
TOTAL PARTIDA					22,26

9.015 D41EA220 ud GAFAS CONTRA IMPACTOS

ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.

U42EA220	1,000	ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36
%CI	11,360	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,80
TOTAL PARTIDA					12,16

9.016 D41EA230 ud GAFAS ANTIPOLVO

ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

U42EA230	1,000	ud	Gafas antipolvo	2,52	2,52
%CI	2,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,70

9.017 D41EA401 ud MASCARILLA ANTIPOLVO

ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

U42EA401	1,000	ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60
%CI	2,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,18
TOTAL PARTIDA					2,78

9.018 D41EA601 ud PROTECTORES AUDITIVOS

ud. Protectores auditivos, homologados.

U42EA601	1,000	ud	Protectores auditivos.	6,60	6,60
%CI	6,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,46
TOTAL PARTIDA					7,06

9.019 D41EC001 ud MONO DE TRABAJO

ud. Mono de trabajo, homologado CE.

U42EC001	1,000	ud	Mono de trabajo	9,60	9,60
%CI	9,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,67
TOTAL PARTIDA					10,27

9.020 D41EC010 ud IMPERMEABLE

ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

U42EC010	1,000	ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	7,02
%CI	7,020	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,49
TOTAL PARTIDA					7,51

9.021 D41EC030 ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE

ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.

U42EC030	1,000	ud	Mandil de cuero para soldador	15,20	15,20
%CI	15,200	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,06
TOTAL PARTIDA					16,26

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

9.022 D41EC050 ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR

ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

U42EC050	1,000	ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	16,50
%CI	16,500	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,16
TOTAL PARTIDA					17,66

9.023 D41EC440 ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL

ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologada CE.

U42EC440	1,000	ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,60	26,60
%CI	26,600	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,86
TOTAL PARTIDA					28,46

9.024 D41EC450 ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO

ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.

U42EC450	1,000	ud	Anticaídas desliz.cable acero	246,11	246,11
%CI	246,110	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	17,23
TOTAL PARTIDA					263,34

9.025 D41EC490 ud CUERDA D=14 mm POLIAMIDA

ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.

U42EC490	1,000	ud	Cuerda poliam.para fre.p.caid	5,21	5,21
%CI	5,210	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,36
TOTAL PARTIDA					5,57

9.026 D41EC500 ud CINTURÓN ANTILUMBAGO

ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.

U42EC500	1,000	ud	Cinturón antivibratorio.	17,45	17,45
%CI	17,450	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,22
TOTAL PARTIDA					18,67

9.027 D41EC520 ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.

U42EC520	1,000	ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09
%CI	22,090	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,55
TOTAL PARTIDA					23,64

9.028 D41EE001 ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL

ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.

U42EE001	1,000	ud	Par de guantes de goma	1,07	1,07
%CI	1,070	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,07
TOTAL PARTIDA					1,14

9.029 D41EE012 ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE

ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.

U42EE012	1,000	ud	Par Guantes lona/serraje	2,65	2,65
%CI	2,650	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,19
TOTAL PARTIDA					2,84

9.030 D41EE020 ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.

ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.

U42EE020	1,000	ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89
%CI	7,890	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,55
TOTAL PARTIDA					8,44

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

9.031 D41EE030 ud PAR GUANTES AISLANTES

ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.

U42EE030	1,000	ud	P.de guantes aislante electri	28,40	28,40
%CI	28,400	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,99
TOTAL PARTIDA					30,39

9.032 D41EG001 ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR

ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

U42EG001	1,000	ud	Par de botas de agua	7,10	7,10
%CI	7,100	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,50
TOTAL PARTIDA					7,60

9.033 D41EG030 ud PAR BOTAS AISLANTES

ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

U42EG030	1,000	ud	Par de botas aislantes elect.	24,50	24,50
%CI	24,500	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,72
TOTAL PARTIDA					26,22

9.034 D41EG040 ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL

ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.

U42EG040	1,000	ud	Zapato piel flor hidrof. seguridad	28,28	28,28
%CI	28,280	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,98
TOTAL PARTIDA					30,26

9.035 D41GA310 ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA

ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).

U01AA011	0,150	h	Peón suelto	14,48	2,17
U42GC208	0,500	ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	8,10
%CI	10,270	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,72
TOTAL PARTIDA					10,99

9.036 D41GA201 m² MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS

m². Mallazo electrosoldado 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

U01AA008	0,060	h	Oficial segunda	15,74	0,94
U01AA011	0,060	h	Peón suelto	14,48	0,87
U06DA010	0,080	kg	Puntas plana 20x100	2,50	0,20
U06GJ101	1,500	m²	Mallazo 15x15 1,35 kg/m² D=5/5	1,79	2,69
%CI	4,700	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,33
TOTAL PARTIDA					5,03

9.037 D41GA350 ud PASARELA MONTAJE FORJADO

ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

U01AA011	0,010	h	Peón suelto	14,48	0,14
U42GC205	4,500	m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	3,00	13,50
%CI	13,640	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,95
TOTAL PARTIDA					14,59

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

9.038 D41GA400 ud PLATAFORMA VOLADA DESCARGA

ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m de chapa estriada, (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos). instalada i/desmontaje.

U01AA008	0,200	h	Oficial segunda	15,74	3,15
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U42GC210	0,800	ud	Soporte tipo puntal telescop1,7/3,1	8,84	7,07
U42GE201	0,100	ud	Plataforma metáli.de descarg.	359,48	35,95
%CI	49,070	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,43
TOTAL PARTIDA					52,50

9.039 D41GA540 m CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA

m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m/montaje y desmontaje.

U01AA008	0,060	h	Oficial segunda	15,74	0,94
U01AA011	0,060	h	Peón suelto	14,48	0,87
U42GC030	0,300	m	Cable de seguridad.	1,14	0,34
U42GC005	3,000	ud	Anclaje red a forjado.	0,32	0,96
%CI	3,110	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,22
TOTAL PARTIDA					3,33

9.040 D41GC028 m² PROTECC. ANDAMIO MALLA TUPIDA

m². Protección vertical de andamio con malla tupida plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,48	2,90
U42GA150	0,500	m²	Malla tupida tej.sintético	0,80	0,40
%CI	3,300	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,23
TOTAL PARTIDA					3,53

9.041 D41GC201 m BARANDILLA TIPO SARGTO. TABLÓN

m. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.

U01AA008	0,100	h	Oficial segunda	15,74	1,57
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,48	1,45
U42GC220	0,020	ud	Soporte tipo sargento.	13,88	0,28
U42GC205	1,000	m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	3,00	3,00
%CI	6,300	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,44
TOTAL PARTIDA					6,74

9.042 D41GC226 m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS

m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapié de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.

U01AA008	0,150	h	Oficial segunda	15,74	2,36
U01AA011	0,150	h	Peón suelto	14,48	2,17
U42GC210	0,100	ud	Soporte tipo puntal telescop1,7/3,1	8,84	0,88
U42GC203	0,330	m	Tabloncillo madera .15x0,05 m	2,10	0,69
U42GC240	0,200	m	Tubo metálico 50x50 mm	2,25	0,45
%CI	6,550	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,46
TOTAL PARTIDA					7,01

9.043 D41GC401 m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M.

m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.

U01AA009	0,300	h	Ayudante	14,67	4,40
U01AA011	0,300	h	Peón suelto	14,48	4,34
U42CC040	0,200	ud	Valla contención peatones	36,00	7,20
%CI	15,940	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	1,12
TOTAL PARTIDA					17,06

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS**9.044 D41IA040 ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.**

ud. Reconocimiento médico obligatorio.

U42IA040	1,000	ud	Reconocimiento médico obligat	47,85	47,85
%CI	47,850	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	3,35
TOTAL PARTIDA					51,20

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	m² DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA								
1.001	m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						853,10	0,56	477,74
01.02	m³ EXCAVACIÓN PLATAFORMA DE LA PLANTA								
1.002	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
		5.643,75				5.643,75	5.643,75	2,82	15.915,38
01.03	m³ EXCAVACIÓN DE RAMPA DE ACCESO								
1.003	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
		1,00	5.000,00			5.000,00	5.000,00	2,82	14.100,00
01.04	m³ EXCAVACIÓN DEPÓSITO DE LIXIVIADOS								
1.004	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavación de depósito de lixiviados	1,00	5,00	5,00	4,00	100,00	100,00	2,82	282,00
01.05	m³ EXCAVACIÓN POZOS DE CIMENTACIÓN								
1.005	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Excavación de pozos de cimentación	8,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	16,06	16,06
01.06	m³ EXCAVACIÓN ZANJA DE TUBERÍA								
1.006	m³. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Excavación de zanja para tubería de impulsión	1,00	215,47	0,60	0,90	116,35	116,35	14,94	1.738,27
01.07	m² EXPLANACIÓN DEPÓSITO METÁLICO								
1.007	m². Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.								
	Explanación para depósito de agua	1,00	510,70			510,70			

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							510,70	0,41	209,39
01.08	m³ EXCAVACIÓN ZUNCHO PERIMETRAL DEPÓSITO								
1.008	Excavación de zuncho perimetral de depósito para atado de panel metálico.								
		1,00	154,50	0,40	0,50	30,90			
							30,90	2,82	87,14
01.09	m³ TRANSPORTE TIERRAS < 10 KM.								
1.009	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.								
							2.283,58	4,89	11.166,71
01.10	m³ EXCAVACIÓN FOSA DE RECEPCIÓN								
1.010	Excavación de fosa de 3 x 3 m para recepción de todo uno de la planta.								
							2.283,58	2,82	6.439,70
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.									50.432,39
=====									

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN

02.01 m³ HORMIGONADO DE SOLERA DE LIXIVIADOS

2.001

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

18,00 7,00 0,30 37,80

37,80 165,13 6.241,91

02.02 m³ HORMIGONADO POZOS DE CIMENTACIÓN

2.002

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

20,00 1,20 1,20 0,50 14,40

14,40 165,13 2.377,87

02.03 m³ HORMIGONADO DEPÓSITO DE LIXIVIADOS

2.003

m³. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-500 S (40 Kg/m³.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

5,00 5,00 0,20 5,00

5,00 165,13 825,65

TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN.

9.445,43

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

03.01 kg ACERO PARA ESTRUCTURA CUBIERTA

3.001

Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

8,00 5,00 35,00 1.400,00

1.400,00 1,48 2.072,00

03.02 m² CUBIERTA

3.002

m². Tablero de cubierta formado por paneles de 250x60 cm de fleje de nervometal, de 0,4 mm de espesor, sin galvanizar, colocado sobre cualquier tipo de apoyo intermedio y capa de compresión de 3 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², i/regleado y p.p. de costes indirectos.

1,00 25,00 25,00 625,00

625,00 20,08 12.550,00

TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA.

14.622,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 04 PERFORACIÓN									
04.01	m PERFORACIÓN EN 14 PULG								
4.001	Perforación a rotoperCUSión en 14 pulg incluido costes indirectos.						3,00	24,10	72,30
04.02	m PERFORACIÓN EN 9 PULG								
4.002	Perforación a rotoperCUSión de 9 pulg incluido costes indirectos.								
		116,00				116,00			
							116,00	24,10	2.795,60
04.03	m ENTUBACIÓN METÁLICA 250 MM								
4.003	Tubería metálica de 250 mm para entubación de sondeo incluido costes indirectos.								
		1,00	3,00			3,00			
							3,00	15,40	46,20
04.04	m ENTUBACIÓN METÁLICA 180 MM								
4.004	Tubería metálica de 180 mm para entubación de sondeo incluido costes indirectos.								
		119,00				119,00			
							119,00	13,40	1.594,60
TOTAL CAPÍTULO 04 PERFORACIÓN.									4.508,70

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 05 EQUIPOS									
05.01 5.001	ud ALIMENTACIÓN Máquina de alimentación de todo uno para planta de tratamiento con T.M. 200 mm y una producción de 13,56 t/h incluido costes indirectos.								
		1,00				1,00	1,00	3.587,84	3.587,84
05.02 5.002	ud MACHACADORA DE MANDÍBULAS Machacadora primaria con rango de entrada máximo de 210 mm y salida de 40 mm incluido costes indirectos.								
							1,00	20.087,83	20.087,83
05.03 5.003	ud CONO SYMONS Cono Symons con un tamaño máximo de alimentación de 40 mm y de salida de 13 mm incluido costes indirectos.								
							1,00	15.087,83	15.087,83
05.04 5.004	ud CRIBA VIBRATORIA Criba vibratoria con rango de corte en 13 mm con una capacidad de producción de 13,55 t/h incluido costes indirectos.								
							1,00	6.087,83	6.087,83
05.05 5.005	m CINTA TRANSPORTADORA Cinta transportadora con un ancho de banda de 400 mm, i. motor de tracción y costes indirectos.								
							69,61	249,38	17.359,34
05.06 5.006	ud JIGS DENVER Jigs Denver de separación gravimétrica con una capacidad máxima de 20 t/h incluido costes indirectos.								
							1,00	8.058,60	8.058,60
05.08 5.007	ud CRIBA AGOTADORA Criba agotadora con una potencia de 2,20 kW, incluido costes indirectos.								
							1,00	40.355,50	40.355,50
05.09 5.008	ud ELECTROBOMBA SUMERGIBLE Electrobomba sumergible de 4 y una potencia de 5,50 kW incluido costes indirectos.								
							1,00	2.867,60	2.867,60

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
05.10	ud DEPÓSITO METÁLICO								
5.009	Depósito metálico con un volumen de 1.591 m3 incluido costes indirectos.						1,00	8.297,64	8.297,64
05.11	ud TOLVA METÁLICA								
5.010	Tolva metálica sobre vigas de acero con una capacidad de 70 m3 incluido costes indirectos.						1,00	7.647,35	7.647,35
05.12	ud TOLVA DE RECEPCIÓN METÁLICA								
5.011	Fosa de recepción metálica de 3 x 3 m.						1,00	637,83	637,83
TOTAL CAPÍTULO 05 EQUIPOS.									130.075,19

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 06 FONTANERÍA									
06.01 6.001	m TUBERÍA METÁLICA DE IMPULSIÓN Tubería metálica para bombeo de agua de 50 mm y PN 20 incluido elementos auxiliares y costes indirectos.								
		215,37				215,37			
							215,37	19,87	4.279,40
06.02 6.002	m TUBERÍA METÁLICA DE ALIMENTACIÓN Tubería metálica para alimentación del Jigs de 30 mm y PN 20, incluido elementos auxiliares y costes indirectos.								
		50,00				50,00			
							50,00	16,83	841,50
06.03 6.003	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO Válvula antirretorno DN 50 mm incluido costes indirectos.								
							1,00	13,87	13,87
06.04 6.004	ud VÁLVULA DE PASO Válvula de paso de mariposa de diámetro 50 mm costes indirectos.								
							2,00	58,04	116,08
06.05 6.005	ud CODO 90° Codo de 90° de diámetro 50 mm costes indirectos.								
		7,00				7,00			
							7,00	2,75	19,25
06.06 6.006	ud CONTADOR Contador volumétrico tipo Woltman con diámetro 50 mm costes indirectos.								
							1,00	66,95	66,95
TOTAL CAPÍTULO 06 FONTANERÍA.									5.337,05

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD

07.01 7.001	m LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x120 Cu m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x120 mm². de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	50,00				50,00	50,00	160,52	8.026,00
07.02 7.002	ud CUADRO GENERAL NAVE 500 m² ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.						1,00	2.064,92	2.064,92
07.03 7.003	ud TOMA DE TIERRA (PICA) ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm². conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.						3,00	105,23	315,69
07.04 7.004	ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 250A(TRIF.) ud. Caja general de protección de 250A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.						1,00	254,66	254,66
07.05 7.005	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm². Cu m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm²., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm². aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor rojo de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.	260,00				260,00	260,00	24,85	6.461,00

TOTAL CAPÍTULO 07 ELECTRICIDAD.

17.122,27

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

08.01
8.001 **ud GESTIÓN DE RESIDUOS**

1,00 8.310,85 8.310,85

TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS. **8.310,85**

=====

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD									
D41AA402 9.001	ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	1,00				1,00			
							1,00	66,34	66,34
D41AA210 9.002	ud ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00	85,60	85,60
D41CA010 9.003	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						5,00	46,58	232,90
D41CA016 9.004	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						5,00	46,58	232,90
D41CA252 9.005	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						4,00	8,32	33,28
D41CA254 9.006	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	8,32	16,64

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41CA256 9.007	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	8,32	16,64
D41CA258 9.008	ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00	8,32	16,64
D41CA260 9.009	ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	23,14	23,14
D41CC052 9.010	m VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						50,00	8,39	419,50
D41CC230 9.011	m CINTA DE BALIZAMIENTO R/B m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						5,00	1,65	8,25
D41EA001 9.012	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						20,00	2,13	42,60
D41EA201 9.013	ud PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.						5,00	13,05	65,25
D41EA203 9.014	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.						5,00	22,26	111,30
D41EA220 9.015	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.						20,00	12,16	243,20
D41EA230 9.016	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						20,00	2,70	54,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41EA401 9.017	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						20,00	2,78	55,60
D41EA601 9.018	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.						20,00	7,06	141,20
D41EC001 9.019	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.						20,00	10,27	205,40
D41EC010 9.020	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						20,00	7,51	150,20
D41EC030 9.021	ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.						5,00	16,26	81,30
D41EC050 9.022	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						20,00	17,66	353,20
D41EC440 9.023	ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						20,00	28,46	569,20
D41EC450 9.024	ud ANTICAÍDAS DESLIZANTE C. ACERO ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.						5,00	263,34	1.316,70
D41EC490 9.025	ud CUERDA D=14 mm POLIAMIDA ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.						3,00	5,57	16,71
D41EC500 9.026	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.						10,00	18,67	186,70

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41EC520 9.027	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						10,00	23,64	236,40
D41EE001 9.028	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.						20,00	1,14	22,80
D41EE012 9.029	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.						20,00	2,84	56,80
D41EE020 9.030	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.						5,00	8,44	42,20
D41EE030 9.031	ud PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						10,00	30,39	303,90
D41EG001 9.032	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.						20,00	7,60	152,00
D41EG030 9.033	ud PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						20,00	26,22	524,40
D41EG040 9.034	ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						20,00	30,26	605,20
D41GA310 9.035	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						10,00	10,99	109,90
D41GA201 9.036	m² MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS m². Malla electrosoldada 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.						100,00	5,03	503,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D41GA350 9.037	ud PASARELA MONTAJE FORJADO ud. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						7,00	14,59	102,13
D41GA400 9.038	ud PLATAFORMA VOLADA DESCARGA ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m de chapa estriada, (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos). instalada i/desmontaje.						3,00	52,50	157,50
D41GA540 9.039	m CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m/montaje y desmontaje.						20,00	3,33	66,60
D41GC028 9.040	m² PROTECC. ANDAMIO MALLA TUPIDA m². Protección vertical de andamio con malla tupida plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).						150,00	3,53	529,50
D41GC201 9.041	m BARANDILLA TIPO SARGTO. TABLÓN m. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.						100,00	6,74	674,00
D41GC226 9.042	m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapié de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.						100,00	7,01	701,00
D41GC401 9.043	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.						100,00	17,06	1.706,00
D41IA040 9.044	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.						20,00	51,20	1.024,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD.									12.261,72

DOCUMENTO N° 5: SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1	Introducción	3
2	Objeto	4
2.1	Objeto de estudio de seguridad y salud	4
2.2	Ámbito de aplicación	4
2.3	Justificación de elaboración de un estudio básico de seguridad y salud ..	4
3	Datos generales de la actividad	5
3.1	Descripción de las actividades e identificación de los procesos	5
4	Organización de la prevención	6
4.1	Política preventiva.....	6
4.2	Empresario.....	8
4.3	Director facultativo	8
4.4	Modalidad preventiva	8
4.5	Recurso preventivo	9
4.6	Representante de los trabajadores y dedicación en materia de seguridad	9
4.7	Responsabilidades y funciones en materia preventiva	9
4.8	Consulta y participación de los trabajadores	10
5	Identificación de los peligros derivados de la actividad.....	11
5.1	Identificación de los lugares de trabajo	11
5.2	Identificación de los puestos de trabajo.....	11
5.3	Maquinaria y herramientas a utilizar	11
5.4	Riesgos y medidas preventivas en función de los trabajos a realizar	12
5.4.1	Riesgos y medidas preventiva en trabajos preliminares.....	12
5.4.2	Riesgos y medidas preventiva en movimientos de tierras.....	13
5.4.3	Riesgos y medidas preventiva en cimentación.....	14
5.4.4	Riesgos y medidas preventiva en estructuras	16
5.4.5	Riesgos y medidas preventiva en hormigonado	17
5.4.6	Riesgos y medidas preventiva en cubiertas	18

5.5	Riesgos y medidas preventivas en función de la maquinaria a utilizar	19
5.5.1	Retroexcavadora.....	19
5.5.2	Camión grúa	20
5.5.3	Camión volquete	21
5.5.4	Camión hormigonera.....	22
5.5.5	Motoniveladora	23
5.5.6	Compactador de neumáticos	24
5.5.7	Grupo electrógeno	24
5.5.8	Plataforma elevadora.....	25
5.5.9	Vibrador	25
5.5.10	Compresor	26
5.5.11	Hormigonera eléctrica.....	26
5.6	Riesgos y medidas preventivas en función de las herramientas a utilizar	27
5.7	Protecciones colectivas.....	27
6	Coordinación de las actividades empresariales.....	29
7	Prácticas y procedimientos para la actividad preventiva.....	30
7.1	Procedimientos de trabajo, instrucciones y autorizaciones.....	30
7.2	Disposiciones internas de seguridad	30
7.3	Registros.....	30
7.4	Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas, vehículos, herramientas, aparatos de elevación, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc.	30
8	Formación	31
8.1	Formación inicial por puesto de trabajo.....	31
8.2	Plan anual de reciclaje y formación continua.....	31
9	Vigilancia de la salud.....	32
10	Presupuesto anual de la acción preventiva.....	33
11	Evaluación de riesgos laborales	34

1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre), sus disposiciones de desarrollo, el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1.997, de 17 de enero) y junto con las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (R.D. 1389/1.997, de 5 de septiembre), que determina que el empresario debe, en primer término, conocer las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo, para identificar y evitar los riesgos y evaluar los que no puedan evitarse y, con objeto de dar cumplimiento a las exigencias establecidas en el apartado 2.1ª b del Real Decreto 150/1.996 de 2 de febrero que establece la obligación por parte del empresario de elaborar y mantener al día un “Documento de Seguridad y Salud”, se confecciona este documento siguiendo las instrucciones recogidas en la Orden ITC/101/2.006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del Documento de Seguridad y Salud en la Industria Extractiva.

El medio fundamental desarrollado y puesto en marcha para el cumplimiento de esta normativa específica son las **DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.)** y el presente **DOCUMENTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD**.

2 OBJETO

2.1 Objeto de estudio de seguridad y salud

El presente documento tiene por objeto establecer las pautas en materia de seguridad y salud para la ejecución de un trabajo seguro.

2.2 Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este documento de seguridad y salud se extiende al proceso de construcción de una planta de beneficio de fluorita.

2.3 Justificación de elaboración de un estudio básico de seguridad y salud

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.759,08 euros (equivalente a 75 millones de pesetas, cifra citada en el R.D. 1627/1999). El Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto No supera la cantidad indicada.

b) Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente. La duración de los trabajos supera 30 días laborales, quedando previsto como plazo de ejecución de las obras: 3 meses, y se ha estimado un número máximo de personal en obra, trabajando de forma simultánea, igual a 6 trabajadores.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. El presente Proyecto no trata las obras de galerías, túneles, presas ni conducciones subterráneas (entendiendo como tales, en este último caso, aquellas que se realizan a grandes profundidades y precisan de procedimientos, medios, maquinaria y elementos especiales para su ejecución). Atendiendo a las limitaciones expuestas, no cumpliéndose ninguno de los supuestos estudiados, queda justificada la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3 DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

3.1 Descripción de las actividades e identificación de los procesos

El presente proyecto se basa en el desarrollo de una planta de beneficio de fluorita. Los procesos de concentración se llevarán a cabo por procesos gravimétricos y flotación.

La alimentación de la planta se realizará por medio de camiones volquetes y alimentarán una tolva que almacenará el todo uno hasta su procesamiento. Posteriormente se transportará mediante cintas hasta los distintos procesos de concentración y molienda.

Por último, el estéril se acopia para su posterior regreso a mina y el concentrado se almacenará en aras de secado hasta su venta.

4 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

4.1 Política preventiva

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante L.P.R.L.) y el Reglamento de los Servicios de Prevención (en adelante R.S.P.) hacen referencia a la necesidad de un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (en adelante S.G.P.R.L.).

Asimismo, en el artículo 1º se establece que la Prevención debe ser desarrollada en el seno de la empresa, deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización del trabajo, en las condiciones que éste se preste, como en la línea jerárquica de la empresa, incluidos todos los niveles de la misma.

En consecuencia, la empresa contratista tiene implementado un sistema de prevención que le permite gestionar adecuadamente todos y cada uno de los requisitos establecidos por la L.P.R.L.

La mejora de las condiciones de trabajo y la protección de la salud de todos los trabajadores de las empresas es, para la Dirección de la empresa contratista, un objetivo de carácter estratégico y esencial que ha de ser alcanzado mediante la aplicación de una política de prevención de los riesgos laborales fundamentada en la integración indisoluble de ella en la gestión de todos los niveles de la línea jerárquica de mando.

Será necesario para ello que toda la organización sea consciente de su responsabilidad funcional en la efectividad de la garantía empresarial de la seguridad de los trabajadores. Pero no sólo se trata de una responsabilidad derivada de la normativa legal, es también una estrategia de gestión empresarial que está íntimamente ligada a la calidad de la gestión, del producto que se produce y del servicio que se ofrece a los clientes. Por consiguiente, está ligada fuertemente a la productividad y desde luego a la competitividad e imagen de la empresa.

Esta integración debe ir acorde con los siguientes principios básicos:

- La salud laboral, entendida como la elevación progresiva de los niveles de bienestar de los trabajadores mediante la mejora continuada de las condiciones de trabajo, constituye un objetivo básico de la empresa y es asumido por la Dirección de la Empresa como una responsabilidad directa y prioritaria con respecto a todas las demás consideraciones de la actividad laboral.
- Compete especialmente a la Dirección y a todos los mandos de la Empresa la responsabilidad en el logro de este objetivo.

- La seguridad y la salud pasan a formar parte de los criterios de gestión de la Empresa, valorándose sus resultados con la misma importancia que otros e integrando sus objetivos. en todas las acciones y decisiones.
- Las obligaciones en materia de seguridad y salud laboral, son inseparables de toda actividad laboral y alcanzan a todo el personal de la Empresa. Cada trabajador debe asumir la obligación de trabajar con seguridad.
- El elemento clave para el éxito de todo programa preventivo son las personas. La responsabilidad de la Dirección debe ser complementada por la participación activa de todo el personal de la Empresa en el mantenimiento y mejora de la Seguridad en los puestos de trabajo.

Para cumplir estos principios se implanta un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales que fija los criterios de actuación y para cuyo diseño, la empresa ha decidido establecer los siguientes compromisos en Prevención de Riesgos Laborales:

- Asegurar de forma estricta el cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad y salud.
- Eliminar todos los riesgos que sea posible, evaluando y controlando todos aquellos que no hayan podido evitarse.
- Combatir los riesgos en su origen, incluyendo la prevención de riesgos laborales en el diseño de nuevos procesos e instalaciones.
- Integrar la gestión de la prevención en todos los niveles jerárquicos formando a los mandos para el desarrollo de sus funciones en materia de Prevención.
- Establecer un sistema que garantice a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.
- Informar y formar adecuadamente a todos los trabajadores para que puedan desarrollar su trabajo de forma segura.
- Promover actitudes que favorezcan la mejora de la seguridad.
- Consultar y dar participación a los trabajadores a través de sus representantes en materia de prevención en todos aquellos aspectos que puedan afectar a su seguridad y salud.
- Establecer una sistemática de controles activos y auditorias que permitan una mejora continua en materia de seguridad y salud.
- Demandar a los contratistas, subcontratistas y proveedores el cumplimiento estricto de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.

Estos principios básicos y compromisos constituyen la política adoptada por la empresa en materia de prevención de riesgos laborales, entendiendo que su consecución es obligación de todos los miembros de la Organización con independencia del puesto de trabajo que ocupen, sus funciones y responsabilidades.

4.2 Empresario

4.3 Director facultativo

En las actividades mineras, como responsables del cumplimiento de la normativa específica de seguridad, no derogada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Capítulo IV del R.D. 3.255/1.983, de 21 de diciembre, Estatuto del Minero; R.D. 2.857/1.978, de 25 de agosto, Reglamento General para el Régimen de la Minería; y el R.D. 863/1.985, de 2 de abril, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias es preceptivo disponer de Dirección Facultativa. En Minería a Cielo Abierto, está ejercida por un Técnico Titulado en Minas y es responsable de las actividades que se desarrollan: Explotación, Planificación, Restauración, Mantenimiento, todo ello en función de lo dispuesto en la I.T.C. 02.0.01 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

4.4 Modalidad preventiva

De acuerdo con lo previsto en el art. 21 del R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en fecha 20 de Junio de 2001 asume la prevención de riesgos laborales.

El servicio de prevención asume como especialidades preventivas:

- *La Medicina del Trabajo* ☒
- *La Seguridad en el Trabajo* ☒
- *La Higiene Industrial* ☒
- *La Ergonomía y Psicología aplicada* ☒

Bajo las directrices de la Dirección de la Empresa, el Servicio de Prevención tiene las funciones y responsabilidades siguientes:

- *Asesoramiento en materia de Seguridad y Salud Laboral, en lo referente a:*
 - a) *El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.*
 - b) *La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.*
 - c) *La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.*

d) La información y formación de los trabajadores en el área prevencionista.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

- *Información del contenido de la normativa general y específica en materia de prevención de riesgos laborales.*
- *Formar, Informar y Asesorar a los trabajadores y a sus representantes en materia de Prevención de Riesgos Laborales.*

Organizar, Mantener y Adiestrar, a la Brigada de Emergencias conforme a lo dispuesto en el Art. 20, sobre Medidas de Emergencias, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.

4.5 Recurso preventivo

Se ha realizado el nombramiento del recurso preventivo al trabajador más antiguo.

4.6 Representante de los trabajadores y dedicación en materia de seguridad

El representante de los trabajadores es el mismo al cual se le ha nombrado el recurso preventivo.

4.7 Responsabilidades y funciones en materia preventiva

De acuerdo con el artículo 21 del R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la Prevención de Riesgos Laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, se integra en el conjunto de sus actividades y decisiones, así como en la línea jerárquica, incluidos todos los niveles de la misma.

La integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa implica la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.

En consecuencia con lo anterior, la estructura de mando que tiene encomendado establecer, mantener y fomentar las condiciones de Seguridad e Higiene en el centro de trabajo es coincidente con la organización funcional del trabajo definida en el epígrafe anterior.

De esta forma, cada nivel de mando, tiene, en materia de Prevención de Riesgos Laborales, las responsabilidades que se corresponden con su nivel de atribuciones dentro de la organización funcional del trabajo.

4.8 Consulta y participación de los trabajadores

Manteniéndose vigentes las disposiciones especiales sobre prevención de riesgos profesionales en las explotaciones mineras, contenidas en el capítulo IV del Real Decreto 3.255/1.983, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero, son órganos especializados en materia de seguridad e higiene los siguientes:

- *El Comité de Seguridad e Higiene.*
- *El Delegado Minero de Seguridad.*

En esta explotación, la representación especializada, es asumida por su Comité de Seguridad e Higiene, manteniendo la siguiente composición:

Según el Artículo 4 de la O.M. de 19 de marzo de 1.986 que complementa al R. D. 3.255/1.983 (Estatuto del Minero), los delegados sindicales podrán asistir a las reuniones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo para cumplir con el artículo 10.3.2º de la Ley Orgánica 11/1.985 de 2 de agosto, de Libertad Sindical.

Los cometidos específicos del Comité, así como los derechos y funciones del Delegado Minero de Seguridad, están regulados por la legislación que les afecta, anteriormente citada

5 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

5.1 Identificación de los lugares de trabajo

Las actuaciones llevadas a cabo que supondrán un riesgo para la integridad del personal son las siguientes:

- Fase previa.
- Zona de construcción.
- Zona de acopios.

5.2 Identificación de los puestos de trabajo

- Maquinista.
- Gruísta.
- Camionero.
- Albañil.
- Electricista.
- Herrero.
- Fontanero.
- Dirección facultativa.
- Topógrafo.

5.3 Maquinaria y herramientas a utilizar

- Retroexcavadora.
- Camión grúa.
- Camión volquete.
- Camión hormigonera.
- Motoniveladora.
- Compactador de neumáticos.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas de mano (martillo, radial, destornillador, tenazas, alicates, serrucho, taladro, pico, pala, azada, nivel, soplete, escaleras).
- Andamios.
- Vibrador.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas de pintura.
- Compresor.
- Hormigonera eléctrica.

5.4 Riesgos y medidas preventivas en función de los trabajos a realizar

5.4.1 *RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN TRABAJOS PRELIMINARES*

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Desplome cargas izadas.
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Vallado de obra e instalaciones provisionales de obra

Al inicio de la obra quedará dispuesto: Señalización mediante balizamiento reflectante para la delimitación de los trabajos frente al tráfico. Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar, estudiando la estabilidad y consistencia del terreno de implantación. En el montaje, desmontaje e instalación se emplearán maquinaria y medios auxiliares necesarios, se prohibirá la permanencia o tránsito de personal bajo el radio de acción de cargas suspendidas, para el guiado de las cargas se emplearán cuerdas, cabos, cadenas, ganchos, etc., evitando hacerlo directamente con las manos o pies.

Instalación eléctrica provisional de obra

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado. Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos. El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e

iluminación prevista. Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes: o A una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales y de 5 m en los lugares de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. o Enterrado.

Se señalizará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

5.4.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Quemaduras
- Enterramientos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante toda la fase de construcción se mantendrá una buena calidad de visión con iluminación.

- Bomba de achique en caso de inundaciones.
- Se prohíbe el uso del entramado, entibado o enconfrado para el ascenso y descenso de los trabajadores.
- Señalización de las zonas de circulación.
- Rampas y pendientes no superiores al 8% en tramos rectos y del 12% en tramos curvos.
- Estudios geotécnicos que marquen las características del terreno.
- No se realizarán acopios a menos de 2 metros de un talud.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimiento.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico acústico para señalar maniobras de marcha atrás.
- Se evitará la generación de polvo, realizando riegos.

5.4.3 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN CIMENTACIÓN

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Ruido.
- Vibraciones.
- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Inundaciones o infiltraciones de agua.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Exposición a clima extremo.
- Quemaduras.
- Enterramientos.
- Derrumbamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Bomba de achique en caso de inundaciones.
- Se limitará la mínima distancia de acercamiento a los bordes superiores de la excavación para personas y maquinaria.
- Evitar el acopio de materiales en zonas de tránsito y sobrecarga en los bordes de la excavación.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el ascenso por las armaduras, entibaciones o encofrados.
- Se emplearán los medios auxiliares para subir y bajar a las zanjas y pozos.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimiento.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico acústico para señalar la maniobra.
- Retirar clavos y materiales punzantes.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 70 km/h.

5.4.4 *RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN ESTRUCTURAS*

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Exposición a clima extremo.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras, perfiles o elementos no dispuestos específicamente.
- Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- Los operarios circularán por la estructura con las medidas de sujeción necesarias.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura.

5.4.5 *RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN HORMIGONADO*

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Las consideradas en estructuras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisión periódica del buen estado del material de encofrado.
- Los encofrados se acopiarán de forma ordenada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se prohíbe el tránsito por los encofrados excepto los operarios especializados.
- El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,50 m.
- Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de tormenta.
- El transporte vertical de ferralla se realizará mediante eslingas manteniendo dos puntos de apoyo.
- Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.
- Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...
- No golpear los encofrados.
- Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos y a una altura inferior de 1,50 m.
- Evitar contactos directos con el hormigón.
- Previo al vertido de hormigón en muros, se comprobarán las entibaciones y encofrados.
- La manguera de hormigonado estará sujeta por dos operarios.
- Se limpiará el interior del conducto una vez terminado el vertido del hormigón.
- Comprobar que ningún operario permanezca o circule bajo la zona de desencofrado.

5.4.6 *RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA EN CUBIERTAS*

ANÁLISIS ESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo.
- Exposición a clima extremo

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos y con movimientos suaves.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El transporte de material se realizará paletizado y sujeto
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.

- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

5.5 Riesgos y medidas preventivas en función de la maquinaria a utilizar

5.5.1 RETROEXCAVADORA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin Desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras próximo a líneas eléctricas sin mantener una distancia de seguridad.
- En caso de contacto de una máquina de neumáticos con una línea eléctrica. El operario se mantendrá en el interior y avisará con la bocina y abandonará el vehículo mediante un salto.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m y posteriormente se avisará a la compañía eléctrica.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras.
- Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

5.5.2 CAMIÓN GRÚA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Vuelco y Atrapamientos.
- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes, Desplome de cargas.
- Contacto eléctricos.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá de tabloncillos de 9 cm., de espesor para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida.
- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la grúa.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos.

5.5.3 CAMIÓN VOLQUETE

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Maquinaria fuera de control.
- Incendio.
- Electrocución.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Atropello de personas, (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos, (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamientos de carga. – Caídas, (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
- Colisión.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido y polvo.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición aparcamiento y expedición del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso.
- En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona.

5.5.4 CAMIÓN HORMIGONERA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de zanjas (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Deslizamientos en trabajos a borde de talud.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las maniobras del camión hormigonera durante el vertido serán dirigidas por un señalista.
- No se transitará sobre taludes, rampas de acceso y superficies con pendientes superiores al 20%
- La hormigonera se limpiará en los lugares indicados tras la realización de los trabajos.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción del camión hormigonera cuando la cuba esté girando en operaciones de amasado y vertido.
- La salida del conductor de la cabina sólo podrá realizarse cuando se proceda al vertido del hormigón de su cuba.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina del camión hormigonera.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

5.5.5 MOTONIVELADORA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin Desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, corte y asimilables).
- Colisiones con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se trabajará sobre terrenos con pendientes laterales superiores al 30 %.
- Prohibido el transporte o izado de personas fuera de la cabina.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de las motoniveladoras.
- Queda prohibido la realización de trabajos de replanteo con la motoniveladora en marcha.
- Prohibido el ascenso y descenso del conductor de la motoniveladora cuando esté en movimiento.

5.5.6 *COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS*

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropello
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

5.5.7 *GRUPO ELECTRÓGENO*

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Cortes y golpes en el transporte y montaje.
- Contactos eléctricos: Directos e Indirectos.
- Incendio.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Las ruedas se sujetarán con tacos antideslizamientos.

5.5.8 PLATAFORMA ELEVADORA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se indicará la carga máxima admisible.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso.

5.5.9 VIBRADOR

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Protecciones auditivas
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

5.5.10 COMPRESOR

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El compresor se ubicará a una distancia mayor de 2 metros sobre el borde de un talud.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- Las ruedas estarán sujetas con tacos antideslizantes.
- Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m.
- El abastecimiento de combustible se realizará con el motor parado.

5.5.11 HORMIGONERA ELÉCTRICA

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atrapamiento.
- Choque eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se colocarán a una distancia mayor de 3 metros del borde de excavación.
- No se colocarán en zonas con cargas suspendidas.

5.6 Riesgos y medidas preventivas en función de las herramientas a utilizar

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Caídas.
- Caída de objetos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es obligatorio la utilización de prendas de protección.
- Se eliminarán rebabas de corte.
- Durante el golpeo con herramientas deberán estar bien sujetos los objetos.
- Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento.
- Las herramientas se darán en mano.
- Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados.
- Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.
- Es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.
- Antes de hacer giros con las herramientas, comprobar que nadie está próximo o existan obstáculos.
- Guardar la distancia de seguridad con otros compañeros.

5.7 Protecciones colectivas

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y/o barreras de limitación y protección.
- Conos.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Carcasas de protección de las partes móviles de la maquinaria y equipos.
- Dispositivos propios de seguridad de las máquinas y equipos.
- Interruptores diferenciales.
- Picas de puesta a tierra.
- Señales de tráfico, balizas luminosas.
- Señales de seguridad.
- Riego y barrido.

- Diferenciales, dispositivos de corte.
- Extintores.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Banquetas y alfombras aislantes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad.
- Monos de trabajo e impermeables.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad e impermeables al agua.
- Guantes de seguridad y aislantes.
- Cinturón antilumbago.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo, pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Manguitos anticorte.
- Guantes impermeables.
- Calzado de protección frente a altas temperaturas.

MEDICINA PREVENTIVA

- Actuaciones en caso de emergencia: Se pondrá a disposición de los operarios una nota informativa con los centro sanitarios más próximos.
- Se presentará una lista telefónica de ambulancia, policía y guardia civil.
- Existirá un botiquín de primeros auxilios.
- Los operarios deben de tener un conocimientos de primeros auxilios.

6 COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Todas las actividades para llevar a cabo el proyecto será ejecutada por una única empresa, por lo que no existirá coordinación entre distintas empresas.

7 PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

7.1 Procedimientos de trabajo, instrucciones y autorizaciones

Las normas son de obligado cumplimiento y que para cada lugar de trabajo se deben observar para garantizar su seguridad.

El mando es responsable de dirigir y ejecutar los trabajos de acuerdo a la política preventiva expuesta, así como dar ejemplo y supervisar.

7.2 Disposiciones internas de seguridad

Las disposiciones internas de seguridad son aquellas reflejadas en la ley de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en el RD 1389/1997 sobre seguridad y salud en actividades mineras.

7.3 Registros

CONTROLES DE SEGURIDAD:

- Muestras periódicas de concentración de polvo.
- Visitas de seguridad realizadas por el Delegado Minero de Seguridad.
- Visitas continuas de técnicos de Prevención.
- Mediciones de ruido.
- Control periódico de la maquinaria.

CONTROLES DEL ESTADO DE LA SALUD:

- Reconocimiento médico realizado al trabajador que se incorpora a la Empresa.
- Reconocimiento médico anual de los trabajadores.
- Reconocimiento médico por cambio de puesto de trabajo.

7.4 Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas, vehículos, herramientas, aparatos de elevación, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc.

La empresa contratista dispone de un plan de revisión anual de la maquinaria y tiene todas las inspecciones vigentes.

8 FORMACIÓN

8.1 Formación inicial por puesto de trabajo

Se propiciará una formación teórica del puesto de trabajo, instruyéndole sobre los riesgos en el puesto de trabajo, puestos específicos y normativa.

8.2 Plan anual de reciclaje y formación continua

Se realizará una acción formativa de las actualizaciones en materia preventiva. Además se realizarán cursos para la utilización de herramientas y maquinaria.

9 VIGILANCIA DE LA SALUD

La política en materia de seguridad de la empresa llevará a cabo una vigilancia de la salud acorde al estudio de seguridad y salud del proyecto.

En todo momento siempre se favorecerá una vigilancia de la salud:

- Garantizada.
- Específica por puesto de trabajo.
- Confidencial.
- Ética.
- Porlongada.
- Ajustada al puesto de trabajo.
- Planificada.
- Gratuita.
- Sistemática.
- Documentada.

10 PRESUPUESTO ANUAL DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El presupuesto asciende a la cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS DE EURO (12.261,72).

11 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

EVALUACIÓN DE RIESGOS							Ficha nº: 1				
Localización: Zona de construcción							Evaluación: Inicial Periódica				
Actividad / Puesto de trabajo: Operarios											
Nº trabajadores: 7											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1. Atropellos o golpes con vehículos	X			X			X				
2. Atrapamiento por vuelco o caída de máquinas o vehículos	X				X			X			
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de terreno o piedras	X				X			X			
4. Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				
5. Caídas de personas a distinto nivel.	X			✓			✓				
6. Caídas de personas al mismo nivel		X		✓				✓			
7. Atrapamiento por objetos móviles o motrices	X				X			X			
8. Incendio	X				X			X			
9. Golpes, cortes por uso de herramientas			X	X				X	X		
10. Ruido.	X			X			X				
11. Polvo	X			X			X				
12. Vibraciones	X			X			X				
13. Estrés térmico	X			X			X				
14. Fatiga física		X		X				X			

B: Baja

M: Media

A: Alta

LD: Ligeramente dañino

D: Dañino

ED: Extremadamente dañino

T: Trivial

TO: Tolerable

M: Moderado

I: Importante

IN: Intolerable