



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRAÚLICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

Documento N°1. Memoria descriptiva

- Anejos a la memoria
 - Anejo N°1. Planeamiento Urbanístico
 - Anejo N°2. Cartografía y Topografía
 - Anejo N°3. Reportaje Fotográfico
 - Anejo N°4. Geología y Geotecnia
 - Anejo N°5. Climatología
 - Anejo N°6. Estudio Hidrológico
 - Anejo N°7. Estudio de Estado Actual
 - Anejo N°8. Estudio de Alternativas
 - Anejo N°9. Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental
 - Anejo N°10. Soluciones propuestas al tráfico
 - Anejo N°11. Señalización y Balizamiento
 - Anejo N°12. Programa de Trabajos
 - Anejo N°13. Clasificación del Contratista
 - Anejo N°14. Justificación de Precios
 - Anejo N°15. Control de Calidad
 - Anejo N°16. Estudio de gestión de residuos
 - Anejo N°17. Fórmula de revisión de precios

Documento N°2. Planos

- Plano N°1. Situación y emplazamiento
- Plano N°2. Estado actual
- Plano N°3. Planta general conjunto
- Plano N°4. Adecuación urbanística
- Plano N°5. Perfil longitudinal
- Plano N°6. Distribución de perfiles transversales
- Plano N°7. Detalle Constructivo

Documento N°3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento N°4. Presupuesto

- Presupuesto y mediciones
- Cuadro de precios N°1
- Cuadro de precios N°2
- Resumen de presupuesto

Documento N°5. Estudio de Seguridad y Salud

- Documento N°1. Memoria
- Documento N°2. Planos
- Documento N°3. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Documento N°4. Presupuesto



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°1

Memoria descriptiva

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	5
2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN.....	5
3. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO HIDRAÚLICO.....	7
3.1. Planeamiento Urbanístico.....	7
3.2. Cartografía y topografía	8
3.3. Reportaje Fotográfico	9
3.4. Geología y geotecnia	9
3.5. Climatología.....	11
3.6. Hidrología	12
3.7. Estado Actual.....	14
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	16
4.1. Alternativa 0, Medidas No-estructurales	16
4.2. Alternativa 1, Limpieza del cauce.....	16
4.3. Alternativa 2, Parque inundable	17
4.4. Alternativa 3, Nueva obra de Paso.....	19
5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	21
4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS.....	21
5. REVISIÓN DE PRECIOS	22
6. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	22
7. CONTROL DE CALIDAD	22
8. SEGURIDAD Y SALUD.....	23
9. PRESUPUESTO	23
9.1. Presupuesto de Ejecución Material	23
9.2. Presupuesto Base de Licitación.....	23
10. OBRA COMPLETA	24
11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO.....	24

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente trabajo de fin de grado es el estudio de las aguas de avenida máximas posibles que puedan fluir por el cauce del barranco Agua de Dios. Se analizará la situación actual para buscar medidas o alternativas de solución al riesgo hidráulico existente.

Para el desarrollo del estudio se efectúa un estudio hidrológico de la cuenca del cauce para calcular el caudal de avenida asociado al periodo de retorno de 500 años utilizando el método racional, a partir de la “Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial”, para compararla con los resultados obtenidos por la Guía Metodológica v2016.

Seguidamente, se estudiará la situación actual del cauce natural y los caudales obtenidos por la guía metodológica, así como el estudio de las zonas que pudieran verse afectadas por supuestas inundaciones y las propuestas para mejorar la funcionalidad del punto de riesgo.

Conociendo la situación actual, se ejecutará una modelización con auxilio del software informático HEC-RAS para detectar los puntos que se encuentran dentro de una zona de riesgo.

Con los resultados obtenidos se valorarán distintas alternativas para eliminar estos riesgos concluyendo con la propuesta final, la cual será considerada como la mejor solución.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN

El Barranco de Agua de Dios se encuentra ubicado en el municipio de Tegueste, concretamente a la zona de estudio se adentra en la trama urbana del casco histórico del mismo, al nordeste de la isla de Tenerife.

El Plan de Defensa frente a Avenidas de Tenerife define como zona de riesgo grave el tramo del cauce a su paso por el núcleo del casco histórico.

La seguridad de las personas y bienes frente a las inundaciones ha sido recogida tanto en la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias, como en el Plan Hidrológico de Tenerife.

La Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, se desarrolla mediante la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992 de 24 de abril, incluyendo entre los planes especiales de protección civil a elaborar por la Administración General del Estado y por las Comunidades Autónomas, los correspondientes al riesgo hidráulico. En el marco de esta legislación destaca la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de

inundaciones, aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994, la cual establece el marco sobre el que se han desarrollado los planes especiales de protección civil ante el riesgo de inundaciones y que puede considerarse como la primera disposición que relaciona expresamente el nivel de riesgo de inundación del territorio con la planificación territorial y los usos del suelo.

El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo, establece en su articulado la necesidad de incluir en los instrumentos de ordenación territorial mapas de riesgos naturales y de la realización de informes de las administraciones hidrológicas en relación con la protección del dominio público hidráulico. En la Unión Europea, la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua). Su transposición al derecho español se realizó a través del Texto refundido de la Ley de Aguas.

Según la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias, en su artículo 7 letra c), se procede a la aprobación definitiva del PDA. Dicha ley también establece previamente la creación de Consejo Insulares de Aguas (artículo 9, Ley 12/1990):

“Artículo 9

1. Se crea en cada isla un Consejo Insular de Aguas, como entidad de derecho público con personalidad jurídica propia y plena autonomía funcional, que asume, en régimen de descentralización y participación, la dirección, ordenación, planificación y gestión unitaria de las aguas en los términos de la presente Ley.”

El Plan Hidrológico Insular de Tenerife (PHI) también tiene su origen en la Ley de Aguas de Canarias (12/1990, de 26 de julio), que determina su papel como “instrumento básico de la planificación hidrológica para la isla y fija sus objetivos, su naturaleza, los criterios fundamentales para su elaboración y su contenido mínimo”. La propia Ley establece que esta elaboración compete al Consejo Insular de Aguas de Tenerife (art. 40.1), su aprobación provisional al Cabildo Insular de Tenerife (art. 8.2.c) y su aprobación definitiva al Gobierno de Canarias (art. 7.c) el 29 de Octubre de 1993.

Por tanto, el Consejo Insular de Aguas de Tenerife estima oportuno que se realice un estudio en las zonas de riesgo definidas en el PDA y se aporte una solución viable.

3. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO HIDRAÚLICO

Este afluente del barranco de Agua de Dios atraviesa la carretera TF-13 (P.k 9,0), mediante la obra de paso que estudiaremos en nuestro proyecto. Aguas-arriba de este punto el barranco se divide en dos subafluentes que discurren por una carretera local sin ningún tipo de obra de paso. Aguas-abajo de la obra de paso el barranco discurre entre viviendas que dejan un paso de 5 metros y posteriormente es completamente invadido por la trama urbana desapareciendo su cauce natural.

3.1. Planeamiento Urbanístico

El planeamiento que afecta a este territorio es el Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) y las Plan General de Ordenación del Ayuntamiento de Tegueste (PGO).

La trama de la carretera discurre en su totalidad en Suelo Urbano Consolidado (SUCO).



Fuente: GRAFCAN

El Suelo Urbano comprende las áreas delimitadas como tales en aplicación de los requisitos y condiciones legalmente establecidas para dicha clasificación, según el grado de consolidación de la urbanización y la edificación de los terrenos, y su integración o relación con una trama urbana existente.

3.2. Cartografía y topografía

La cartografía empleada en el presente proyecto corresponde al Mapa Topográfico Integrado y Ortofotos de GRAFCAN.

El Mapa Topográfico es un producto elaborado a partir de dos vuelos fotogramétricos (a escala 1:5.000 para las zonas urbanas y a escala 1:18.000 para el resto del territorio) mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos. En el Mapa Topográfico Integrado las entidades se representan a escala 1:1.000 o 1:5.000 (no hay representaciones dobles), su modelo de datos normaliza los catálogos de ambas escalas y mediante su filtrado selectivo se pueden reproducir los Mapas Topográficos a escala 1:1.000 y 1:5.000. La producción del Mapa Topográfico Integrado está orientada a entidades, es decir, las nuevas versiones de la cartografía preservan intactas las entidades existentes que no han cambiado y sólo se actúa en los lugares en los que se detectan modificaciones.

Información técnica:

- Sistema de Referencia ITRF93.
- Elipsoide WGS84.
- Red Geodésica REGCAN95.
- Sistema de proyección UTM Huso 28
- Altitudes referidas al nivel medio del mar.

Las Ortofotos son imágenes obtenidas a partir de vuelos fotogramétricos a escalas 1:25.000 o 1:30.000, GSD 35cm, GSD 25cm y GSD 20cm, ortorectificadas usando orientaciones directas de los vuelos y aerotriangulación y corregidas cromáticamente mediante procesos semiautomáticos. La OrtoExpress cubre la totalidad del territorio canario.

Información técnica:

- Resoluciones de 25 cm/píxel y 40-50 cm/píxel.
- Errores planimétricos inferiores a 1 m y 1,5 m respectivamente.

Las hojas utilizadas han sido:

- Mapa Topográfico Integrado año 2004-2006 hojas:
 - 074_TF04D
 - 074_TF08B
- Ortofoto año 2017 hojas:
 - 224_TF04D1
 - 224_TF04D2

3.3. Reportaje Fotográfico

Se realiza un recorrido por el propio cauce captando las características y problemas que puedan existir en el cauce.

Tal y como se detalla en el anejo nº3 “Fotográfico”, la zona de riesgo delimitada por el PDA discurre por el Barranco Las Tapias. Se detalla en dicho anejo las características del propio cauce, de la obra de paso existentes, ...

3.4. Geología y geotecnia

La zona de actuación de nuestro proyecto está ubicada en el municipio de Tegueste, más concretamente en la zona del casco histórico. El encuadre geográfico del ámbito en el que se desarrolla el estudio se sitúa en la zona nordeste de la Isla de Tenerife, formado por la Serie III, predominando las coladas y piroclastos basálticos. También se destaca la presencia de derrubios de ladera.

Para conocer la geología relacionada con la zona objeto de proyecto y sus características geológicas, se ha procedido a consultar y analizar la información proporcionada por GRAFCAN y sus colaboradores FEDER, CARTOGRAF, Programa MAC 2007 – 2013 y El Gobierno de Canarias.

A continuación, se detallan las características geológicas del ámbito de proyecto:

- *“Coladas basálticas: Es la unidad volcánica más extensa de todo el eje del rift. Constituyen apilamientos de lavas con potencias inferiores a los 100 m. Son coladas “aa” y “pahoehoe” de textura porfídica, fundamentalmente olivínico - augíticas u olivínicas, en una matriz rica en clinopiroxeno, con plagioclasa y anfíboles. Hay también tipos afáníticos de tendencia traquibasáltica y basaltos plagioclásicos.”*

- *“Piroclastos sálicos indiferenciados: Es la unidad más extendida de todos los Edificios Cañadas. Aflora principalmente por las laderas sur y sureste de la isla, cubriendo gran parte de las unidades Cañadas de la serie intermedia. Composicionalmente, los piroclastos no son homogéneos y engloban piroclastos de diversa naturaleza y textura. Tienen distintos grados de compactación, predominando la presencia de pómez. De manera más escasa hay también líticos básicos y rocas granudas (sienitas).”*
- *“Depósitos de deslizamiento (Anaga) [207] Se encuentran preferentemente en el sector norte, unos en la costa y otros en el interior. En los primeros, la intensa y fuerte acción de la erosión marina en el norte de Anaga, ha provocado importantes deslizamientos hectométricos. Corresponden a depósitos caóticos de bloques y arenas producidos por deslizamientos relativamente recientes. Los bloques pueden llegar a tener varios metros cúbicos de tamaño y son de la misma naturaleza volcánica que la de las unidades afectadas por el deslizamiento. En el interior, estos deslizamientos son menores, pero tienen las mismas características que los anteriores.”*

Como no hay posibilidad de hacer un estudio geotécnico, a continuación, se detallan los valores mínimos que debe contener dicho estudio. Una vez que se realicen los ensayos, se comprobará que se cumplen estos mínimos expuestos.

- La capacidad portante del terreno varía alrededor del 2 Kg/cm². Pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son, entre otros, la moderada o baja resistencia, asociada a deformabilidad, así como la aparición de asientos diferenciales.
- El ángulo de fricción interna del material de desmontes y terraplenes variará alrededor de los 30°.
- Los taludes de desmonte recomendados serán de 1H/2V y 3H/2V para terraplén.
- El módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del terreno que se usará para explanada, y que determinará el tipo de explanada (E1, E2 o E3) será de en torno a 150 MPa.
- Se considerará un coeficiente de esponjamiento de 1,1 para calcular el volumen esponjado a partir del volumen de banco en los desmontes.
- Se estimará una densidad de 1,5 a 0,5 Tn/m³ para los materiales.

En el *Anejo n°4. Geología y Geotecnia*, se explica más detallado lo comentado anteriormente.

3.5. Climatología

Las Islas Canarias se caracterizan por su clima subtropical, con veranos secos. El principal factor condicionante del clima es su situación en la zona de vientos alisios en latitud 28-29°N del Océano Atlántico.

Los alisios, que son los vientos dominantes, soplan todo el año con dos componentes diferentes. El viento inferior, templado y húmedo, que generalmente proviene del NW. Es un viento originado por los alisios inferiores y los vientos marítimos polares, que por haber recorrido una gran distancia sobre el mar han tomado la temperatura del agua y han alcanzado una humedad relativamente mayor. El viento superior, derivado de los alisios superiores, es seco y cálido y sopla generalmente desde el sector NE.

El clima local de cada isla depende en gran medida de su altura media. En el caso de Tenerife, en su vertiente septentrional, a barlovento, las nubes penetran por encima del nivel de inversión térmica y se pueden determinar tres tipos de climas. La zona baja costera, hasta los 500 m, expuestas a los vientos alisios templados y húmedos que soplan desde el NW e influidas por las brisas, la zona media, de 500 a 1.500m, situada en el nivel de formación de las nubes y la zona alta, por encima de 1.500m, donde el aire es seco, excepto durante las invasiones de aire marítimo polar.

La lluvia está condicionada por la orografía, recibiendo las zonas altas, comprendidas entre los 800 y los 1.500 m, unos 1.000 mm/año, mientras que, a nivel del mar, el promedio de precipitaciones es de 200mm/año o menos.

La precipitación tiene lugar en los meses de invierno, desde octubre hasta febrero, cuando el aire polar afecta a las vertientes septentrionales, dando origen a importantes precipitaciones, ya que las masas de aire se ven forzadas a ascender hasta las cumbres centrales.

La isla de Tenerife, situada en el área de transición subtropical y templada, se beneficia de la Corriente Fría de Canarias, que junto a los vientos alisios, dulcifican las condiciones climáticas.

La accidentada orografía de Tenerife modifica localmente las condiciones climáticas generales dando lugar a una rica variedad de microclimas, siendo la única isla en la que se da el clima de alta montaña.

Para el estudio de la climatología a analizar en este Proyecto, se ha procedido a la elección de la estación situada en Tenerife Norte Aeropuerto, siendo ésta la más cercana a la zona de proyecto.

A continuación, se muestran los datos climatológicos medios obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para la estación comentada anteriormente:

Periodo: 1981-2010 - Altitud (m): 632
 Latitud: 28° 28' 39" N - Longitud: 16° 19' 46" O - Posición: Ver localización

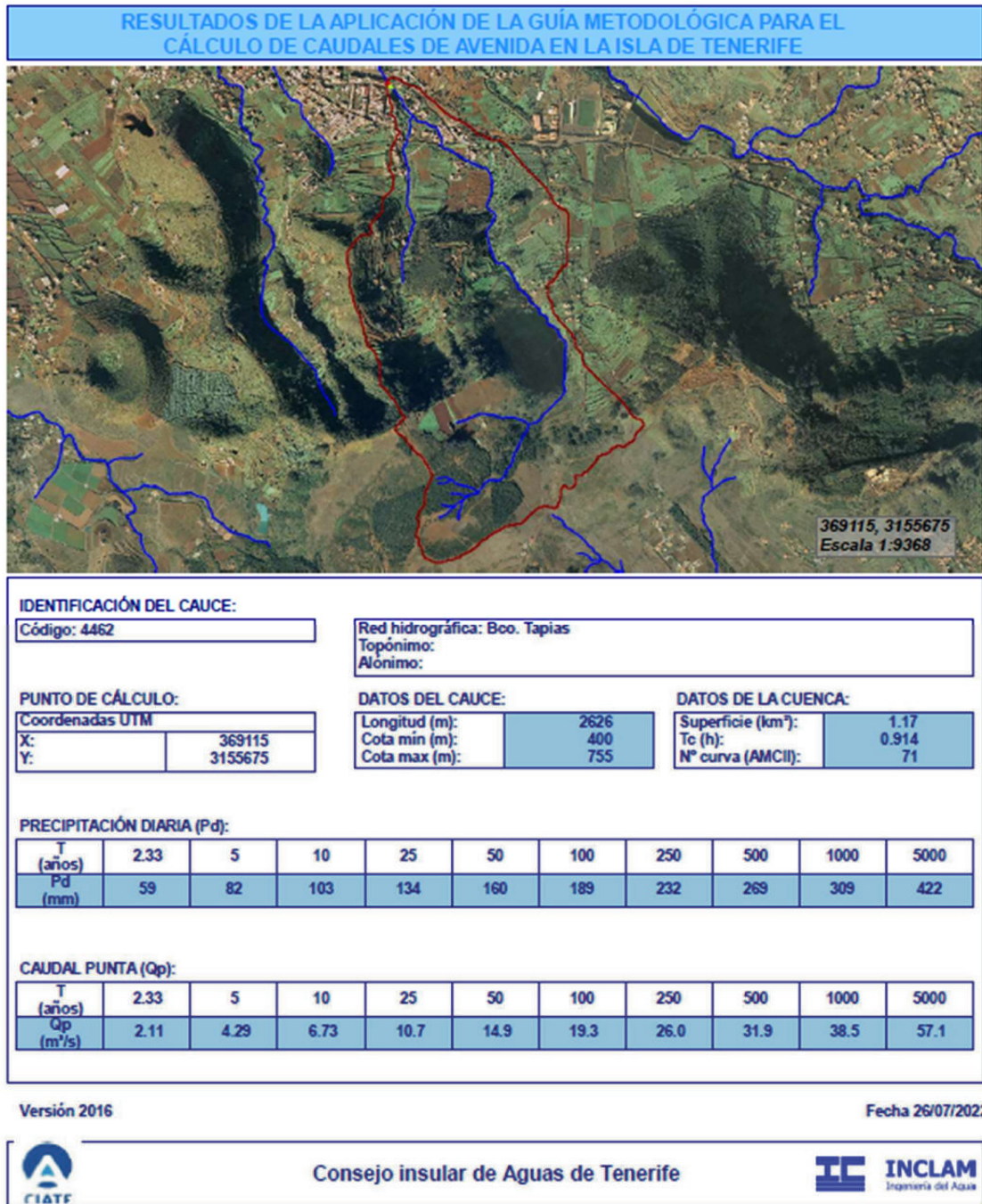
Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	13.1	16.0	10.2	80	76	7.7	0.0	0.3	5.0	0.0	3.2	150
Febrero	13.4	16.7	10.0	70	75	7.4	0.0	0.3	4.6	0.0	4.0	168
Marzo	14.5	18.2	10.7	61	71	6.8	0.0	0.6	5.7	0.0	4.8	188
Abril	14.7	18.5	10.9	39	74	6.2	0.0	0.1	6.2	0.0	2.5	202
Mayo	16.1	20.1	12.0	19	72	3.8	0.0	0.0	5.8	0.0	3.0	234
Junio	18.1	22.2	14.0	11	73	2.4	0.0	0.0	8.0	0.0	3.0	237
Julio	20.2	24.7	15.7	6	69	1.7	0.0	0.0	10.7	0.0	5.7	262
Agosto	21.2	25.7	16.6	5	69	1.1	0.0	0.1	9.5	0.0	5.6	269
Septiembre	20.7	24.9	16.5	16	71	2.8	0.0	0.1	5.4	0.0	3.8	213
Octubre	18.9	22.5	15.2	47	74	6.5	0.0	0.1	5.1	0.0	3.3	194
Noviembre	16.5	19.6	13.3	81	75	8.3	0.0	0.4	5.3	0.0	3.1	155
Diciembre	14.3	17.1	11.5	82	79	8.8	0.0	0.6	6.6	0.0	2.6	137
Año	16.8	20.5	13.0	520	73	64.0	0.0	2.8	77.7	0.0	44.1	-

El estudio de la climatología e hidrogeología de la zona del proyecto están recogidos en el *Anejo n°5. Climatología*.

3.6. Hidrología

En el desarrollo del anejo correspondiente al estudio hidrológico, se realiza un análisis hidrológico del Barranco de Las Tapias. Se ha determinado el caudal con un T=500 años. Teniendo en cuenta las características de la cuenca y del cauce en las coordenadas U.T.M. (X: 369115; Y: 3155675).



Se define la cuenca hidrográfica de estudio del Barranco de Agua de Dios, por un lado se calcula los parámetros hidrológicos, a partir de los datos climatológicos y las condiciones de la cuenca, y se comparan con los datos obtenidos de la Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales de Avenida del Consejo Insular de Aguas.

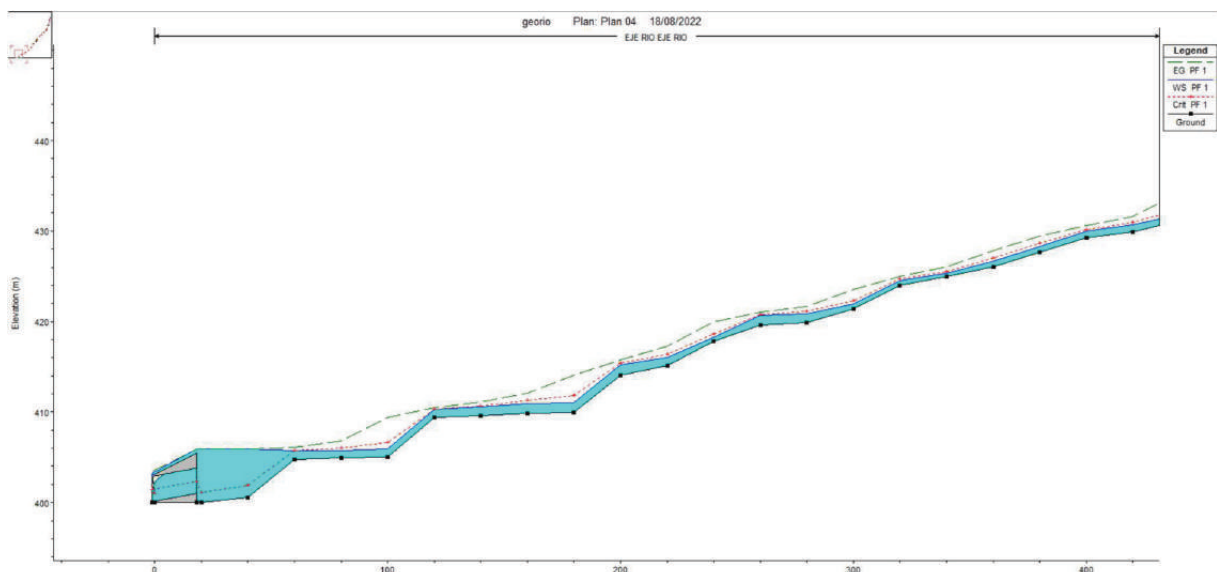
3.7. Estado Actual

Para el estudio de estado actual se realizará una modelización del cauce del barranco haciendo uso del programa AutoCAD Civil 3D 2020 para el trazado de este y del Hec-Ras para el modelado del flujo.

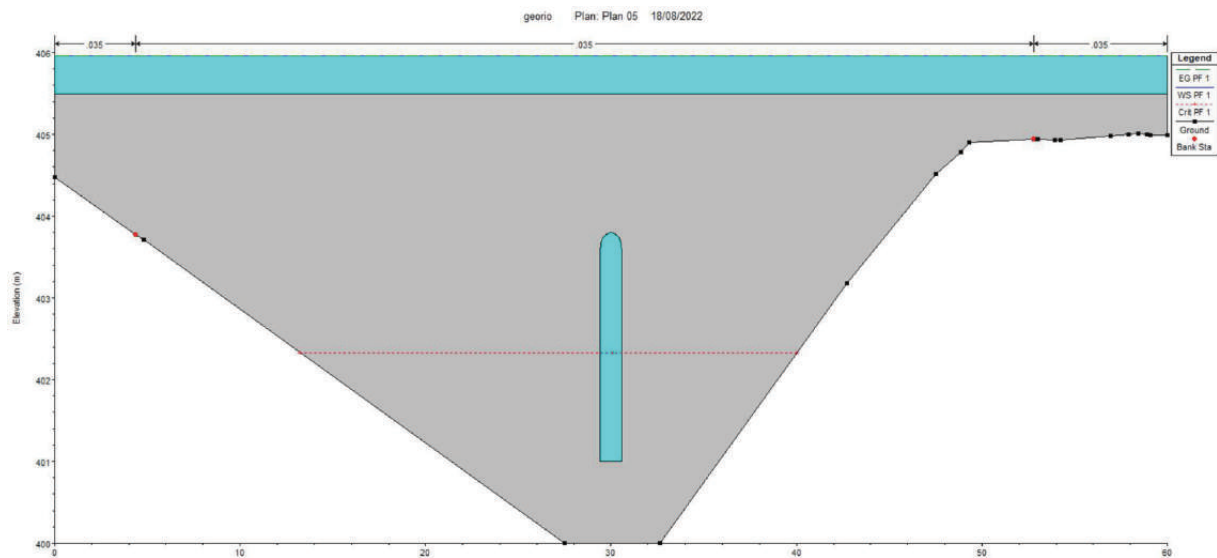
Se modelizó un tramo del cauce del Barranco de , en Tegueste, Aguas de Dios incluyendo dentro de esta misma longitud el tramo asignado por el PDA, y ampliándolo para mayor precisión en la modelización en la obra de paso. Esta obra de paso está recogida dentro del PDA. Las dimensiones de esta son 1,20x2,80 metros y de 107 metros de longitud.

Previamente se realizó un estudio para determinar el valor de la n de Manning, utilizando para tal efecto lo dispuesto en el método de Ven Te Chow, las tablas asignadas por el Hec-Ras y una tabla del Prof. Juan E. González Fariñas. Por lo tanto, para la modelización de la situación se ha optado por una n de Manning de 0.035 para el cauce del barranco y para la obra de paso se utilizará 0.014 al tratarse de una alcantarilla realizada en hormigón.

Perfil Longitudinal para T=500 años.



Sección Transversal (aguas arriba)



Tras un análisis a pie de campo, como se puede comprobar en el anejo fotográfico, y una modelización hidráulica de la misma podemos apreciar que por causa de una gran acumulación de vegetación y una altura considerable de acarreos que reducen la sección útil de la obra de paso, dicha obra podemos observar que se inunda, como conclusión habría que tomar medidas, siendo ideal que esta obra no se inunde y que cumpla con un resguardo de seguridad de 0.75 metros.

Esta situación se debe a diversos factores, entre ellos cabe destacar la cantidad de maleza, rocas y tierras presentes en el cauce, lo que obstaculizan el paso del flujo provocando aumentos del nivel de este, o lo que es lo mismo, provocando que el coeficiente de rugosidad aumente en gran medida. También, los cambios de pendientes del terreno provocan numerosos saltos hidráulicos que influyen en el aumento de calado.

Otro aspecto condicionante a tener en cuenta es la presencia de edificios de viviendas situadas en los bordes del barranco, concretamente los situados aguas abajo de la obra de paso.

En el Anejo nº7. Estudio de Estado Actual, se puede encontrar más detallado lo comentado anteriormente.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. Alternativa 0, Medidas No-estructurales

En esta alternativa hace referencia al Anejo Estudio Situación actual, donde se realizó una modelización y se aprecia que existe un riesgo hidráulico en el Barranco de Las Tapias, en Tegueste.

Se plantean unas medidas no estructurales que son las siguientes, y se tendrán en cuenta en cada alternativa que se proponga para la zona de estudio:

- Elaboración de cartografía de riesgo, caracterizando las inundaciones según la magnitud de sus calados y las velocidades provocadas.
- Ordenación territorial de las zonas inundables, para controlar el futuro desarrollo en las mismas mediante la zonificación de la llanura de inundación y la limitación de los usos del suelo.
- Sistemas de alerta temprana, que dan información hidrológica en tiempo real para la previsión de situaciones de emergencia por inundaciones.
- Planificación de protección civil ante una situación de inundación, redactando planes especiales y contar con un seguro como instrumento de protección cuando el coste de la defensa supera el valor del área protegida.

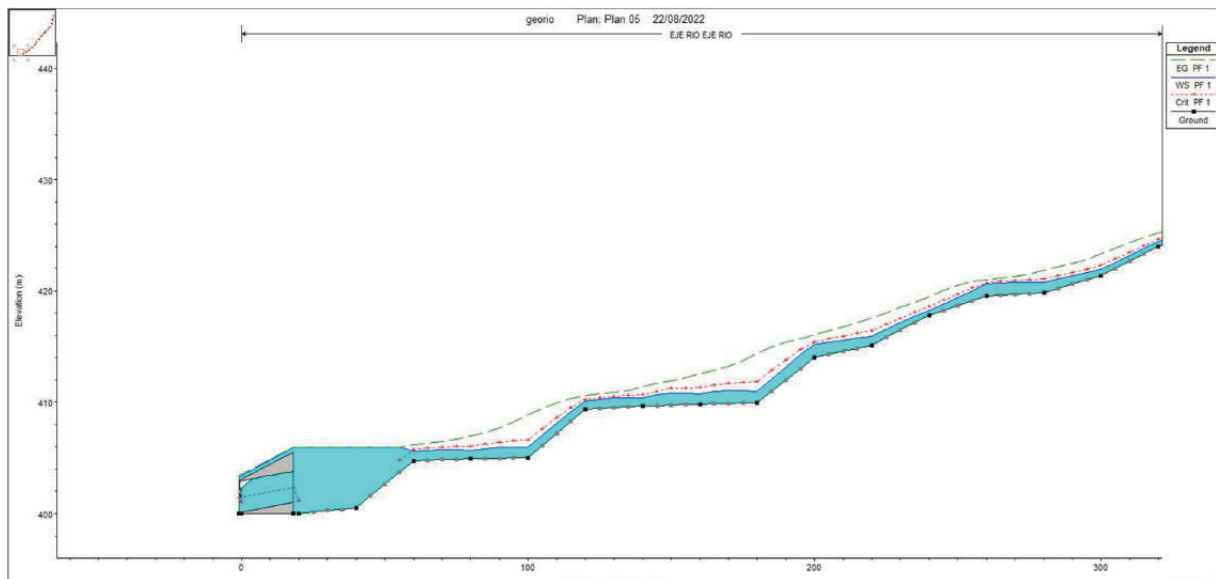
En la zona de estudio, plantear como solución única las medidas no estructurales no sería suficiente, pero si importante compaginarlas con las medidas estructurales adoptadas como solución al riesgo hidráulico.

4.2. Alternativa 1, Limpieza del cauce

Esta alternativa se basa en la limpieza y mejora del cauce dado que, en el tramo de estudio asignado por el PDA, existe una acumulación de acarreo y de vegetación, por lo tanto, tras una comparación en diversas fuentes, se ha optado por una n de Manning: 0.030.

Una vez modelizado en HEC-RAS y aplicando el coeficiente de Manning nombrado anteriormente, se muestra el perfil longitudinal de la solución:

Perfil Longitudinal para T=500 años. (n de Manning 0,30)



Para la simulación de una avenida de periodo de retorno 500 años, se produce en ciertos tramos un descenso de la cota del agua en torno a 20 cm, pero donde realmente interesa, que es en la obra de paso, no se nota mejoría alguna,

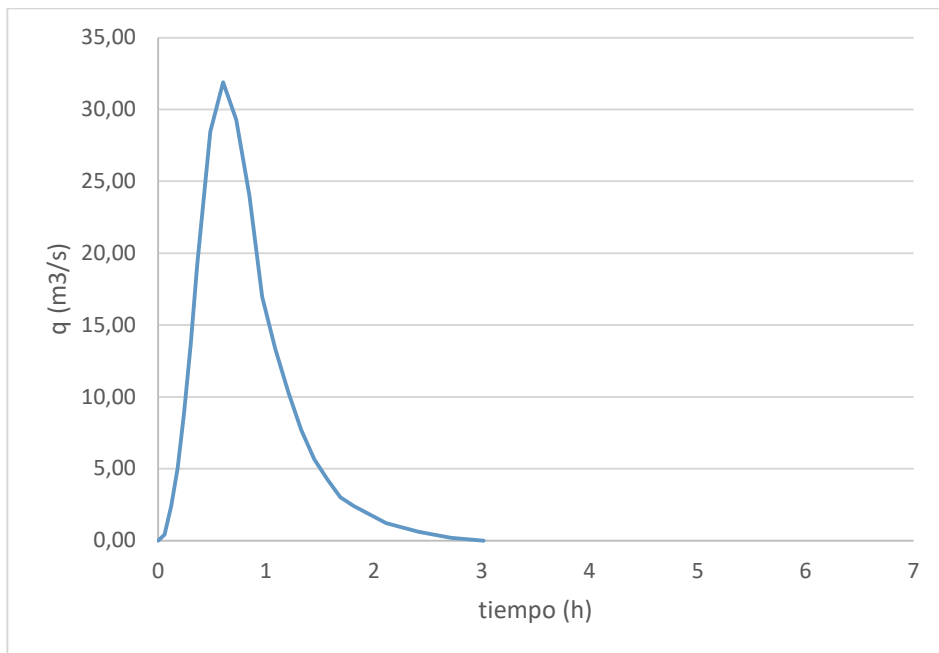
Por tanto, se concluye que dicha alternativa es interesante vista a evitar el arrastre de sedimentos que se puedan depositar en la obra de paso, pero que dicha medida estructural no elimina el riesgo hidráulico existente.

4.3. Alternativa 2, Parque inundable

Esta alternativa se basa en dimensionar un parque inundable, con el objetivo de laminar el caudal de avenida de 31.9 m³/s, del Barranco de Las Tapias en el Término Municipal de Tegueste.

Para el dimensionamiento del parque, se obtuvo el hidrograma de avenida siguiendo el método del SCS para un periodo de retorno de 500 años.

Teniendo en cuenta lo desarrollado en dicha teoría y conociendo que el área de nuestra cuenca de estudio es 1,17 km² y el tiempo de concentración dado por la Guía Metodológica es 0,91 horas determinaremos el hidrograma de la avenida de 500 años, mediante el cual obtendremos el volumen total.

Hidrograma avenida calculado para un T=500 años.

Con el valor de caudal total obtenido se ha realizado un tanteo para el predimensionamiento del parque inundable. Dichos cálculos se detallan en la siguiente tabla:

Predimensionamiento

Q(m³/s)	31,9
Volumen total (m³)	92840,34
Volumen total (hm³)	0,93

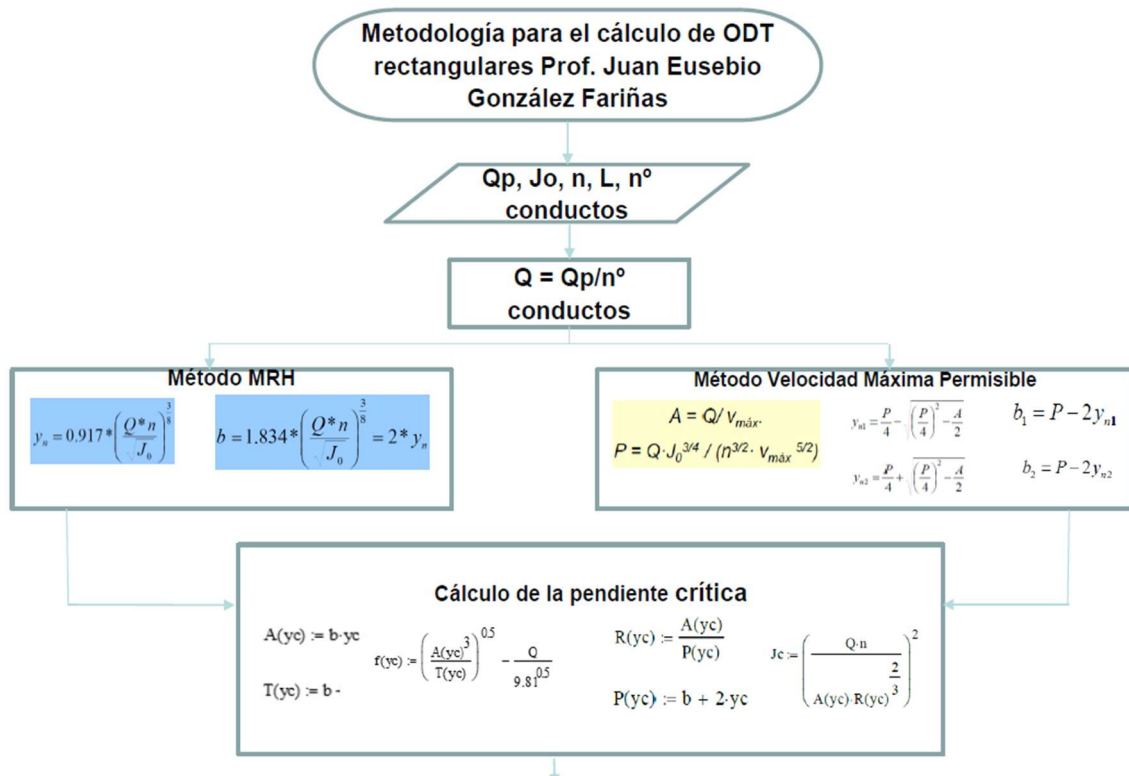
Dimensiones parque inundable	
Largo(m)	500
Ancho(m)	375
Alto(m)	5
Volumen (hm³)	0,94

Se aprecia que las dimensiones de 500m x 375m x 5m nos da un total de 0.94 Hm³.

Como conclusión ante la imposibilidad de encontrar un emplazamiento de esta envergadura y el elevado coste económico que conllevaría su diseño y construcción se ha determinado que la alternativa es inviable.

4.4. Alternativa 3, Nueva obra de Paso

Siendo las alcantarillas de cajón, con flujo libre, asimilables a un canal de sección rectangular, su dimensionamiento preliminar se puede realizar en base al análisis de los resultados de los métodos tradicionales de Máximo Rendimiento Hidráulico (MRH) y de Velocidad Permisible. Siguiendo la metodología descrita en el siguiente diagrama de flujos, para su posterior comprobación con HEC-RAS.



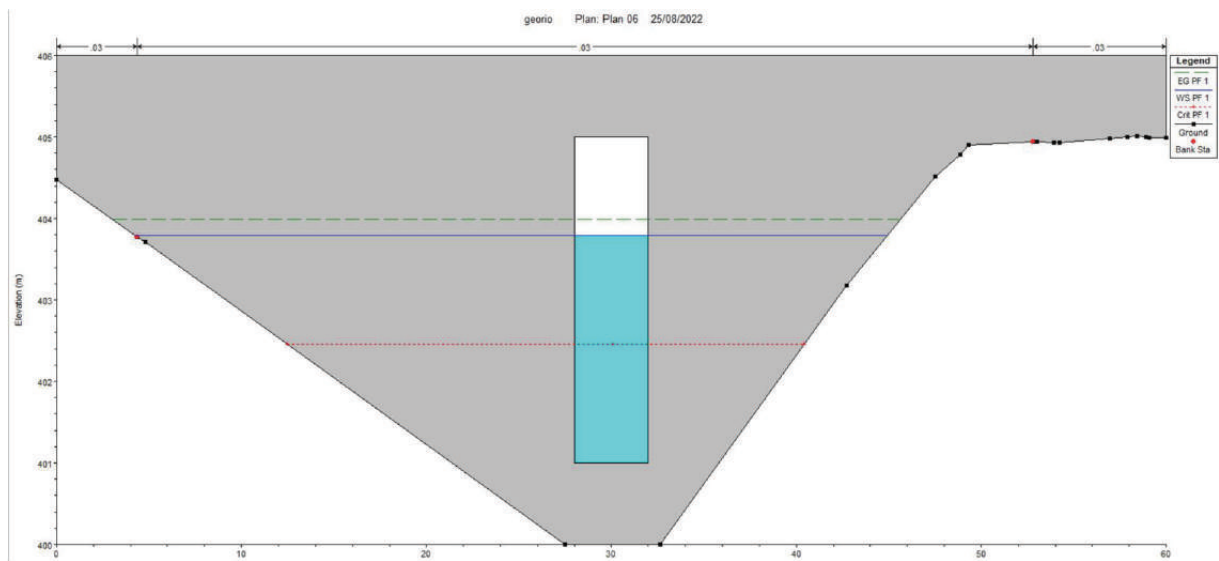
Siguiendo el método descrito, hemos llegado a tres posibles soluciones:

Método	b (m)	yn (m)	yc (m)	Jc	V (m/s)	b/y	Régimen
MRH	3,4	1,70	2,08	0,004	5,54	2,00	Flujo Supercrítico
	2,85	2,03	2,33	0,005	5,50	1,41	Flujo Supercrítico
VMP	4,06	1,43	1,85	0,004	5,50	2,85	Flujo Supercrítico

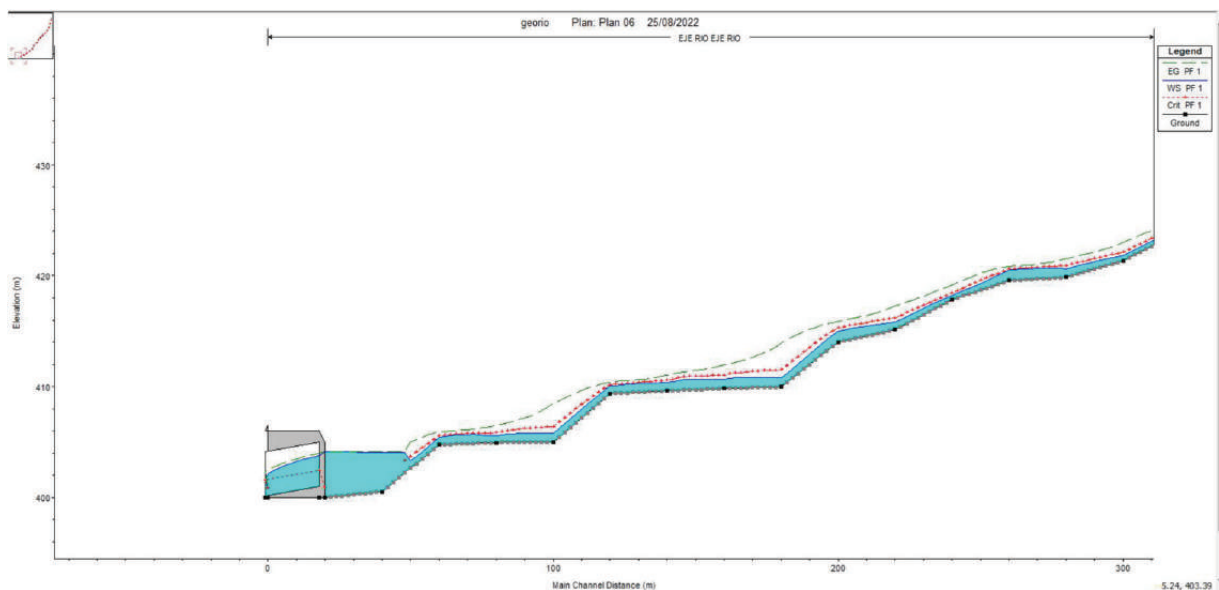
De estas soluciones se descarta la tercera por tener una relación b/y superior a 2 tal y como se dispone en la norma. Y se realiza el dimensionamiento para la primera de las soluciones, tomando las dimensiones comerciales. (4,00m x 3,00m)

Tras la comprobación numérica se introduce la nueva sección en nuestro modelo de HEC-RAS y se simula con el fin de comprobar que las velocidades y los resguardos se cumplen.

Sección de obra de paso nueva para un T=500 años.



Perfil longitudinal para un T=500 años.



Se concluye que la Alternativa 3 cumple los requisitos hidráulicos y económicos, así como lo dispuesto en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial. Pero por contra tiene un impacto social importante, dado que, para la ejecución de esta, se cortarían la glorieta y ramales que se encuentra sobre la obra de paso y que es un punto importante de tráfico en el municipio. Para compensar este impacto se encarga un estudio de tráfico para la valoración consiguientes desvíos durante la duración de la obra.

En el *Anejo n°8*. Estudio de Alternativas, se puede encontrar más detallado el dimensionamiento y condiciones de la nueva obra de paso.

5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se realiza una evaluación simplificada de impacto ambiental, todo ello más detalladamente en el *Anejo n° 9*, se redacta para el cumplimiento de la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales (BOC 2, de 5.1.2015; c.e. BOC 22, de 3.2.2015), amparándose en el artículo 34 de la sección 2. Este artículo dicta que se hará una evaluación simplificada de impacto ambiental de proyectos, en donde el promotor deberá identificar, describir y evaluar los probables efectos significativos sobre el medio ambiente, que puedan derivarse de la ejecución del proyecto, así como las medidas adecuadas para prevenir, corregir o minimizar dichos efectos, en los proyectos sometidos a dicha evaluación de impacto ambiental simplificada. El proyecto se encuentra recabado en el grupo 10-c del anexo II, pues se va a ejecutar una obra de encauzamiento o proyecto de defensa de cursos naturales.

Una vez valorado los aspectos redactados en este anejo y los efectos negativos sobre los distintos factores ambientales, se determina que el impacto previsto resultará MUY POCO SIGNIFICATIVO.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS

El plazo de ejecución previsto de la obra es de NUEVE (9) MESES.

En el *Anejo n°12 Plan de Obras* se incluye la distribución temporal de las mismas, así como el cronograma valorado.

		ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.																																								
		MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MES 5			MES 6			MES 7			MES 8			MES 9																
Código	Capítulo	Importe	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Desbroce, demoliciones y desmontajes	18.013,53 €																																								
2	Movimiento de tierras	10.829,08 €																																								
3	Firmes y pavimentos	113.081,34 €																																								
4	Cimientos y contenciones	151.575,87 €																																								
5	Jardinería	13.095,57 €																																								
6	Señalización	2.833,08																																								
7	Gestión de residuos	12.862,83 €																																								
8	Seguridad y salud	27.666,16 €																																								
9	Otros	3.000,00 €																																								

5. REVISIÓN DE PRECIOS

En aplicación del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se considera como adecuada siguiendo las exigencias de dicha normativa será la fórmula tipo 141 y 522:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,14C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,02O_t / O_0 + 0,15R_t / R_0 + 0,10S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$$

La fórmula 141 es la que se corresponde con Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas, mientras que la fórmula 522 corresponde con Obras hidráulicas más concretamente obras con gran volumen de hormigón. Debido a que estos dos capítulos representan el mayor porcentaje de la obra, son la más adecuada para su aplicación.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se recoge en el *Anejo n°15. Estudio de Gestión de Residuos*, el estudio elaborado para la gestión de los residuos generados en las obras de ejecución del presente proyecto.

7. CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo con el Decreto 80/1987 de 8 de mayo, en el *Anejo n° 14. Control de calidad*, se han especificado las unidades objeto de control y las normas de ensayo a aplicar durante la ejecución de las obras. Los gastos de éstos correrán por cuenta del Contratista hasta un máximo del 1% del presupuesto de la obra.

8. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el *Documento nº5 se presenta el Estudio de Seguridad y Salud.*

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 27.666,16 € (**VEINTISIETE MIL SEICIENTOS SESENTA Y SEIS CON DIECICEIS EUROS**)

9. PRESUPUESTO

9.1. Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a **352.957,46 € (TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SEICIENTOS SIETE CON CUARENTA Y SEIS EUROS).**

9.2. Presupuesto Base de Licitación

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material en un dieciséis (13%) por ciento en concepto de Gastos Generales, un seis (6%) de Beneficio Industrial y aplicando un cinco (7%) en concepto de I.G.I.C, se alcanza el Presupuesto Base de Licitación que asciende a la cantidad de **449.420,74 € (CUATROCIENTOS CUARANTE Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE CON SETENTA Y CUATRO EUROS).**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DESBROCE, DEMOLICIONES y DESMONTAJES.....	18,013.53	5.10
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	10,829.08	3.07
03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	113,081.34	32.04
04	CIMENTOS Y CONTENCIÓNES.....	151,575.87	42.94
05	JARDINERÍA.....	13,095.57	3.71
06	SEÑALIZACIÓN.....	2,833.08	0.80
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12,862.83	3.64
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	27,666.16	7.84
09	OTROS.....	3,000.00	0.85
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		352,957.46	
13.00 % Gastos generales.....		45,884.47	
6.00 % Beneficio industrial.....		21,177.45	
Suma.....		67,061.92	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC		420,019.38	
7% IGIC.....		29,401.36	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		449,420.74	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARANTE Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

, 1 de Septiembre 2022.

10. OBRA COMPLETA

Este Proyecto constituye una Obra Completa, a los efectos del art. 13 de La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, entendiéndose por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO

Documento N°1. Memoria descriptiva

- Anejos a la memoria
- Anejo N°1. Planeamiento Urbanístico
- Anejo N°2. Cartografía y Topografía
- Anejo N°3. Reportaje Fotográfico
- Anejo N°4. Geología y Geotecnia
- Anejo N°5. Climatología
- Anejo N°6. Estudio Hidrológico
- Anejo N°7. Estudio de Estado Actual
- Anejo N°8. Estudio de Alternativas
- Anejo N°9. Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental
- Anejo N°10. Soluciones propuestas al tráfico
- Anejo N°11. Señalización y Balizamiento
- Anejo N°12. Programa de Trabajos
- Anejo N°13. Justificación de Precios
- Anejo N°14. Control de Calidad
- Anejo N°15. Estudio de gestión de residuos
- Anejo N°16. Fórmula de revisión de precios

Documento N°2. Planos

- Plano N°1. Situación y emplazamiento
- Plano N°2. Estado actual
- Plano N°3. Planta general conjunto

- Plano N°4. Perfil longitudinal
- Plano N°5. Distribución de perfiles transversales
- Plano N°6. Perfiles transversales

Documento N°3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento N°4. Presupuesto

- Presupuesto y mediciones
- Cuadro de precios N°1
- Cuadro de precios N°2
- Resumen de presupuesto

Documento N°5. Estudio de Seguridad y Salud

- Documento N°1. Memoria
- Documento N°2. Planos
- Documento N°3. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
- Documento N°4. Presupuesto

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ BRAYAN
- 79080905M
Fecha: 2022.09.04
22:28:58 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº1

Planeamiento Urbanístico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y PLANEAMIENTO	5
2.1. Planes Insulares de Ordenación	5
2.2. Planes Generales de Ordenación.....	5
3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.....	8
3.1. Clasificación	8
3.2. Categoría y subcategoría.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el análisis de los condicionantes del planeamiento en el ámbito de actuación del cauce del barranco de Agua de Dios a su paso por el casco histórico de Tegueste.

El planeamiento que afecta a este territorio es el Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) y las Plan General de Ordenación del Ayuntamiento de Tegueste (PGO).

2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y PLANEAMIENTO

2.1. Planes Insulares de Ordenación

Los Planes Insulares son instrumentos de ordenación de los recursos naturales, territorial y urbanística de la isla y definen el modelo de organización y utilización del territorio para garantizar su desarrollo sostenible. Tienen carácter vinculante en los términos establecidos en esta Ley para los instrumentos de ordenación de espacio natural y territorial de ámbito inferior al insular y para los planes de ordenación urbanística.

Sus determinaciones se establecen:

- En el marco de las Directrices de Ordenación, favoreciendo la complementariedad de todos los Planes Insulares entre sí, la articulación de las distintas políticas y actuaciones con incidencia territorial, la mejor distribución de los usos e implantación de las infraestructuras y la necesaria protección de los recursos naturales, el ambiente y los bienes culturales.
- Teniendo en cuenta la realidad global de la isla, especialmente las características socioeconómicas de su territorio y población, en relación con las posibilidades y programas de actuación del sector público y las posibles acciones del privado.

2.2. Planes Generales de Ordenación

Los Planes Generales definirán, dentro del marco de la utilización racional de los recursos naturales establecido en las Directrices de Ordenación, los Planes Insulares y el resto del planeamiento de ordenación territorial, para la totalidad del correspondiente término municipal, la ordenación urbanística, organizando la gestión de su ejecución.

Los Planes Generales establecerán la Ordenación Estructural y la Ordenación Pormenorizada del Municipio.

Constituye la **Ordenación Estructural** el conjunto de determinaciones que define el modelo de ocupación y utilización del territorio en el ámbito de la totalidad de un término municipal, así como los elementos fundamentales de la organización y el funcionamiento urbano actual y su esquema de futuro. La ordenación urbanística estructural comprende específicamente las siguientes determinaciones:

- El modelo de ocupación del territorio y desarrollo urbano.
- La clasificación del suelo.
- En el Suelo Rústico, su adscripción a la categoría que le corresponda y la determinación de los usos genéricos atribuibles a esa categoría.
- En el Suelo Urbano y Urbanizable, la adscripción a la categoría que corresponda.
- En Suelo Urbano No Consolidado, la delimitación de los ámbitos para su desarrollo mediante Planes Parciales y Especiales de Ordenación.
- En cualquier categoría de suelo, las medidas protectoras precisas de los bienes de dominio público situados en el municipio, de acuerdo a las previsiones de la legislación sectorial concerniente.
- La regulación de las condiciones complementarias que deben servir de base para la aprobación de los Proyectos de Actuación Territorial, y que garanticen su armónica integración en el modelo de ordenación municipal elegido.
- La definición de la red básica de reserva de los terrenos y construcciones destinados a las dotaciones públicas y equipamientos privados que constituyan los sistemas generales y garanticen la funcionalidad de los principales espacios colectivos con adecuada calidad. Se incluyen dentro de estos sistemas generales, al menos, los siguientes:
 - El sistema general de espacios libres, parques y plazas públicas en proporción adecuada a las necesidades sociales actuales y a las previsibles para el futuro, con respeto de los mínimos establecidos en las pertinentes Normas Técnicas del Planeamiento Urbanístico, sin que en ningún caso pueda ser inferior a cinco metros cuadrados por habitante o plaza alojativa, e incluyendo como integrantes de este sistema los Parques Arqueológicos y Etnográficos declarados como tales conforme a la Ley del Patrimonio Histórico de Canarias.

- Sistemas Generales de equipamientos y servicios supramunicipales y, en particular, de redes de transportes, comunicaciones y servicios, con esquema indicativo de su trazado y funcionamiento.
- Sistemas Generales de otras infraestructuras, dotaciones o equipamientos municipales que, por sus funciones, dimensiones o posición estratégica, deban formar parte de los elementos fundamentales de la organización urbana.
- Vías públicas y demás infraestructuras que comuniquen entre sí las dotaciones previstas en las letras precedentes para la integración de éstas en una red coherente.
- La adscripción de Suelo Urbano o Urbanizable a la construcción de viviendas sujetas a algún régimen de protección pública o con precio final de venta limitado. Esta adscripción no podrá en ningún caso ser inferior el 25% del aprovechamiento del conjunto de los suelos urbanizables y urbanos no consolidados con destino residencial al ser municipio de preferente localización. Tampoco podrá adscribirse más del 33% del aprovechamiento de su ámbito o sector, a viviendas protegidas de autoconstrucción ó de promoción pública en régimen de alquiler. No pudiéndose superar en cualquier sector más del 50 % de la edificabilidad residencial en Vivienda de Protección.

Constituye la **Ordenación Urbanística Pormenorizada** el conjunto de las determinaciones que, dentro del marco de las de carácter estructural, desarrollan aquéllas en términos suficientemente precisos, para permitir la legitimación de las actividades de ejecución, comprendiendo:

- La ordenación completa y con el mismo grado de precisión exigible a un Plan Parcial de todo o parte del suelo urbano y del urbanizable ordenado.
- La división del Suelo Urbano y Urbanizable en ámbitos y sectores, determinando la normativa que sea de aplicación en cada uno de ellos y fijando para cada uno de los sectores de suelo urbanizable sectorizado el aprovechamiento urbanístico medio que le corresponda, que no podrá diferir entre los sectores incluidos en la misma área territorial en más del 15 por ciento, no pudiendo delimitarse en cada término municipal más de tres áreas territoriales.
- La organización de la gestión y la programación de la ejecución pública del Plan General.

- La determinación, si procede, de reservas complementarias de equipamientos e infraestructuras que completen las previstas en los sistemas generales, sin adquirir esta calificación.
- La delimitación, si procede, de unidades de actuación, así como de áreas de gestión integrada, precisando el carácter público o privado del sistema de ejecución según corresponda.

3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

3.1. Clasificación

El tramo del cauce de barranco de estudio discurre totalmente por la trama urbana de Tegueste tal y como se puede observar en la **Imagen 1**.

Imagen 1. Clasificación del suelo en la zona de proyecto



Fuente: GRAFCAN

El **Suelo Urbano Consolidado**, integrado por aquel Suelo Urbano que el Plan General de Ordenación incluye en esta categoría por contar con los servicios previstos en los apartados a)1 del artículo 50 y 1a) del artículo 51 del TRLonc- Lenac'00.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:27:57 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº2

Cartografía y Topografía

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. CARTOGRAFÍA.....	5
2.1. Mapa Topográfico Integrado año 2004-2006	5
2.2. Ortofoto año 2017	6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se tratan los temas relativos a la definición cartográfica de la zona de proyecto y la localización espacial del mismo. Para ello se han utilizado las herramientas disponibles en los servicios de GRAFCAN.

Se describe a continuación las características de la cartografía 1/5.000 y ortofotos empleadas como base de trabajo del proyecto.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía empleada en el presente proyecto corresponde al Mapa Topográfico Integrado y Ortofotos de GRAFCAN.

2.1. Mapa Topográfico Integrado año 2004-2006

El Mapa Topográfico es un producto elaborado a partir de dos vuelos fotogramétricos (a escala 1:5.000 para las zonas urbanas y a escala 1:18.000 para el resto del territorio) mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos. En el Mapa Topográfico Integrado las entidades se representan a escala 1:1.000 o 1:5.000 (no hay representaciones dobles), su modelo de datos normaliza los catálogos de ambas escalas y mediante su filtrado selectivo se pueden reproducir los Mapas Topográficos a escala 1:1.000 y 1:5.000. La producción del Mapa Topográfico Integrado está orientada a entidades, es decir, las nuevas versiones de la cartografía preservan intactas las entidades existentes que no han cambiado y sólo se actúa en los lugares en los que se detectan modificaciones.

Información técnica:

- Sistema de Referencia ITRF93.
- Elipsoide WGS84.
- Red Geodésica REGCAN95.
- Sistema de proyección UTM Huso 28
- Altitudes referidas al nivel medio del mar.

2.2. Ortofoto año 2017

Las Ortofotos son imágenes obtenidas a partir de vuelos fotogramétricos a escalas 1:25.000 o 1:30.000, GSD 35cm, GSD 25cm y GSD 20cm, ortorectificadas usando orientaciones directas de los vuelos y aerotriangulación y corregidas cromáticamente mediante procesos semiautomáticos. La OrtoExpress cubre la totalidad del territorio canario.

Información técnica:

- Resoluciones de 25 cm/píxel y 40-50 cm/píxel.
- Errores planimétricos inferiores a 1 m y 1,5 m respectivamente.

Las hojas utilizadas han sido:

- Mapa Topográfico Integrado año 2004-2006 hojas:
 - 074_TF04D
 - 074_TF08B
- Ortofoto año 2017 hojas:
 - 224_TF04D1
 - 224_TF04D2

**PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M**

Firmado
digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:45:52 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº3

Reportaje Fotográfico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	5

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es dar a conocer el estado actual del cauce del barranco de Agua de Dios mediante el siguiente reportaje fotográfico.



2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se realizó un recorrido para el reportaje fotográfico, empezando aguas arriba de la zona delimitada por el PDA.

Imagen 1. Cauce barranco aguas arriba de la Obra de Drenaje Tansversal (ODT)



Imagen 2 y 3. Entrada ODT





Imagen 4. Cauce barranco aguas abajo de la ODT

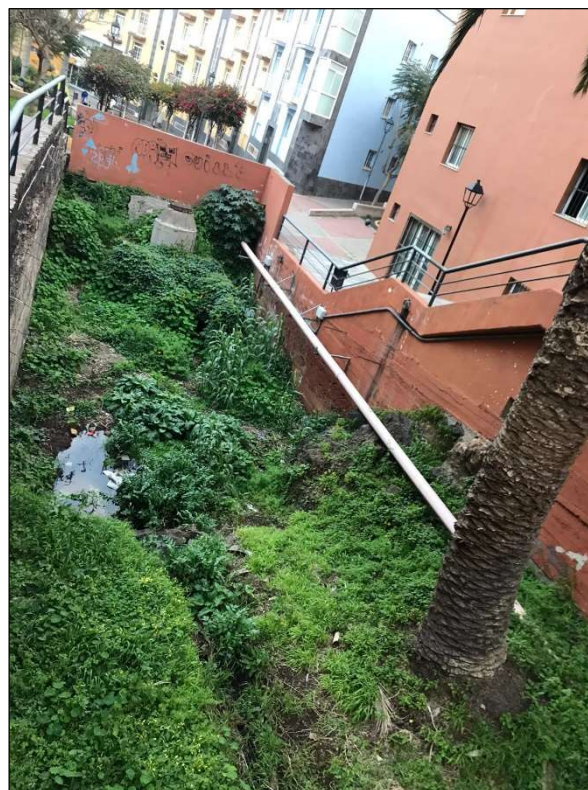


Imagen 5 y 6. Salida ODT





Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº4

Geología y Geotecnia

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. FUENTES DE INFORMACIÓN EMPLEADAS.....	5
3. GEOLOGÍA.....	5
3.1. Geología de Tenerife.....	5
3.2. Geología de la zona de estudio	7
5. GEOTECNIA	11
6. CONCLUSIÓN.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el de describir y caracterizar el terreno de la zona objeto de estudio situada en el Municipio de Tegueste, indicando las propiedades geológicas y geotécnicas del mismo. Se persigue determinar las características de los materiales que conforman el suelo, comprobando que éste se encuentre en condiciones adecuadas y aceptables para poder proyectar la solución descrita en el estudio y predecir el futuro comportamiento ante las solicitaciones a las que éste se pueda someter.

2. FUENTES DE INFORMACIÓN EMPLEADAS

Para la elaboración del presente anejo se ha recurrido a la consulta de los mapas geológicos y geotécnicos recogidos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias mediante el visor de GRAFCAN. A partir de dichos datos también se ha generado el mapa geotécnico, el cual enumera las unidades geotécnicas y la clasificación según el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Otra fuente de información que se ha utilizado ha sido el mapa geológico de España, dado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), con una escala de 1:25.000.

3. GEOLOGÍA

3.1. Geología de Tenerife

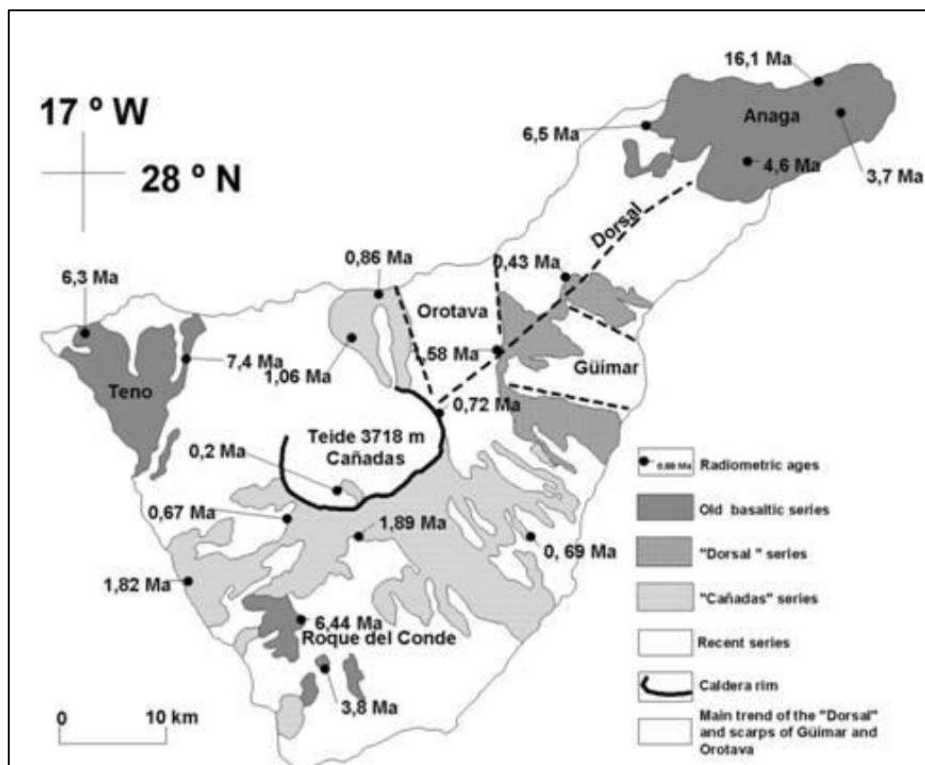
La isla de Tenerife, siendo la mayor de las islas del archipiélago canario, cuenta con una extensión de 2.058 km² y una base triangular situada a unos 3.000 m. bajo el nivel del mar. Además, con el Pico del Teide situado a 3.718 m sobre el nivel del mar, es la isla canaria de mayor altura, y con ello el mayor pico de España.

El crecimiento del relieve ha tenido lugar por acumulación gradual de materiales volcánicos, según un proceso que se ha prolongado durante varias decenas de millones de años hasta la actualidad, quedando evidenciado esto por las erupciones históricas a lo largo de los últimos años.

El ascenso y el afloramiento de los materiales volcánicos ocasionaron la aparición de tres franjas bien diferenciadas, conocidas actualmente como ejes estructurales, que convergen en el centro de la Isla con ángulos de unos 120 m entre ellos.

Se han determinado variaciones verticales y laterales en las agrupaciones litológicas, debido a los cambios y fluctuaciones de las intensidades del vulcanismo y de los productos emitidos, lo que ha ocasionado la aparición de unidades volcánicas, que se han denominado Series, correspondiendo a cada uno de los edificios generados en los periodos de actividad de mayor índole. Los puntos en los que se unen estas directrices son áreas de gran actividad volcánica, con potentes erupciones. A continuación, se muestra una figura que muestra el proceso de formación de la isla de Tenerife.

Imagen 1. Mapa geológico simplificado de Tenerife



Fuente: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-324.htm>

Las principales unidades volcánicas de la isla de Tenerife, denominadas Series son: Complejo Basal, Serie I y Series Recientes (dentro de las Series Recientes tenemos las Series II, III y IV).

3.2. Geología de la zona de estudio

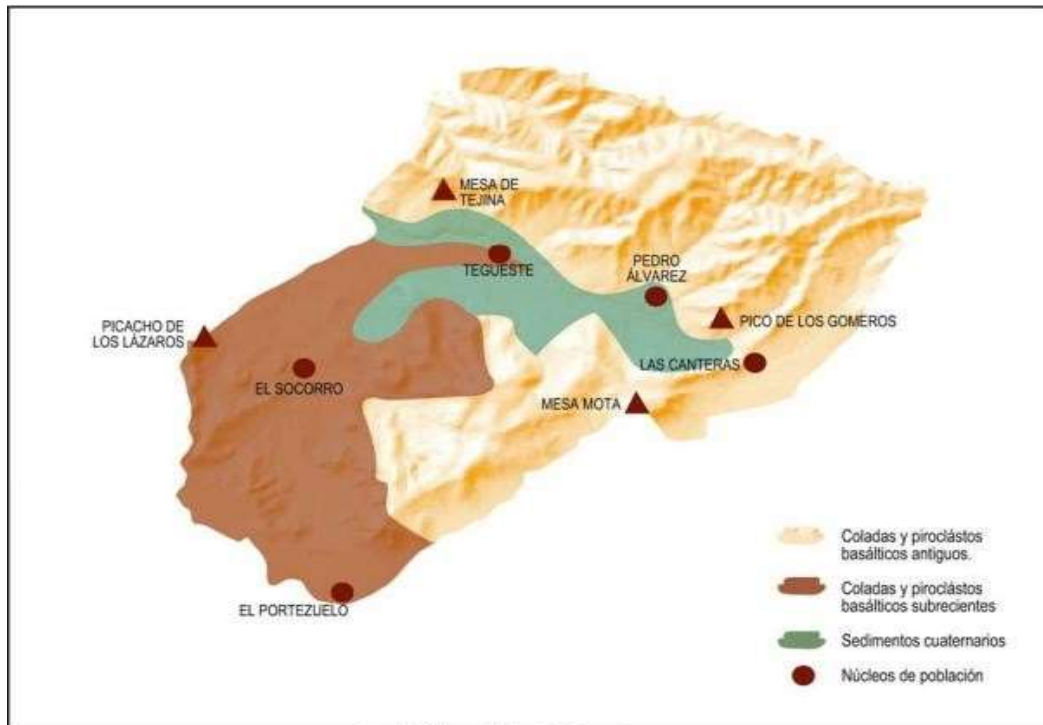
El término municipal de Tegueste se sitúa en unos 550 metros de altitud, coincidente con el eje de la cordillera dorsal, barrera natural donde se detienen los vientos.

Las coladas de la cordillera dorsal en su extremo oriental junto con los materiales aportados por los conos subrecientes, unidos a los derrubios de ladera que forman el borde occidental del Macizo de Anaga; conforman la superficie de los valles de Tegueste y El Socorro, configurando la constitución geológica del resto del municipio.

Casi un tercio de la superficie municipal en su sector norte, al estar ocupado por el límite noroccidental del macizo de Anaga tiene una composición geológica que deriva del magma basáltico original, culminando en materiales tales como traquitas y fonolitas.

Por tanto, las coladas de la cordillera dorsal en su extremo oriental junto con los materiales aportados por los conos subrecientes, unidos a los derrumbes de ladera que forman el borde occidental del Macizo de Anaga; conforman la superficie de los valles de Tegueste y El Socorro, configurando la constitución geológica del resto del municipio.

Casi un 75% del relieve que conforma la Cuenca Hidrográfica de Tegueste tiene un origen volcánico antiguo (Plioceno), al ser resultado de las manifestaciones eruptivas que conforman el límite noroeste del Macizo de Anaga. Este antiguo edificio en “escudo”, configurado en el primer ciclo eruptivo de la isla a partir de magmas primarios y con tasas eruptivas muy elevadas, conforma la divisoria de aguas de toda la vertiente norte y sureste del municipio. Los derrubios de ladera resultantes de una prolongada actividad erosiva tapizan su cuenca de recepción. El suroeste del término municipal tiene su origen en la etapa geológica final de la isla (Pleistoceno). Este vulcanismo es el resultado de los nuevos centros de emisión que aparecen de manera simultánea con la formación del gigantesco estratovolcán Teide Pico Viejo. Esta fase eruptiva se caracteriza por la existencia de numerosos edificios piroclásticos y una intensa emisión de lavas que remodelan el antiguo Valle de Tegueste (Paleo-valle), adosándose a los bordes de las vertientes y abriéndose en abanico al llegar a la desembocadura de la actual cuenca de recepción en el Valle del Socorro.

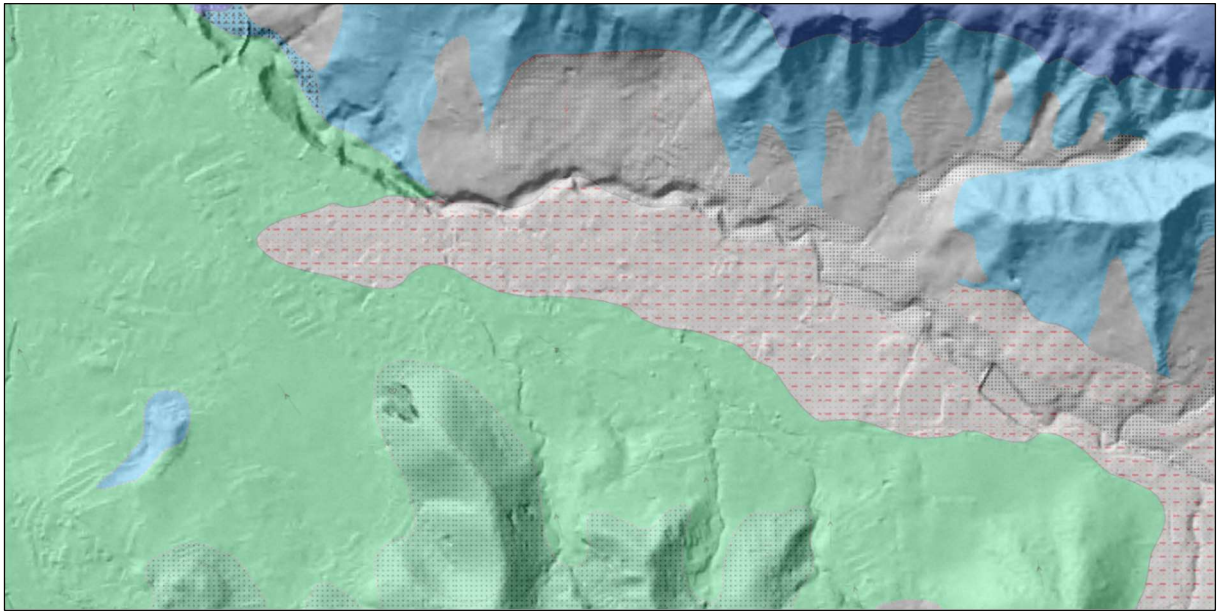
Imagen 2. Constitución geológica de Tegueste

La zona de actuación de nuestro proyecto está ubicada en el municipio de Tegueste. El encuadre geográfico del ámbito en el que se desarrolla el estudio se sitúa en la zona nordeste de la Isla de Tenerife, formado por la Serie III, predominando las erupciones basálticas estrombolianas y lavas y piroclastos basálticos.

Para conocer la geología relacionada con la zona objeto de proyecto y sus características geológicas, se ha procedido a consultar y analizar la información proporcionada por GRAFCAN y sus colaboradores FEDER, CARTOGRAF, Programa MAC 2007 – 2013 y El Gobierno de Canarias.

A continuación, se detallan las características geológicas del ámbito de proyecto:

Imagen 3. Mapa geológico de la zona de estudio



Fuente: GRAFCAN

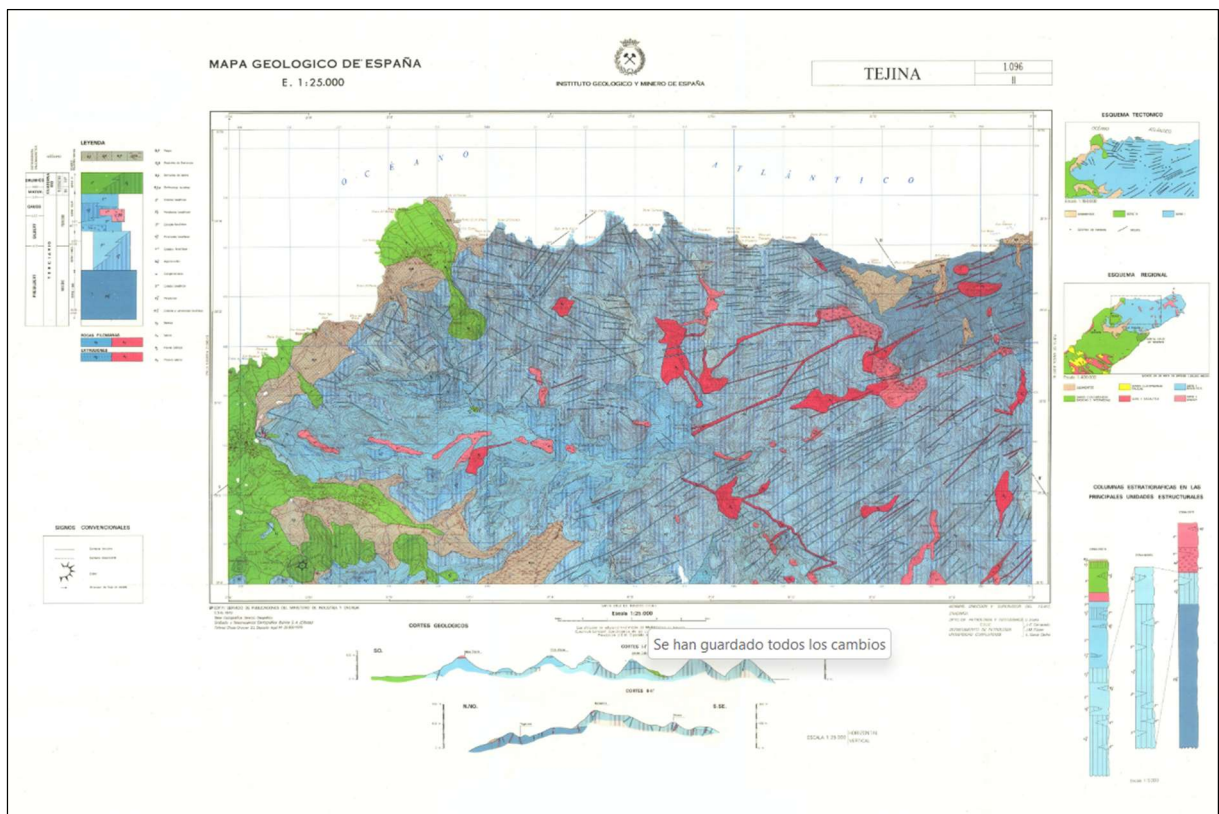
Como se puede observar en la Imagen 3, la zona analizada está compuesta por cuatro unidades geológicas, que GRAFCAN describe como:

- *“Coladas basálticas: Es la unidad volcánica más extensa de todo el eje del rift. Constituyen apilamientos de lavas con potencias inferiores a los 100 m. Son coladas “aa” y “pahoehoe” de textura porfídica, fundamentalmente olivínico - augíticas u olivínicas, en una matriz rica en clinopiroxeno, con plagioclasa y anfíboles. Hay también tipos afaníticos de tendencia traquibasáltica y basaltos plagioclásicos.”*
- *“Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados: Es la unidad de mayor representación superficial de todo el macizo. Está compuesta por los apilamientos subhorizontales de lava. Estructuralmente, buzcan hacia el sur unos 10o -20o , en una disposición periclinal siguiendo el arco morfológico de la península. Composicionalmente hay basaltos olivínicos y olivínico-piroxénicos, basaltos afaníticos y traquibasaltos.”*
- *“Piroclastos sálicos indiferenciados: Es la unidad más extendida de todos los Edificios Cañadas. Aflora principalmente por las laderas sur y sureste de la isla, cubriendo gran parte de las unidades Cañadas de la serie intermedia. Composicionalmente, los piroclastos no son homogéneos y engloban piroclastos de diversa naturaleza y textura.”*

Tienen distintos grados de compactación, predominando la presencia de pómez. De manera más escasa hay también líticos básicos y rocas granudas (sienitas).”

- *“Depósitos de deslizamiento (Anaga) [207] Se encuentran preferentemente en el sector norte, unos en la costa y otros en el interior. En los primeros, la intensa y fuerte acción de la erosión marina en el norte de Anaga, ha provocado importantes deslizamientos hectométricos. Corresponden a depósitos caóticos de bloques y arenas producidos por deslizamientos relativamente recientes. Los bloques pueden llegar a tener varios metros cúbicos de tamaño y son de la misma naturaleza volcánica que la de las unidades afectadas por el deslizamiento. En el interior, estos deslizamientos son menores pero tienen las mismas características que los anteriores.”*

Imagen 4. Mapa geológico de la zona de estudio



Fuente: IGME

5. GEOTECNIA

La zona de actuación de nuestro proyecto está ubicada en el municipio de Tegueste. Para conocer la geotecnia relacionada con la zona objeto de proyecto y sus características, se ha procedido a analizar la información proporcionada por GRAFCAN. La información dada por la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDECanarias) se ha complementado con la información proporcionada por la Guía GETCAN – 011 (Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias), tal y como se mencionó anteriormente.

Imágenes 5 y 6. Mapa geotécnico y leyenda de la zona de estudio



Fichas Mapa Geotécnico	
	Fichas
Unidades Mapa Geotécnico	
	I
	II
	III
	IV
	Va
	Vb
	VI
	VII
	VIII
	IX
	X
Código Técnico Edificación	
	T1. Terrenos favorables
	T2. Terrenos intermedios
	T3. Terrenos desfavorables
	T1-T3. Terrenos favorables o desfavorables

Fuente: GRAFCAN

De las Imágenes 4 y 5 se obtiene, según GETCAN – 011, que:

- *“Unidad IV: COLADAS BASÁLTICAS SANAS.*

En esta unidad se recogen las coladas basálticas que conservan su estructura original debido a su escaso estado de alteración, por lo que se pueden distinguir los tipos “pahoehoe” y “aa”.

Las lavas “pahoehoe” se caracterizan por tener una superficie lisa y ondulada, aunque en detalle aparecen con formas similares a vísceras o cuerdas entrelazadas y corrugadas. Internamente es de destacar la presencia de gran número de vacuolas o pequeños huecos más o menos esféricos que les otorgan gran porosidad. Debido a este hecho, han sido usadas tradicionalmente en las Islas Canarias para fabricar molinos de cereal y son conocidas vulgarmente como “risco molinero”. Sin embargo, el detalle interno más destacable es la presencia de túneles o tubos volcánicos que pueden alcanzar kilómetros de longitud y diámetros de varios metros, así como moldes de árboles que fueron arrollados por la colada. En las prospecciones que se realizan sobre estos materiales suele ocurrir que no sean detectados estos tubos volcánicos, lo que no significa que no existan.

Las lavas “aa” o lavas escoriáceas se forman con magmas algo más viscosos que las lavas “pahoehoe”, fluyen más lentamente y adquieren un aspecto totalmente distinto. La superficie es extremadamente rugosa o incluso espinosa, por lo que localmente se conocen como “malpaís”. El avance de la lava se realiza como el de las cadenas de oruga, de forma que la superficie escoriácea ya enfriada se desploma delante del frente de la colada en movimiento y es recubierta por el interior todavía fundido que avanza. Por ello, la sección vertical de una lava “aa” consiste en una banda central de roca densa surcada por una red de diaclasas o fisuras formadas por retracción al enfriarse y solidificarse el fundido, limitada abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares. Cuando hay un apilamiento de varias lavas “aa”, las escorias de techo se unen con las de la base de la colada situada inmediatamente encima, resultando una alternancia de bandas densas (basalto) y bandas escoriáceas (autobrecha). El efecto visual puede resultar engañoso y llevar a pensar que sólo son lavas las bandas densas y que los niveles escoriáceos tiene otro origen.

Entre estos dos tipos de extremos de lavas (“pahoehoe” y “aa”) existen un importante grupo de términos intermedios que se denominan lavas de transición.

Al igual que en el caso de la unidad II, la presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad ya que provocan alternancias tanto vertical como horizontalmente.

Estos niveles escoriáceos, que en esta unidad aparecen poco alterados, se comportan como suelos granulares poco compactados lo que junto con la existencia de cavernas reduce considerablemente la calidad de los macizos rocosos. Pertenecen a las series o ciclos volcánicos II, III o IV.

Los niveles masivos de rocas basálticas en general presentan capacidad portante alta con valores de RMRb comprendidos entre 60 y 85. Sin embargo, los niveles escoriáceos pueden presentar baja capacidad portante y gran deformidad, si las escorias están sueltas y sin matriz y capacidad portante moderada y poca deformabilidad si se encuentran soldadas o con matriz con cierto grado de cimentación.

Por tanto, atendiendo a la tasa efusiva, viscosidad del magma, contenido en gases, pendientes del terreno, etc., estas coladas basálticas pueden dar como producto final materiales que presentan gran variabilidad en cuanto a composición y estado, por lo que es necesario el estudio de cada emplazamiento en particular. Así, a efectos de planificación del reconocimiento geotécnico, esta Guía considera que en esta unidad se pueden reconocer dos subunidades:

- *IVa. En esta subunidad quedan incluidas las coladas basálticas de tipo “aa”, que presentan espesores de compacto basáltico sano iguales o superiores a 2 m, conservando su continuidad lateral en toda la parcela con niveles escoriáceos inferiores a 0,5 m, ausencia de cavidades y una pendiente del terreno inferior a 15°. **Se consideran terrenos T1.***
- *IVb. En esta subunidad se incluyen las coladas basálticas “pahoehoe” y coladas “aa” con espesores de compacto basáltico sanos inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades. **Se consideran terrenos T3.**”*

- *“Unidad V: MATERIALES PIROCLÁSTICOS.*

Está formada por extensiones de depósitos piroclásticos de composición indiferenciada. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del foco de emisión. Las potencias y buzamientos tienen relación con la disposición de la topografía sobre la que se han depositado en el momento de la erupción. La erosión determina también variaciones en los espesores originales. Se clasifican según el tamaño y la composición.

Esta unidad puede subdividirse a su vez en dos:

- *Va. Ignimbritas y tobas: Se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, tales como ignimbritas con o sin textura eutaxítica o cineritas compactas. Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compacidad y/o cementación variable. Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción. Es el caso de las ignimbritas soldadas, que se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico. A las ignimbritas no soldadas, de tonalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, se les conoce localmente con el nombre de “toba”, al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. También se les conoce como “tosca”. Presentan en superficie valores de RMRb comprendidos entre 60 a 75. **Se consideran terrenos T2.***
- *Vb. Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados: No compactos y fácilmente colapsables. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del centro eruptivo. Los de mayor tamaño reciben el nombre genérico de escorias, que en algunos casos adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas); los traquíticos y/o fonolíticos, más ligeros, claros y porosos, constituyen los depósitos de pómez, también conocidos como depósitos plinianos o de lluvia piroclástica. Por tanto, se trata de depósitos piroclásticos de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 7 y 13 kN/m³. Presentan valores de RMRb comprendidos entre 0 a 25. **Se consideran terrenos T3.***

Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- *Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad (Va), a baja resistencia y elevada deformabilidad (Vb).*
- *Colapsabilidad mecánica (Vb).*
- *Asientos diferenciales.*

- *Presencia de niveles orgánicos que pueden incrementar la cuantía y duración de los asentamientos.*
- *Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos del tipo T3, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.”*

6. CONCLUSIÓN

Como no hay posibilidad de hacer un estudio geotécnico, a continuación, se detallan los valores mínimos que debe contener dicho estudio. Una vez que se realicen los ensayos, se comprobará que se cumplen estos mínimos expuestos.

- La capacidad portante del terreno varía alrededor del 2 Kg/cm². Pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son, entre otros, la moderada o baja resistencia, asociada a deformabilidad, así como la aparición de asientos diferenciales.
- El ángulo de fricción interna del material de desmontes y terraplenes variará alrededor de los 30°.
- Los taludes de desmonte recomendados serán de 1H/2V y 3H/2V para terraplén.
- El módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del terreno que se usará para explanada, y que determinará el tipo de explanada (E1, E2 o E3) será de en torno a 150 MPa.
- Se considerará un coeficiente de esponjamiento de 1,1 para calcular el volumen esponjado a partir del volumen de banco en los desmontes.
- Se estimará una densidad de 1,5 a 0,5 Tn/m³ para los materiales.

La naturaleza del terreno en la zona del proyecto está formada tanto por depósitos de materiales de terreno desfavorable para la cimentación (T3 según el CTE), como por terrenos favorables e intermedios (T1 y T2 según el CTE), por lo que se aconseja excavar los sedimentos desfavorables y utilizar materiales seleccionados de mayor calidad.

Imagen 7. Unidades Geotécnicas

Unidad	Subunidad	Terreno CTE
Unidad I: Complejos basales		T3
Unidad II: Coladas y macizos sálicos		T1
Unidad III: Macizos basálticos alterados		T3
Unidad IV: Coladas basálticas sanas	IVa: Coladas "aa" poco escoriáceas	T1
	IVb: Coladas "pahoehoe" y "aa" muy escoriáceas	T3
Unidad V: Materiales piroclásticos	Va: Ignimbritas y tobas	T2
	Vb: Depósitos piroclásticos sueltos o débilmente cementados	T3
Unidad VI: Materiales brechoides		T2
Unidad VII: Depósitos aluviales y coluviales		T3
Unidad VIII: Suelos arenosos		T3
Unidad IX: Suelos arcillosos y/o limosos		T3
Unidad X: Rellenos antrópicos		T3

Fuente: Guía GETCAN – 011

Imagen 8. Grupos de terreno

Grupo	Descripción												
T-1	Terrenos favorables: Aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.												
T-2	Terrenos intermedios: Los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.												
T-3	<p>Terrenos desfavorables: Los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos:</p> <table border="0"> <tr> <td>a) Suelos expansivos</td> <td>g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos</td> </tr> <tr> <td>b) Suelos colapsables</td> <td>h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades</td> </tr> <tr> <td>c) Suelos blandos o sueltos</td> <td>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</td> </tr> <tr> <td>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</td> <td>j) Suelos residuales</td> </tr> <tr> <td>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</td> <td>k) Terrenos de marismas</td> </tr> <tr> <td>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m</td> <td></td> </tr> </table>	a) Suelos expansivos	g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos	b) Suelos colapsables	h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades	c) Suelos blandos o sueltos	i) Terrenos con desnivel superior a 15°	d) Terrenos kársticos en yesos o calizas	j) Suelos residuales	e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado	k) Terrenos de marismas	f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m	
a) Suelos expansivos	g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos												
b) Suelos colapsables	h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades												
c) Suelos blandos o sueltos	i) Terrenos con desnivel superior a 15°												
d) Terrenos kársticos en yesos o calizas	j) Suelos residuales												
e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado	k) Terrenos de marismas												
f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m													

Fuente: Guía GETCAN – 011

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:46:58 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo n°5

Climatología

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA.....	5
3. CLIMATOLOGÍA.....	5
3.1. Características Climatológicas.....	5
3.2. Climatología de la zona de proyecto.....	6
4. ZONAS CLIMÁTICAS.....	9
5. TEMPERATURAS.....	11

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el de realizar un estudio climático e hidrológico que intervenga en el diseño y dimensionamiento de la zona de estudio. También se observará y expondrá la posible incidencia que tengan estos fenómenos durante la ejecución de la obra y su posterior explotación.

2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Para la realización de este anejo se ha utilizado la siguiente normativa:

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
(<https://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/datosclimatologicos>)
- Publicación “Datos climáticos para carreteras. Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo”. Dirección General de Carreteras y editada por el MOP.

3. CLIMATOLOGÍA

3.1. Características Climatológicas

Las Islas Canarias se caracterizan por su clima subtropical, con veranos secos. El principal factor condicionante del clima es su situación en la zona de vientos alisios en latitud 28-29°N del Océano Atlántico.

Los alisios, que son los vientos dominantes, soplan todo el año con dos componentes diferentes. El viento inferior, templado y húmedo, que generalmente proviene del NW. Es un viento originado por los alisios inferiores y los vientos marítimos polares, que por haber recorrido una gran distancia sobre el mar han tomado la temperatura del agua y han alcanzado una humedad relativamente mayor. El viento superior, derivado de los alisios superiores, es seco y cálido y sopla generalmente desde el sector NE.

El clima local de cada isla depende en gran medida de su altura media. En el caso de Tenerife, en su vertiente septentrional, a barlovento, las nubes penetran por encima del nivel de inversión térmica y se pueden determinar tres tipos de climas. La zona baja costera, hasta los 500 m, expuestas a los vientos alisios templados y húmedos que soplan desde el NW e influidas por las brisas, la zona media, de 500 a 1.500m, situada en el nivel de formación de las nubes y la

zona alta, por encima de 1.500m, donde el aire es seco, excepto durante las invasiones de aire marítimo polar.

La lluvia está condicionada por la orografía, recibiendo las zonas altas, comprendidas entre los 800 y los 1.500 m, unos 1.000 mm/año, mientras que, a nivel del mar, el promedio de precipitaciones es de 200mm/año o menos.

La precipitación tiene lugar en los meses de invierno, desde octubre hasta febrero, cuando el aire polar afecta a las vertientes septentrionales, dando origen a importantes precipitaciones, ya que las masas de aire se ven forzadas a ascender hasta las cumbres centrales.

La isla de Tenerife, situada en el área de transición subtropical y templada, se beneficia de la Corriente Fría de Canarias, que junto a los vientos alisios, dulcifican las condiciones climáticas.

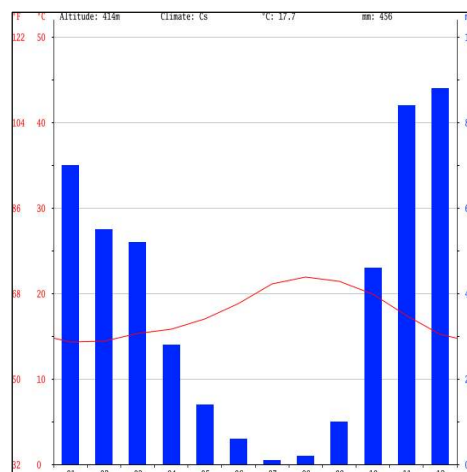
La accidentada orografía de Tenerife modifica localmente las condiciones climáticas generales dando lugar a una rica variedad de microclimas, siendo la única isla en la que se da el clima de alta montaña.

3.2. Climatología de la zona de proyecto

3.2.1. Características climáticas de Tegueste

El clima en Tegueste es cálido y templado. La lluvia cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. El clima aquí se clasifica como Cs por el sistema Köppen-Geiger, clima tipo mediterráneo oceánico. La temperatura media anual en Tegueste se encuentra a unos 17°C. La precipitación es de 456 mm al año. Los datos son provenientes de la Agencia Estatal de Meteorología.

Imagen 1. Climograma de Tegueste



Para las características del clima del municipio de Tegueste basándonos en los datos disponibles de las estaciones de medición de temperaturas y precipitaciones. Se pueden establecer dos zonas climáticas: una zona de medianías semiárida, con temperaturas suaves casi todo el año, con cierta influencia de la humedad del alisio y unas precipitaciones medias que pueden ser hasta de 500 litros anuales, ideal para todo tipo de cultivos especialmente en condiciones de riego; y una zona de medianías altas, de temperaturas frescas todo el año, algo frías en invierno y precipitaciones en torno a los 700 litros anuales que permiten cultivos de secano y frutales templados.

Para el estudio de la climatología a analizar en este Anejo, se ha procedido a la elección de la estación situada en Tenerife Aeropuerto Norte, siendo ésta la más cercana a la zona de proyecto.

A continuación, se muestran los datos climatológicos medios obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para la estación comentada anteriormente:

Imagen 2. Valores climatológicos correspondientes a Tenerife Norte Aeropuerto

Periodo: 1981-2010 - Altitud (m): 632
 Latitud: 28° 28' 39" N - Longitud: 16° 19' 46" O - Posición: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	13.1	16.0	10.2	80	76	7.7	0.0	0.3	5.0	0.0	3.2	150
Febrero	13.4	16.7	10.0	70	75	7.4	0.0	0.3	4.6	0.0	4.0	168
Marzo	14.5	18.2	10.7	61	71	6.8	0.0	0.6	5.7	0.0	4.8	188
Abril	14.7	18.5	10.9	39	74	6.2	0.0	0.1	6.2	0.0	2.5	202
Mayo	16.1	20.1	12.0	19	72	3.8	0.0	0.0	5.8	0.0	3.0	234
Junio	18.1	22.2	14.0	11	73	2.4	0.0	0.0	8.0	0.0	3.0	237
Julio	20.2	24.7	15.7	6	69	1.7	0.0	0.0	10.7	0.0	5.7	262
Agosto	21.2	25.7	16.6	5	69	1.1	0.0	0.1	9.5	0.0	5.6	269
Septiembre	20.7	24.9	16.5	16	71	2.8	0.0	0.1	5.4	0.0	3.8	213
Octubre	18.9	22.5	15.2	47	74	6.5	0.0	0.1	5.1	0.0	3.3	194
Noviembre	16.5	19.6	13.3	81	75	8.3	0.0	0.4	5.3	0.0	3.1	155
Diciembre	14.3	17.1	11.5	82	79	8.8	0.0	0.6	6.6	0.0	2.6	137
Año	16.8	20.5	13.0	520	73	64.0	0.0	2.8	77.7	0.0	44.1	-

Fuente: AEMET

Imagen 3. Leyenda de valores climatológicos correspondientes a S/C de Tenerife

Leyenda	
T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Fuente: AEMET

3.2.2. Valores extremos

Este punto se basa en la información de los valores extremos absolutos desde la estación más cercana, la cual se han podido extraer datos (Aeropuerto del Norte) son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica del observatorio respectivo considerados desde el año 1920. Son calculados por mes o por año para un conjunto de observatorios previamente seleccionados. Este anejo es basado en la información y datos son provenientes de la AEMET.

Tabla 1. Valores Extremos

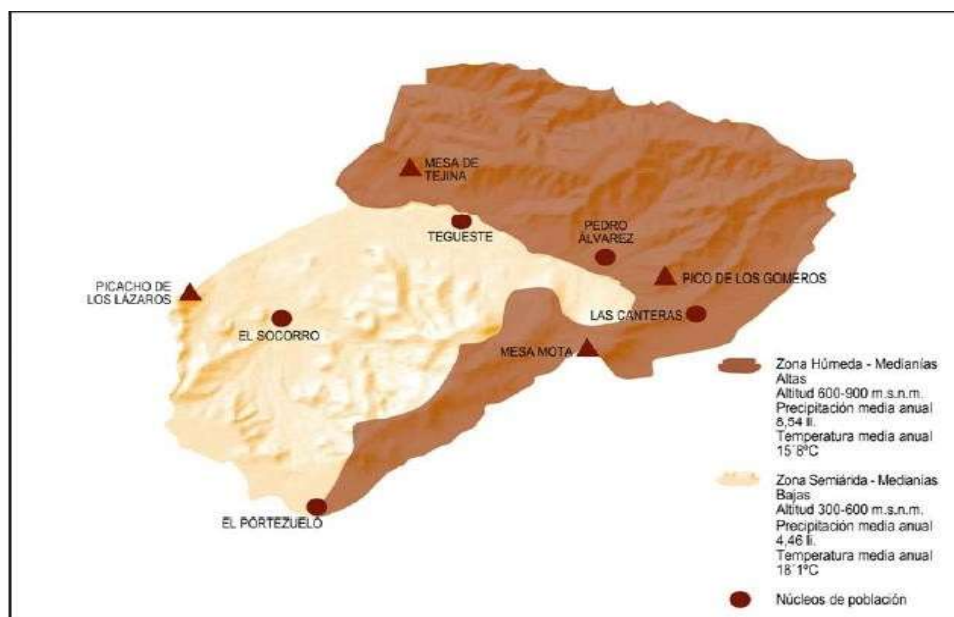
VARIABLE	ANUAL
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	25 (nov 2014)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	4 (dic 1995)
Prec. máx. en un día (l/m ²)	260.3 (10 abr 1977)
Prec. mensual más alta (l/m ²)	448.1 (ene 1979)
Prec. mensual más baja (l/m ²)	0.0 (oct 1971)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 147, Dir 290 (28 nov 2005 21:30)

Temp. máx. absoluta (°C)	41.4 (31 jul 2009)
Temp. media de las máx. más alta (°C)	30.0 (jul 1984)
Temp. media de las mín. más baja (°C)	6.4 (feb 1943)
Temp. media más alta (°C)	24.7 (ago 1976)
Temp. media más baja (°C)	10.2 (feb 1954)
Temp. mín. absoluta (°C)	2.0 (14 mar 1944)

4. ZONAS CLIMÁTICAS

El municipio de Tegueste se establece en dos zonas climáticas, la zona semiárida de la parte baja del municipio y la zona húmeda de las medianías.

Imagen 4. Zonas climáticas Tegueste



4.1. Zona Semiárida

Se sitúa en la parte baja del municipio, corresponde con una franja altitudinal comprendida aproximadamente entre los 300 y los 600 m.s.n.m. En esta zona, aunque la nubosidad es frecuente no existe una incidencia alta de las nieblas procedentes de los alisios. Según datos de las estaciones termo pluviométrica de Isamar, situada en Valle Guerra a una cota de 295 m, y de Garimba, igualmente en Valle Guerra, situada en la cota 500 m, que resultan ser las más

próximas a Tegueste. Los datos disponibles en Isamar son de hace 15 años y los de Garimba corresponden a un periodo de 18 años, aunque con algunas pérdidas de datos.

El periodo seco es de mayo a septiembre, aunque las curvas de precipitaciones no tocan fondo, o sea que hay precipitaciones ligeras durante el verano. La época de lluvias empieza en octubre con un periodo húmedo entre octubre y abril.

Los meses más lluviosos son diciembre y enero con 84 y 85 litros respectivamente en Garimba, siendo octubre, noviembre y febrero meses con buenas lluvias. Se puede decir que las lluvias están bien repartidas a lo largo del año con precipitaciones incluso en verano, aunque ligeras (en torno a los 7 litros) en julio y agosto. Este hecho se debe a la alta incidencia de la nubosidad asociada a los alisios, que en esta cota empiezan a dejar frecuentes lloviznas veraniegas. La precipitación media anual oscila de los 464 litros de Isamar y 490 litros de Garimba, lo que nos sitúa en el límite inferior del bosque, como así lo atestiguan los restos de vegetación arbórea presentes en algunos enclaves más conservados.

La temperatura media anual es de 18.1° C en Isamar y 16.6 °C en Garimba, siendo el mes más fresco enero con 13.5 °C (Garimba) de media seguido febrero con 13.8 °C (Garimba). Los meses más cálidos son agosto y septiembre con 20.3°C y 20.4°C (Garimba) respectivamente. Podemos decir que las temperaturas son relativamente frescas durante todo el año y los veranos son bastante suaves con temperaturas amortiguadas al por la alta incidencia de la nubosidad del alisio.

Hay que tener en cuenta que en algunas zonas el relieve determina la existencia de microclimas algo más cálidos, como ocurre en Valle Molina, azocado por Los Lázaros.

4.2. Zona Húmeda

Comprende desde los 600 msnm hasta las cotas más altas del municipio, que corresponden aproximadamente a los 949 msnm de El Sauce.

Para caracterizar esta zona se han tomado los datos de la estación pluviométrica de Anaga-Mercedes situada a 670 msnm, la cual tiene datos de una media de 27 años; las precipitaciones deben algo superiores sobre todo debido al aporte de la precipitación aportada por las nieblas. Para la temperatura, como en todo Anaga, la mejor estación termométrica es la de Los Rodeos.

El período seco va de Mayo a Septiembre con ligeras lluvias en Junio y Julio debidas a la alta incidencia del alisio. El mes más seco es agosto; septiembre comienza a tener lluvias ligeras

con 21 litros de media (este hecho se puede apreciar gracias al largo periodo de mediciones; son un indicador de las primeras lluvias estacionales que se adelantan en ciertos años como ocurrió en 1972 con 116 litros o en 1984 con 127 litros). La estación lluviosa comienza en octubre con un periodo húmedo de octubre a Mayo; los meses más lluviosos son Noviembre y Diciembre. La precipitación media anual es de 854 litros, pero debe estar en torno a los 900 litros o más debido a las precipitaciones de niebla; la máxima precipitación registrada fueron los 506 litros registrados en Diciembre de 1953.

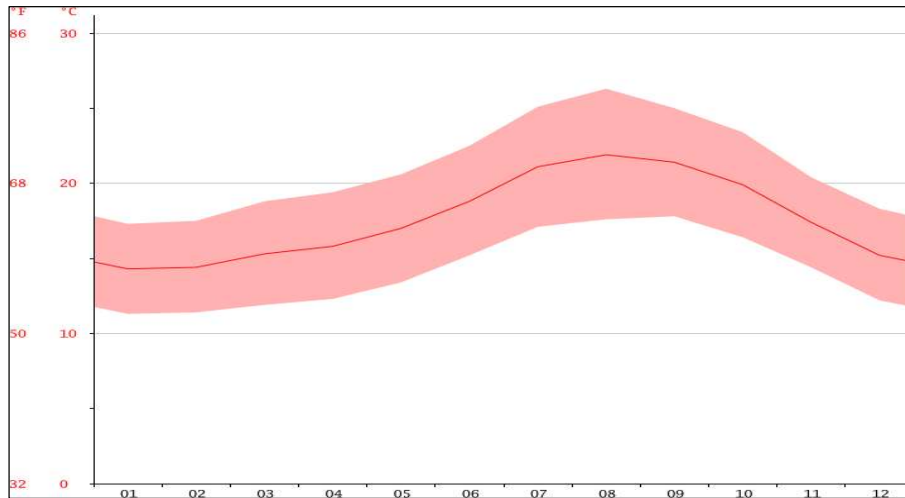
La temperatura media anual es de 15.8°C siendo los meses más cálidos agosto y septiembre con 20°C y 19.7°C respectivamente. Los meses más frescos son enero y febrero con 12.4°C y 12.6°C. Podemos decir que las temperaturas son frescas durante todo el año con un invierno ligeramente frío.

5. TEMPERATURAS

Las temperaturas tienen un comportamiento propio del clima subtropical, en donde las máximas anuales se localizan durante los meses de verano y las mínimas durante el invierno, con registros mensuales medios por debajo de los 18 grados. El efecto del valle ocasionalmente trae consigo una presencia de nieblas y/o de nubes bajas que rebajan las horas de sol y con ello un posible incremento de la temperatura, favoreciendo así una mayor humedad. Con todo ello, la media anual se sitúa en torno a los 20 °C, si bien hay variaciones dependiendo de la altitud.

Mediante el siguiente diagrama se expondrá la información sobre la temperatura de Tegueste del año pasado.

Imagen 5. Diagrama de Temperatura de Tegueste



Como se puede apreciar agosto fue el mes más cálido del año. La temperatura en Agosto promedia unos 21.9 ° C. Siendo Enero el mes más frío del año con una media de temperatura de 14.3 ° C.

Imagen 6. Tabla Climática, datos históricos Tegueste.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14.3	14.4	15.3	15.8	17	18.8	21.1	21.9	21.4	19.9	17.4	15.2
Temperatura mín. (°C)	11.3	11.4	11.9	12.3	13.4	15.2	17.1	17.6	17.8	16.4	14.4	12.2
Temperatura máx. (°C)	17.3	17.5	18.8	19.4	20.6	22.5	25.1	26.3	25	23.4	20.4	18.3
Precipitación (mm)	70	55	52	28	14	6	1	2	10	46	84	88

6. CONCLUSIÓN

Al tratarse de una obra que se desarrolla en el cauce de un barranco, las actuaciones se realizarán evitando los meses de Enero, Noviembre y Diciembre al ser estos históricamente los meses con mayor precipitación en el municipio. Con esta medida se trata de reducir el riesgo de avenidas y cualquier riesgo que esto pueda conllevar.

PADILLA
 GONZALEZ
 BRAYAN -
 79080905
 M

Firmado digitalmente por
 PADILLA
 GONZALEZ
 BRAYAN -
 79080905M
 Fecha: 2022.09.04
 21:47:23 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº6

Estudio Hidrológico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA	5
3. GUÍA METODOLÓGICA.....	5
3.1. Introducción a la Guía Metodológica	5
3.2. Metodología utilizada en la elaboración de la Guía Metodológica	7
3.3. Resultados Guía Metodológica	8
4. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	11
4.1. Método Racional	11
4.2. Resultados Método Racional	16
3. CONCLUSIONES.....	16

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el de realizar un estudio hidrológico que intervenga en el diseño y dimensionamiento de la zona del riesgo hidráulico del Barranco de Tapia.

Para realizar el estudio, se toman los caudales obtenidos a través de la Guía Metodológica para el cálculo de avenidas de la isla de Tenerife. Se realizará el método racional que es un estudio de máximas crecidas que consiste en recurrir al denominado método hidrometeorológico, para compararlo con los diferentes datos que nos aporta la Guía Metodológica.

Para realizar el estudio, se toman los caudales y precipitaciones obtenidos a través de la Guía Metodológica para el cálculo de avenidas de la isla de Tenerife.

2. NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Para la realización de este anejo se ha utilizado la siguiente normativa:

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3. GUÍA METODOLÓGICA

Los datos del presente anejo hidrológico han sido extraídos de la Guía Metodológica de Tenerife para el Cálculo de Caudales de Avenida del Consejo Insular de Aguas, versión 2016.

3.1. Introducción a la Guía Metodológica

En zonas áridas, aunque con escorrentías torrenciales y erosión consiguiente importante como sucede en la isla de Tenerife, es poco frecuente disponer de registros de dichas escorrentías al no existir estaciones de aforo. En los pocos casos en que se construyeron, no fue posible mantenerlas adecuadamente, especialmente por los acarreo (arrastres sólidos), que inutilizaron su instrumentación hasta dejarlas inservibles.

En estos casos la escorrentía sólo se puede evaluar indirectamente a partir del mejor conocimiento posible de la lluvia y de las características del territorio que intervienen en el

proceso de generación de escorrentía: además de los aspectos hidrometeorológicos, la masa vegetal (cultivos y vegetación natural), los suelos (en su acepción edafológica) de cobertera, las características geológicas del terreno subyacente, los usos antrópicos (por la alteración de la capacidad de infiltración de los terrenos), la pendiente, la topología y desarrollo de la red de drenaje y sus características morfológicas, etc.

La lluvia – y consiguientemente la escorrentía resultante – es considerada una variable estocástica. No sabemos cuándo y cuánto lloverá, pero resulta posible estimar la probabilidad de que en un lugar concreto se presente una lluvia determinada, o expresado de otra forma, qué lluvia puede presentarse con una probabilidad determinada.

Este último planteamiento es el más generalizado en el mundo con el concepto de “período de retorno”: período de tiempo en el que se espera se produzca al menos una vez en un año el fenómeno con esa magnitud. Los métodos estadísticos para evaluación de valores extremos (máximos) han tenido un gran desarrollo y aplicación en la hidrometeorología, pero su mayor o menor aproximación a la realidad depende de la calidad y amplitud de los datos sobre los que se aplican. Subyace la duda de si estamos en un proceso de “cambio climático” que desvirtúe la hipótesis de variable estocástica pura.

Ante la necesidad de evaluar aceptablemente los caudales de avenida, el Consejo Insular de Aguas (CIATF) decidió desarrollar ese proceso en las fases siguientes:

- Implantación de la base de datos hidrometeorológicos de Tenerife.
- Establecimiento de un Sistema de Información Geográfica de la red hidrográfica insular.
- Estudio de caracterización del régimen pluviométrico extremo de Tenerife.
- Desarrollo de un Sistema de Modelización Hidrológica, capaz de:
 - Simular crecidas en los cauces naturales
 - Calcular hidrogramas y caudales de avenidas en cualquier punto de la red insular
 - Regionalizar variables y parámetros hidrológicos.
- Elaboración de la metodología para el cálculo de caudales de avenida, para:
 - Formular hipótesis y criterios metodológicos homologados
 - Poner a disposición de la sociedad los datos disponibles
 - Conocer, prevenir y minimizar el riesgo de daños por avenidas e inundaciones.

3.2. Metodología utilizada en la Guía Metodológica

Debido a las facilidades que ofrece para el cálculo hidrológico, se ha adoptado como base metodológica de trabajo un GIS de tipo matricial (raster). Sin embargo, para el tratamiento previo de las capas de información necesarias para la Guía se ha contado con el apoyo de sistemas vectoriales, ya que estos resultan más ventajosos.

En relación con el modelo matemático hidrometeorológico a emplear, se ha optado por la utilización del modelo conceptual global del tipo tormenta.

El modelo de tormenta se justifica por exclusión, ya que los modelos del tipo continuo necesitan disponer de series pluviométricas a intervalos pequeños (por ejemplo, cinco o diez minutos) en numerosas estaciones pluviométricas para períodos muy largos (por ejemplo 50 años).

Evidentemente, no se dispone de esta información en Tenerife y aunque se espera que, en el futuro, cuando los datos sean abundantes, puedan popularizarse los modelos continuos, al tiempo presente no representan una buena alternativa a los modelos de tormenta, cuyo empleo acumula actualmente una amplia experiencia.

El modelo del tipo global se ha preferido frente al distribuido por su sencillez de tratamiento y la inapreciable falta de precisión. El problema de cálculo es demasiado complejo para trabajar al nivel de detalle que requieren estos modelos, capaces de realizar balances de agua celda a celda para determinar el exceso de lluvia intervalo a intervalo y trasladarlo a las celdas inferiores.

Por otra parte, tampoco hay garantía de que al utilizar un modelo tan detallado se obtengan mejores resultados. La traslación de agua de unas celdas a otras en un territorio tan abrupto como Tenerife, que generalmente produce flujos del tipo rápido, no podría ser calibrada sin la ayuda de los inexistentes registros en las estaciones de aforo, lo que dejaría una gran incógnita en los resultados.

A cambio, un modelo global basa sus características de traslado en algoritmos sencillos de balance hidrológico tan comprobados como el hidrograma unitario, que partiendo únicamente de la geometría permite trasladar los caudales producidos hasta el punto final de la cuenca.

La precipitación en un modelo distribuido se aplicaría en cada punto leyendo los mapas de isohietas y componiendo hietogramas específicos. Sin embargo, esta rigurosa forma de actuar

no mejora las predicciones que en el modelo global se realizan partiendo de precipitaciones promediadas en todas las celdas que componen la cuenca con el mismo procedimiento.

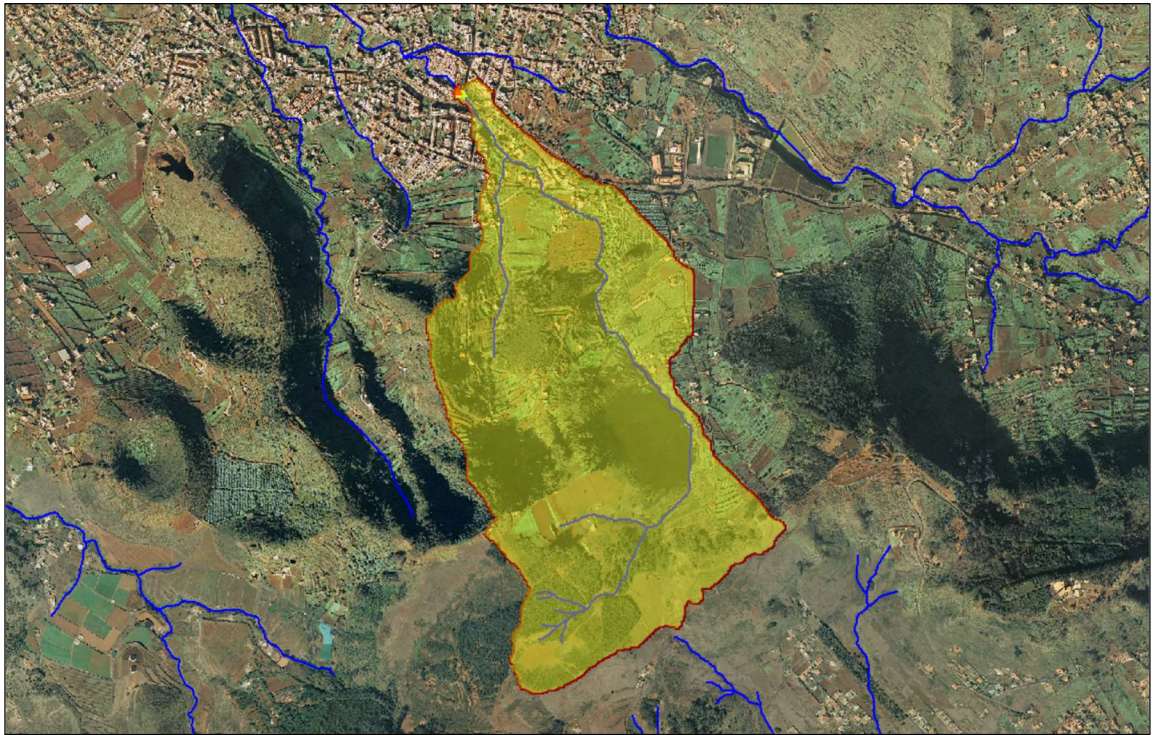
Hay que destacar que al utilizar un modelo global que se alimenta de parámetros extraídos de GIS, se resume la información del sistema distribuido que representan las coberturas ráster de los parámetros en cada subcuenca, lo que supone un método intermedio entre el global y el distribuido.

El método más extendido para simular caudales en modelos globales, y que se emplea por defecto en la elaboración de la Guía, es el del hidrograma unitario (utilizado para cuencas de más de 3 km²), que representa el caudal que produce la cuenca como respuesta a un exceso de lluvia de valor unidad y duración determinada. Para cuencas menores de 1 km² se utiliza el método racional y para las cuencas intermedias una media ponderada entre ambos métodos.

3.3. Resultados Guía Metodológica

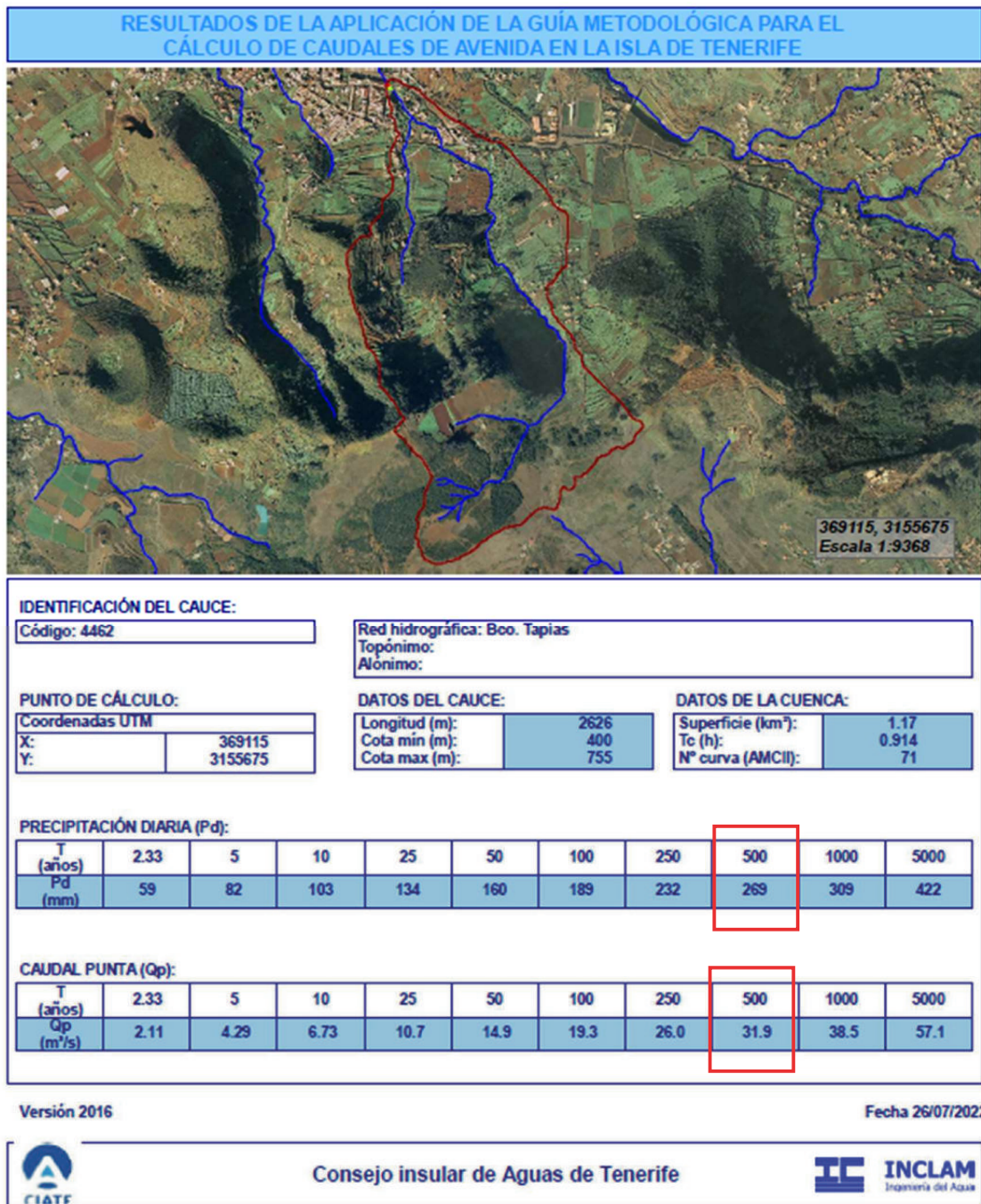
Teniendo en cuenta las características de la cuenca y del cauce proporcionado por dicho programa en las coordenadas U.T.M. X: 369115; Y: 3155675, se obtienen los parámetros de las precipitaciones diarias máximas, así como los caudales de avenida para los diferentes periodos de retornos de la cuenca de estudio, se pueden observar en la imagen de la siguiente página. Partiendo de que el caudal máximo de crecida que se desea obtener depende de la frecuencia de su aparición, es decir, de su periodo de retorno, se dimensiona con un caudal de periodo de retorno igual a 500 años, según lo estipulado por la Instrucción 5.2. IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016, del 15 de febrero), Instrucción de Carreteras. Los cálculos se rigen por dicha instrucción, ya que la cuenca portante del Barranco de Las Tapias es de tamaño pequeño, al tener un tiempo de concentración menor a 6 horas.

Imagen 1. Zona de actuación con cuencas vertientes y afluentes



**Fuente: Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife
V.2016**

Imagen 2. Resultados Guía Metodológica



Fuente: Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife V.2016

4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

4.1. Método Racional

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_t , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_t = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3,6}$$

Donde:

- Q_t (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$: Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C : Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A : Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

3.1.2.1. Intensidad media de lluvia

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d * F_{int}$$

Donde:

- $I(T, t)$: Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_d : Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- F_{int} : Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

6.1.2.2. Intensidad media diaria de lluvia corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$Id = \frac{KA * Pd}{24}$$

Donde:

- Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.
- Pd (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T.
- KA: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

3.1.2.3. Factor reductor por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca KA, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

- Si $A < 1 \text{ Km}^2$: $KA = 1$
- Si $A \geq 1 \text{ Km}^2$: $KA = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

3.1.2.4. Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t.
- El período de retorno T, si se dispone de curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$Fint = \max(Fa, Fb)$$

Donde:

- Fa: factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id). Es un valor adimensional.
- Fb: factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Para la obtención de Fa se aplica la siguiente fórmula:

$$Fa = \frac{I1^{3,5287 - 0,5287*tc^{0,1}}}{Id}$$

Donde:

- I1/Id (adimensional): índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.
- tc (horas): tiempo de concentración.

Se toma el valor correspondiente a la ubicación del emplazamiento de la obra de urbanización objeto de proyecto. En este caso:

$$\frac{I1}{Id} = 8$$

3.1.2.5. Tiempo de concentración

Tiempo de concentración tc, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente fórmula:

$$tc = 0,3 * L^{0,76} * J^{-0,19}$$

Donde:

- tc: Tiempo de concentración.
- L: Longitud del cauce.
- J: Pendiente media del cauce.

3.1.2.6. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

- Si $Pd * KA > P_0$:

$$C = \frac{(Pd * KA - P_0) * (Pd * KA + 23P_0)}{(Pd * KA + 11P_0)^2}$$

- Si $Pd * KA \leq P_0$:

$$C = 0$$

Donde:

- C : Coeficiente de escorrentía.
- Pd : Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- KA : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

3.1.2.7. Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_{0i} * \beta$$

Donde:

- P_0 : Umbral de escorrentía.
- P_{0i} : P_0 inicial promedio de mapa de la DGC de valores de la cuenca.

Valor de tablas solo si:

- No hay mapa de valores disponible para la cuenca.
- La discretización de la cuenca es demasiado gruesa.
- Se trata de escorrentía urbana.
- Los mapas de valores disponibles se saben que son obsoletos.
- Se van a variar los usos del suelo respecto a los mapas.

- β : coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Dado que en la Norma 5.2-IC no aparece un valor para el coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β) en la zona de Canarias, no se le aplicará dicho coeficiente. Por tanto, se asume un mayor coeficiente de escorrentía que generará un mayor caudal de diseño (Q_t), quedando así del lado de la seguridad. Es un valor adimensional.

A continuación, se selecciona el valor que tomará P_{0i} :

Imagen 4. Valor inicial del coeficiente de escorrentía P_{0i} inicial, en mm.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1

Fuente: Norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3.1.2.8. Coeficiente de uniformidad temporal de la lluvia

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{tc^{1,25}}{tc^{1,25} + 14}$$

Donde:

- K_t : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Es un valor adimensional.
- tc (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

4.2. Resultados Método Racional

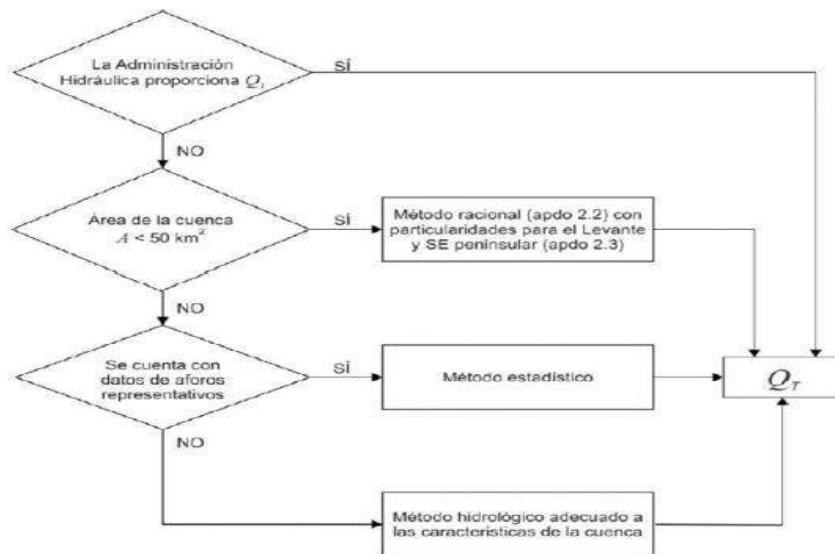
METODO RACIONAL		
A=	1,17	km ²
L=	2,626	km
Cota máx.=	755	m
Cota mín.=	400	m
Pd=	265	mm
KA=	0,995	
Pdc=	258,818	mm
Id=	10,784	mm/h
S=	0,135	
tc=	0,914	h
I1/Id=	8,000	
It=	90,435	mm/h
Po=	1,00	mm
C=	0,998	
Kt=	1,060	
Q=	31,093	m ³ /s

3. CONCLUSIONES

La nueva norma presenta un replanteo completo del cálculo de caudales y que se basa en el siguiente esquema:

Guiándonos por lo dispuesto en la 5.2. IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016, del 15 de febrero), ya que la cuenca portante del Barranco de Las Tapias es de tamaño pequeño, al tener un tiempo de concentración menor a 6 horas. La nueva norma presenta un replanteo completo del cálculo de caudales y que se basa en el siguiente esquema:

Imagen 3. Esquema para el replanteo de cálculo de caudales



Siguiendo lo dispuesto en el esquema y al disponer de la información aportada por la Administración hidráulica competente (CIATF), el valor de caudal que utilizaremos será el dispuesto por la Guía Metodológica. (31,9 m³/s)

PADILLA
 GONZALEZ
 BRAYAN -
 79080905
 M

Firmado digitalmente por
 PADILLA
 GONZALEZ
 BRAYAN -
 79080905M
 Fecha: 2022.09.04
 21:48:04 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº7

Estudio de Estado Actual

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. METODOLOGÍA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.....	6
2.1 La Modelización de Fluidos.....	6
2.2 Introducción al HEC-RAS.....	7
3. ESTADO ACTUAL.....	10
3.1. Estudio del Coeficiente de Rugosidad de Manning.....	10
3.2. Análisis del Tramo de Estudio según el PDA.....	14
3.3. Conclusiones.....	18

1. INTRODUCCIÓN

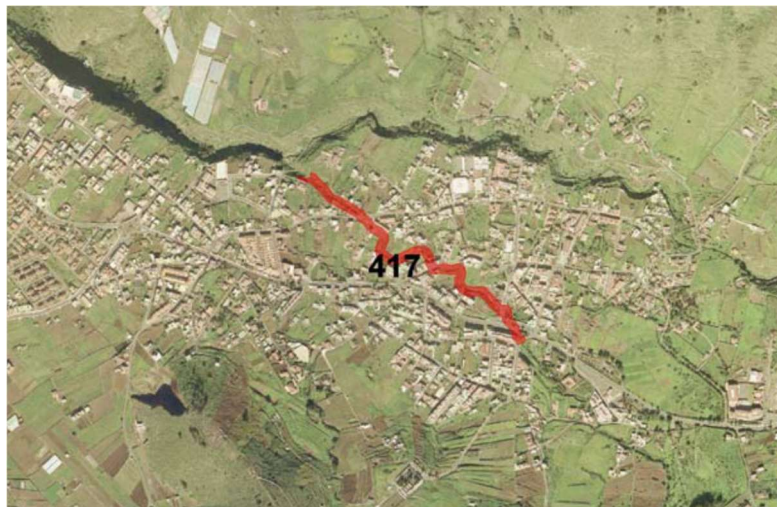
El objetivo del presente anejo es el de realizar un estudio hidráulico de la obra de paso existente y señalada en el PDA con número de registro de riesgo 417. Para ello se realizará una modelización con HEC-RAS.

Este afluente del barranco de Tapias atraviesa la carretera TF-13 mediante una obra de paso. Aguas-arriba de este punto el barranco se divide en dos sub-afluentes que discurren por una carretera local sin ningún tipo de obra de paso. Aguas-abajo de la primera obra de paso el barranco discurre entre viviendas que dejan un paso de 5 metros y posteriormente es completamente invadido por la trama urbana desapareciendo su cauce natural.

Imagen 1. Situación de la obra de paso de estudio



Imagen 2. Alineación sobre ortofoto de GRAFCAN



2. METODOLOGÍA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA.

2.1 La Modelización de Fluidos.

La modelización matemática del flujo del agua puede obtenerse a través de la determinación de las variables hidráulicas (velocidad, caudal, calado...), mediante la resolución por métodos numéricos de ciertas ecuaciones, obtenidas a partir de hipótesis.

Para extrapolar estas variables a un flujo a lo largo de un eje, debe primero discretizarse en secciones de flujo transversales al mismo, que apoyado sobre un modelo digital de elevaciones MDT, permitirá determinar el comportamiento real del fluido.

En estos casos, las ecuaciones empleadas son las del flujo variable del agua en lámina libre deducidas por Barré de Saint Venant en 1871, tratándose de un sistema complejo de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, hiperbólicas y cuasi lineales. La resolución de este tipo de sistemas de ecuaciones exigiría un esquema numérico muy complejo y de difícil programación, aunque el flujo de agua en cauces naturales presenta ciertas características que permiten simplificar estos sistemas ecuaciones generales, pudiendo obtener resultados suficientemente precisos para los cálculos que se pretenden desarrollar.

Los primeros modelos en desarrollarse fueron los unidimensionales. Este tipo de modelos, muy utilizados en la actualidad, permiten conocer la velocidad y la cota del agua en cualquier sección del flujo. Son muy sencillos y están ampliamente difundido su uso en estudios de flujo unidimensional, donde no se tenga en cuenta la evolución temporal. Están basados en esquemas numéricos que emplean las ecuaciones de conservación de energía, la ecuación de Manning etc. Uno de los modelos unidimensionales más conocidos, dado su uso libre, es el HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analisis System).

En este caso, se utilizará el HEC-RAS en su versión 5.0.6., que destaca por ser un software de contrastada solvencia, que cada día cuenta con un mayor número de usuarios, dado que es totalmente compatible con los sistemas GIS.

En los sucesivos apartados se definirá la metodología de modelización hidrológica e hidráulica empleados por software.

2.2 Introducción al HEC-RAS.

El HEC-RAS está desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers de los Estados Unidos de América, cuya aplicación puede manejar una red completa de canales, una localización singular en un barranco y capaz de modelizar perfiles en régimen subcrítico, supercrítico o mixto.

Las bases teóricas de la aplicación son las siguientes:

-Flujo estacionario (no varía el calado o la velocidad con el tiempo).

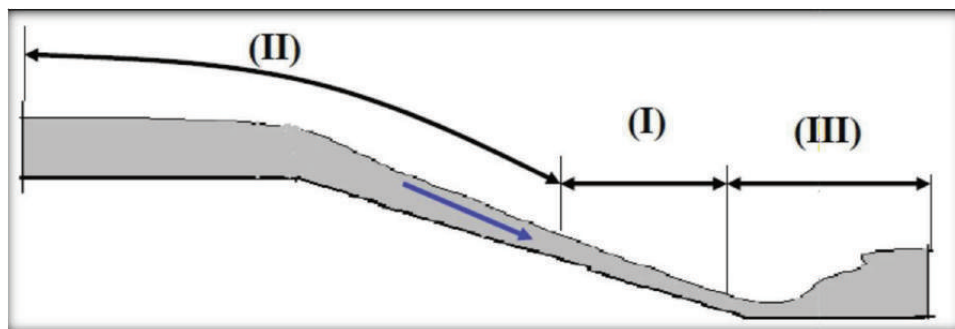
-Flujo gradualmente variado (distribución hidrostática de presiones).

Si la variación del calado es suave el flujo variado tendrá, además, la característica de gradual.

Por el contrario, si la variación del calado es abrupta, se denomina flujo rápidamente variado.

En la ilustración siguiente se pueden ver los distintos tipos de flujo que se mencionan:

Imagen 3. Tipos de flujo libre (Fuente: apuntes Prof. Fariñas)

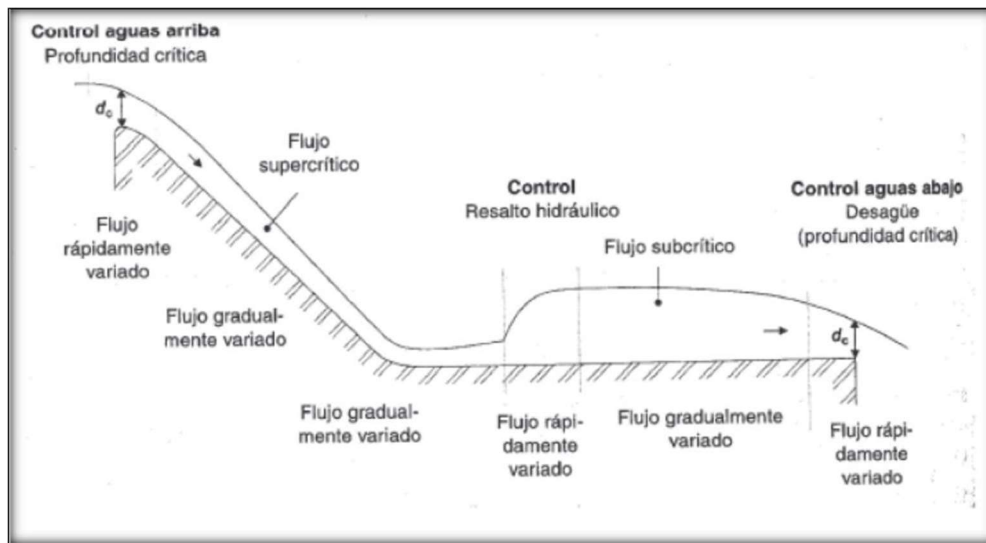


En la ilustración anterior se puede observar el flujo uniforme (I), el flujo gradualmente variado (II) y el flujo rápidamente variado (III).

En las condiciones de flujo influyen los cambios de pendiente del fondo, las caídas, la existencia de vertedores, estrechamientos de la sección, etcétera, ya que fijan la relación que existe entre el calado del agua y el caudal. Por ello, los elementos mencionados de las canalizaciones son conocidos como secciones de control del flujo libre.

Si existe un cambio brusco de flujo, se produce lo que se denomina resalto hidráulico, como se puede apreciar en la siguiente ilustración:

Imagen 4. Salto hidráulico



-Flujo unidimensional (velocidad en la dirección del flujo).

-Contornos rígidos (no se tienen en cuenta erosión o sedimentaciones en el cauce).

Con estas hipótesis la ecuación básica de conservación de la energía entre dos secciones 1 y 2 de un flujo unidimensional es:

$$Z_2 + Y_2 + \alpha_2 * (V_2^2/2g) = Z_1 + Y_1 + \alpha_1 * (V_1^2/2g) + h_e$$

Donde:

Z_1, Z_2 = cota de fondo de la sección. Y_1, Y_2 = calado del flujo.

V_1, V_2 = velocidad de la sección considerada.

α_1, α_2 = coeficiente de ponderación de la velocidad.

g = aceleración de la gravedad.

h_e = pérdida entre las secciones 1 y 2.

Siendo:

$$h_e = L * S_f + C * \left(\left(\frac{\alpha_2 V_2^2}{2a} \right) - \left(\frac{\alpha_1 V_1^2}{2a} \right) \right)$$

L = Longitud del tramo.

S_f = Pendiente de fricción del tramo.

C = Coeficiente de pérdida por expansión o contracción.

La hipótesis fundamental realizada por el HEC-RAS es que la pérdida de altura por fricción en una sección es la misma que tendría un flujo uniforme que tuviese la misma velocidad y radio hidráulico que los correspondientes a esa sección. Esta hipótesis permite aplicar la fórmula de Manning de flujo uniforme para evaluar la pendiente de fricción en una sección transversal del cauce, con lo que resulta:

$$Q = K * S_f$$

Siendo:

Q = Caudal.

S_f = Pendiente de fricción del tramo.

K = Capacidad = $(1/n) * A * R_h^{2/3}$

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

A = Área de la sección transversal.

R_h = Radio hidráulico.

3. ESTADO ACTUAL

La sección que ocupará el caudal máximo determinado con anterioridad en el Anejo Hidrológico y los tramos del barranco que se inundarían dependen de la geometría del cauce, de la pendiente y de otros factores tales como presencia de vegetación y rocas, que interrumpirían el paso del flujo en algún punto provocando un aumento del calado y, por lo tanto, el desbordamiento.

Por esto, se ha realizado una simulación hidráulica del barranco de Las Tapias mediante una potente herramienta informática, HEC-RAS (River Analysis System-Hydrology Engineering Center).

En primer lugar, se han exportado desde Civil 3D los datos geométricos del tramo de estudio. Éste consta de secciones transversales cada 20 metros de un total de 1880 metros de longitud, dando lugar a 94 secciones de análisis.

Como dato de partida en el empleo del software necesitaremos conocer el coeficiente de Manning. Con el fin de conocer dicho coeficiente se ha desarrollado un estudio siguiendo las siguientes fuentes:

- Según Ven Te Chow con su obra “Hidráulica en Canales Abiertos” y el método de Cowan.
- Consulta diversas tablas, entre ellas las extraídas de la ayuda de HEC-RAS.

3.1. Estudio del Coeficiente de Rugosidad de Manning

Para el estudio y de acuerdo con Ven Te Chow la determinación del coeficiente se realizará teniendo en cuenta lo siguiente:

Consultar los factores que afectan el coeficiente de rugosidad para tener un grado de seguridad.

Consultar una tabla de valores típicos de n de Manning para varios tipos de canales. Examinar y comparar el canal en estudio con la apariencia de ciertos canales típicos cuyos coeficientes de rugosidad son conocidos.

Considerar el valor de n como el resultado de la acción combinada de una serie de factores que lo afectan. Esta forma es llamada como el método de Cowan.

Estudiado el terreno, es posible caracterizar el cauce desde el punto de vista de su rugosidad. Según Ven Te Chow, el coeficiente de Manning se puede determinar en las siguientes tablas 4.8 en su obra clásica “Hidráulica en Canales Abiertos” la cual estima el coeficiente de rugosidad de Manning, a partir de la determinación de la siguiente ecuación:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot n_5$$

Donde:

n: Coeficiente de rugosidad.

n0: Valor básico del material en el cauce.

n1: Valor que se determina para corregir el efecto por irregularidades de la superficie. n2: Valor que se considera por variaciones de forma y tamaño de las secciones transversales.

n3: Valor que considera el efecto de obstrucción u obstáculos al flujo. n4: Valor que depende de la vegetación.

n5: Sinuosidad del cauce.

Y las tablas anteriormente citadas, son las que se muestra a continuación:

Tabla 1. Valores del coeficiente de rugosidad n. “Hidráulica de los Canales Abiertos”, Ven Te Chow, 1982. Tabla 4.8.

TABLA 4.8 Valores del coeficiente de rugosidad n (Chow, 1959) (continuación)

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
4. Dren inferior vitrificado con juntas abiertas	0.014	0.016	0.018
<i>g.</i> Mampostería de ladrillo			
1. Vidriada	0.011	0.013	0.015
2. Revestida con mortero de cemento	0.012	0.015	0.017
<i>h.</i> Colectores sanitarios revestidos con desechos de aguas negras, con codos y conexiones	0.012	0.013	0.016
<i>i.</i> Solera pavimentada, cloaca de fondo liso	0.016	0.019	0.020
<i>j.</i> Mampostería cepillada, cementada	0.018	0.025	0.030
B. Canales revestidos o fabricados			
B-1. Metal			
<i>a.</i> Superficie de acero liso			
1. Sin pintar	0.011	0.012	0.014
2. Pintada	0.012	0.013	0.017
<i>b.</i> Corrugado	0.021	0.025	0.030
B-2. No metal			
<i>a.</i> Cemento			
1. Limpio en la superficie	0.010	0.011	0.013
2. Mortero	0.011	0.013	0.015
<i>b.</i> Madera			
1. Cepillada sin tratar	0.010	0.012	0.014
2. Cepillada, croosotada	0.011	0.012	0.015
3. Sin cepillar	0.011	0.013	0.015
4. Planchas con listones	0.012	0.015	0.018
5. Revestida con papel impermeable	0.010	0.014	0.017
<i>c.</i> Concreto			
1. Terminado con cuchara	0.011	0.013	0.015
2. Terminado con lechada	0.013	0.015	0.016
3. Terminado con grava en el fondo	0.015	0.017	0.020
4. Sin terminar	0.014	0.017	0.020
5. Gunita en sección correcta	0.016	0.019	0.023
6. Gunita en sección ondulada	0.018	0.022	0.025
7. Sobre roca excavada pareja	0.017	0.020	
8. Sobre roca excavada irregular	0.022	0.027	
<i>d.</i> Fondo de concreto terminado con lechada con los costados de			
1. Piedra acomodada en mortero	0.015	0.017	0.020
2. Piedra volcada en mortero	0.017	0.020	0.024
3. Mampostería de piedra partida cementada y revocada	0.016	0.020	0.024

Tabla 2. Valores del coeficiente de rugosidad n . “Hidráulica de los Canales Abiertos”, Ven Te Chow, 1982. Tabla 4.8.

TABLA 4.8 Valores del coeficiente de rugosidad n (Chow, 1959) (continuación)

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
4. Mampostería de piedra partida cementada	0.020	0.025	0.030
5. Piedra partida suelta o riprap	0.020	0.030	0.035
e. Fondo de grava con costado de			
1. Hormigón encofrado	0.017	0.020	0.025
2. Piedra volcada en mortero	0.020	0.023	0.026
3. Piedra partida suelta o riprap	0.023	0.033	0.036
f. Ladrillo			
1. Vidriado	0.011	0.013	0.015
2. En mortero de cemento	0.012	0.015	0.018
g. Mampostería			
1. Piedra partida cementada	0.017	0.025	0.030
2. Piedra partida suelta	0.023	0.032	0.035
h. Piedra cortada y acomodada	0.013	0.015	0.017
i. Asfalto			
1. Liso	0.013	0.013	
j. Revestimiento vegetal	0.030		0.500
C. Excavado o dragado			
a. Tierra, recto y uniforme			
1. Limpio, terminado recientemente	0.016	0.018	0.020
2. Limpio con cierto uso	0.018	0.022	0.025
3. Grava, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
4. Con musgo corto, poca hierba	0.022	0.027	0.033
b. Tierra, curvo y lento			
1. Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
2. Musgo, lagunos pastos	0.025	0.030	0.033
3. Pastos densos o plantas acuáticas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
4. Fondo de tierra y costados de piedra partida	0.028	0.030	0.035
5. Fondo pedregoso y bancos con pastos	0.025	0.035	0.040
6. Fondos de cantos rodados y costados limpios	0.030	0.040	0.050
c. Excavado con pala o dragado			
1. Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
2. Poco arbustos en los bancos	0.035	0.050	0.060
d. Roca cortada			
1. Lisa y uniforme	0.025	0.035	0.040
2. Dentada o irregular	0.035	0.040	0.050
C. Canales sin mantenimiento, pastos y arbustos sin cortar			

Tabla 3. Evaluación de los factores que afectan al coeficiente de rugosidad

CONDICIONES DEL CAUCE		VALOR	
Material	Tierra	n_0	0.020
	Roca		0.022
	Grava Fina		0.024
	Grava Gruesa		0.028
Grado de Irregularidad	Despreciable	n_1	0.000
	Leve		0.005
	Moderado		0.010
Variaciones de las secciones a lo largo de la sección.	Alto	n_2	0.020
	Graduales		0.000
	Alternándose Gradualmente		0.005
	Frecuentemente		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Despreciable	n_3	0.000
	Leve		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Alto		0.040-0.060
Densidad de Vegetación.	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy Alta		0.050-0.100
Frecuencia de meandros	Leve	m	1.000
	Apreciable		1.150
	Alto		1.300
Valor de n			

Los valores obtenidos son los obtenidos en la siguiente tabla:

Estudio detallado del coeficiente de rugosidad de Manning			
Material	n0	tierra	0.020
Grado irregularidad	n1	despreciable	0.000
Variaciones de las secciones a lo largo de la sección	n2	graduales	0.000
Efecto relativo de las obstrucciones	n3	despreciable/leve	0.005
Vegetación	n4	baja/media	0.010
Grado de sinuosidad	n5		1
n de Manning			0.035

La n de Manning calculada para este método es de 0.035 en todo el tramo.

La segunda consulta que se ha realizado es la obtención de la n de Manning en las tablas asignadas por el HEC-RAS y correspondiente a terreno natural:

Tabla 4. n de Manning

Chapter 3— Basic Data Requirements

Table 3-1 Manning's 'n' Values

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>A. Natural Streams</i>			
1. Main Channels			
a. Clean, straight, full, no riffs or deep pools	0.025	0.030	0.035
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055

Como se comprueba en ambos casos la de n de Manning es de un valor de 0.035 y estos valores podemos comprobarlos con la tabla proporcionada por la asignatura “Obras e instalaciones hidráulicas del profesor Juan Eusebio González Fariñas” que se muestra a continuación:

Tabla 5. Tabla asignatura Obras e instalaciones Hidráulicas. Juan E. González Fariñas.

Tipo de superficie	Valores de “n”
Tubo de hierro negro, forjado	0.013 a 0.015
Tubo de hierro forjado, galvanizado	0.014 a 0.017
Tubo de acero en espiral	0.015 a 0.017
Tubo vitrificado para alcantarillas	0.013 a 0.017
Tierra	0.020 a 0.025
Tierra con piedras o hierbas	0.033 a 0.040

Por lo tanto, para la modelización de la situación se ha optado por una n de Manning de 0.035 para el cauce del barranco y para la obra de paso se utilizará 0.014 al tratarse de una alcantarilla realizada en hormigón.

3.2. Análisis del Tramo de Estudio según el PDA.

En las siguientes imágenes se muestran los resultados correspondientes a la modelización hidráulica actual de la zona de estudio. Se mostrarán los perfiles longitudinales y las vistas de las secciones transversales.

Imagen 5. Perfil Longitudinal para T=500 años.

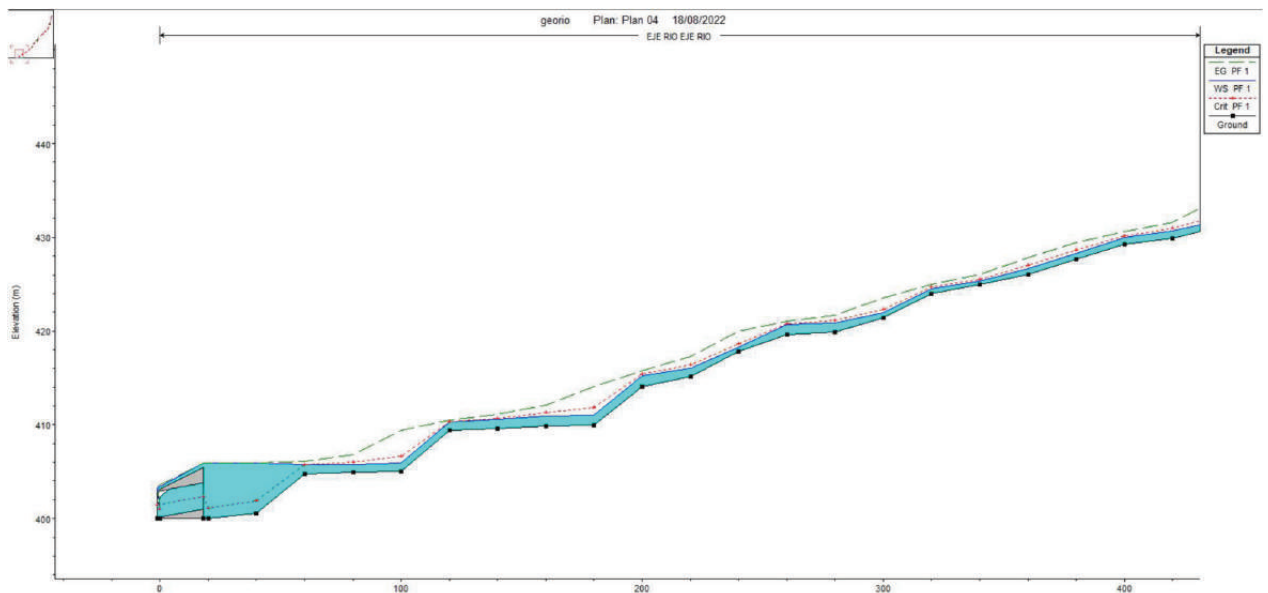


Imagen 6. Sección Transversal (aguas arriba)

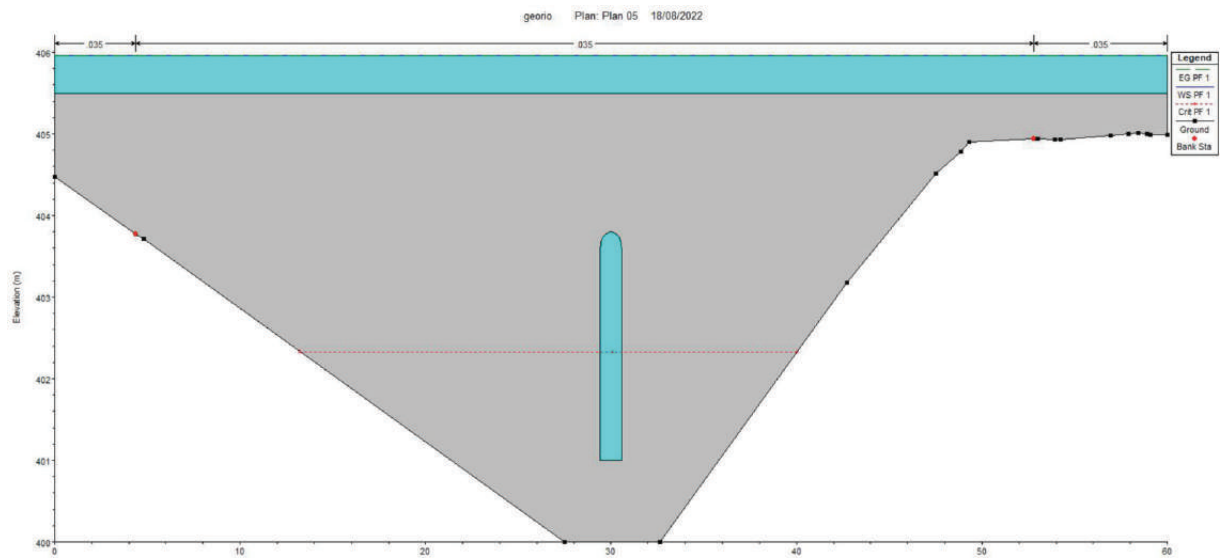


Imagen 7. Sección Transversal (aguas abajo)

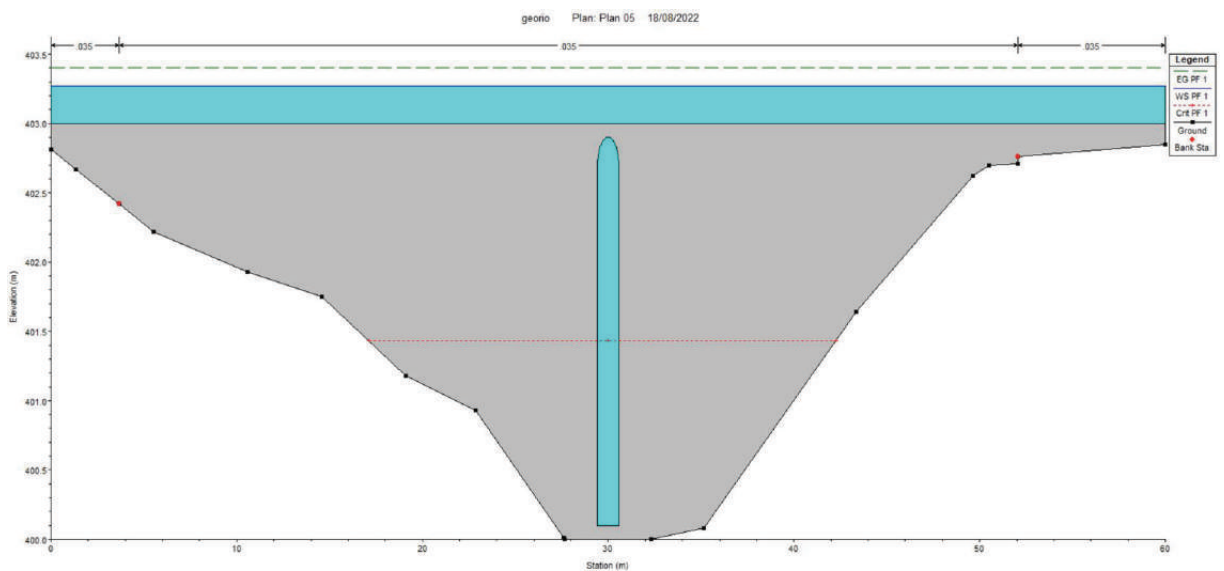


Tabla 6. Resultados Obtenidos

Reach	River Sta	Profile	Q.Total	Min Ch El	W. S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
EJE RIO	1879.97	PF 1	31.90	664.55	665.67	665.67	666.05	0.009871	2.75	11.61	15.08	1.00
EJE RIO	1860	PF 1	31.90	659.98	660.74	661.40	663.92	0.143910	7.89	4.04	7.96	3.54
EJE RIO	1840	PF 1	31.90	649.46	650.18	651.03	657.06	0.453242	11.62	2.74	7.21	6.02
EJE RIO	1820	PF 1	31.90	634.10	634.74	635.72	644.78	0.703639	14.03	2.27	6.24	7.42
EJE RIO	1800	PF 1	31.90	625.27	626.17	627.20	634.50	0.424896	12.78	2.50	5.12	5.85
EJE RIO	1780	PF 1	31.90	614.32	614.79	615.57	622.66	0.675079	12.43	2.57	8.23	7.10
EJE RIO	1760	PF 1	31.90	604.92	605.69	606.79	613.81	0.344941	12.62	2.53	4.42	5.33
EJE RIO	1740	PF 1	31.90	599.92	600.69	601.66	607.22	0.283886	11.32	2.82	5.18	4.90
EJE RIO	1720	PF 1	31.90	594.77	595.43	596.35	601.35	0.284214	10.77	2.96	5.91	4.86
EJE RIO	1700	PF 1	31.90	589.96	590.82	591.85	596.55	0.209112	10.60	3.01	4.55	4.16
EJE RIO	1680	PF 1	31.90	586.31	587.15	588.12	592.41	0.200416	10.16	3.14	5.03	4.10
EJE RIO	1660	PF 1	31.90	584.51	585.42	586.20	588.93	0.129072	8.29	3.85	6.29	3.38
EJE RIO	1640	PF 1	31.90	582.50	583.95	584.78	586.88	0.083464	7.59	4.20	4.98	2.64
EJE RIO	1620	PF 1	31.90	579.75	580.29	580.94	584.00	0.236115	8.54	3.74	9.54	4.36
EJE RIO	1600	PF 1	31.90	576.40	577.23	577.99	580.63	0.127623	8.17	3.90	6.50	3.37
EJE RIO	1580	PF 1	31.90	574.20	574.95	575.48	577.65	0.173167	7.28	4.38	11.42	3.75
EJE RIO	1560	PF 1	31.90	570.92	571.81	572.48	574.85	0.130062	7.72	4.13	7.77	3.38
EJE RIO	1540	PF 1	31.90	569.72	570.28	570.73	572.17	0.114184	6.08	5.25	13.09	3.07
EJE RIO	1520	PF 1	31.90	565.28	566.73	567.58	570.15	0.101504	8.20	3.89	4.81	2.91
EJE RIO	1500	PF 1	31.90	564.80	565.46	566.01	567.93	0.134442	6.96	4.58	10.48	3.36
EJE RIO	1480	PF 1	31.90	564.56	565.08	565.32	565.91	0.066437	4.02	7.94	24.80	2.27
EJE RIO	1460	PF 1	31.90	559.98	560.92	561.55	563.74	0.123372	7.44	4.29	8.21	3.29
EJE RIO	1440	PF 1	31.90	559.57	560.08	560.38	561.24	0.099236	4.76	6.70	21.87	2.75
EJE RIO	1420	PF 1	31.90	557.03	557.83	558.27	559.48	0.086440	5.67	5.62	12.65	2.72
EJE RIO	1400	PF 1	31.90	553.71	554.26	554.72	556.57	0.182010	6.74	4.74	14.47	3.76
EJE RIO	1380	PF 1	31.90	550.00	550.36	550.86	553.06	0.220333	7.28	4.38	13.63	4.10
EJE RIO	1360	PF 1	31.90	550.00	551.00	550.65	551.05	0.000955	0.96	33.08	36.08	0.32
EJE RIO	1340	PF 1	31.90	550.03	550.63	550.65	550.92	0.012836	2.37	13.47	26.97	1.07
EJE RIO	1320	PF 1	31.90	544.80	545.75	546.45	548.94	0.128718	7.90	4.04	7.23	3.38
EJE RIO	1300	PF 1	31.90	543.25	544.11	544.70	546.49	0.096532	6.83	4.67	8.46	2.93
EJE RIO	1280	PF 1	31.90	539.81	540.77	541.48	544.05	0.134092	8.02	3.98	7.18	3.44
EJE RIO	1260	PF 1	31.90	539.54	540.45	540.83	541.72	0.057066	4.99	6.39	12.71	2.25
EJE RIO	1240	PF 1	31.90	534.95	535.92	536.75	539.64	0.131276	8.54	3.74	5.60	3.34
EJE RIO	1220	PF 1	31.90	534.50	535.31	535.79	537.15	0.086404	6.01	5.31	10.87	2.75
EJE RIO	1200	PF 1	31.90	529.88	530.49	531.21	534.17	0.173997	8.49	3.76	7.60	3.85
EJE RIO	1180	PF 1	31.90	529.51	530.33	530.71	531.62	0.055958	5.04	6.33	12.24	2.24
EJE RIO	1160	PF 1	31.90	519.64	520.33	521.33	527.25	0.324824	11.65	2.74	5.34	5.20
EJE RIO	1140	PF 1	31.90	514.73	515.33	516.18	520.87	0.304228	10.42	3.06	6.83	4.97
EJE RIO	1120	PF 1	31.90	510.80	511.76	512.60	516.29	0.177959	9.42	3.39	5.73	3.91
EJE RIO	1100	PF 1	31.90	509.75	510.30	510.81	512.62	0.137967	6.74	4.73	11.59	3.37
EJE RIO	1080	PF 1	31.90	507.45	508.15	508.62	510.16	0.112040	6.28	5.08	11.90	3.07
EJE RIO	1060	PF 1	31.90	504.85	505.30	505.78	507.58	0.158521	6.69	4.77	13.19	3.55
EJE RIO	1040	PF 1	31.90	504.62	505.24	505.42	505.86	0.035297	3.50	9.11	21.69	1.72
EJE RIO	1020	PF 1	31.90	503.60	504.18	504.40	504.91	0.056262	3.80	8.40	25.20	2.10
EJE RIO	1000	PF 1	31.90	498.54	499.56	500.25	502.71	0.125703	7.86	4.06	7.15	3.33

EJE RIO	980	PF 1	31.90	494.73	495.41	496.13	499.36	0.199601	8.80	3.62	7.76	4.11
EJE RIO	960	PF 1	31.90	493.42	494.13	494.65	496.22	0.101630	6.40	4.99	10.52	2.97
EJE RIO	920	PF 1	31.90	489.34	490.06	490.49	491.81	0.108869	5.86	5.45	13.92	2.99
EJE RIO	900	PF 1	31.90	483.78	485.00	485.87	489.10	0.147813	8.96	3.56	5.17	3.45
EJE RIO	880	PF 1	31.90	474.68	475.17	475.98	481.97	0.534775	11.55	2.76	8.28	6.39
EJE RIO	860	PF 1	31.90	469.94	470.56	471.42	475.46	0.225407	9.80	3.26	6.34	4.36
EJE RIO	840	PF 1	31.90	467.19	468.22	468.99	471.86	0.142065	8.45	3.77	6.41	3.52
EJE RIO	820	PF 1	31.90	464.79	465.52	466.26	469.03	0.147196	8.30	3.85	7.00	3.57
EJE RIO	800	PF 1	31.90	464.48	465.23	465.61	466.61	0.068268	5.19	6.15	13.21	2.43
EJE RIO	780	PF 1	31.90	461.44	462.41	463.03	464.85	0.090127	6.93	4.61	7.70	2.86
EJE RIO	760	PF 1	31.90	459.46	460.54	461.20	463.09	0.087000	7.08	4.51	7.00	2.82
EJE RIO	740	PF 1	31.90	457.50	458.31	458.89	460.98	0.135795	7.23	4.41	9.61	3.41
EJE RIO	720	PF 1	31.90	454.92	455.85	456.53	458.67	0.105811	7.43	4.29	7.14	3.06
EJE RIO	700	PF 1	31.90	454.78	455.36	455.71	456.63	0.071698	5.00	6.38	15.09	2.46
EJE RIO	680	PF 1	31.90	449.98	450.69	451.37	454.05	0.163277	8.12	3.93	8.07	3.71
EJE RIO	660	PF 1	31.90	449.82	450.92	451.25	451.97	0.030096	4.54	7.03	9.78	1.71
EJE RIO	640	PF 1	31.90	449.66	450.69	450.90	451.37	0.025799	3.65	8.74	15.37	1.55
EJE RIO	620	PF 1	31.90	447.21	447.92	448.44	449.96	0.093891	6.33	5.04	10.15	2.87
EJE RIO	600	PF 1	31.90	444.92	445.59	446.12	447.83	0.116420	6.63	4.81	10.68	3.16
EJE RIO	580	PF 1	31.90	444.81	445.53	445.72	446.15	0.031319	3.50	9.12	19.90	1.65
EJE RIO	560	PF 1	31.90	439.91	440.79	441.44	443.87	0.139123	7.78	4.10	8.08	3.48
EJE RIO	540	PF 1	31.90	439.50	440.51	440.87	441.67	0.050509	4.77	6.69	12.98	2.12
EJE RIO	520	PF 1	31.90	439.01	439.76	440.02	440.60	0.062586	4.04	7.89	23.31	2.22
EJE RIO	500	PF 1	31.90	436.44	437.09	437.50	438.78	0.105705	5.76	5.54	14.20	2.95
EJE RIO	480	PF 1	31.90	434.88	435.65	436.05	437.09	0.071038	5.33	5.99	12.76	2.48
EJE RIO	460	PF 1	31.90	434.67	435.29	435.49	435.91	0.040502	3.50	9.11	24.09	1.82
EJE RIO	440	PF 1	31.90	431.14	431.81	432.30	433.92	0.124213	6.43	4.96	12.13	3.21
EJE RIO	420	PF 1	31.90	429.93	430.64	431.00	431.95	0.080750	5.07	6.29	15.80	2.57
EJE RIO	400	PF 1	31.90	429.24	429.95	430.17	430.73	0.036027	2.36	9.56	30.01	1.58
EJE RIO	380	PF 1	31.90	427.63	428.24	428.60	429.58	0.071754	4.19	6.43	15.72	2.36
EJE RIO	360	PF 1	31.90	426.06	426.66	427.02	428.04	0.080294	4.70	6.20	15.26	2.53
EJE RIO	340	PF 1	31.90	424.98	425.35	425.55	426.11	0.077460	3.88	8.32	32.58	2.38
EJE RIO	320	PF 1	31.90	423.96	424.45	424.67	425.21	0.068413	3.87	8.24	27.80	2.27
EJE RIO	300	PF 1	31.90	421.37	421.92	422.28	423.31	0.103063	5.22	6.11	17.86	2.85
EJE RIO	280	PF 1	31.90	419.86	420.77	421.10	421.86	0.055569	4.62	6.90	15.20	2.19
EJE RIO	260	PF 1	31.90	419.57	420.63	420.74	421.04	0.021416	2.84	11.22	25.05	1.36
EJE RIO	240	PF 1	31.90	417.84	418.27	418.59	419.51	0.105815	4.92	6.48	21.12	2.84
EJE RIO	220	PF 1	31.90	415.13	415.93	416.40	417.60	0.088022	5.72	5.58	12.32	2.71
EJE RIO	200	PF 1	31.90	414.02	415.16	415.41	416.04	0.077618	4.15	7.68	25.47	2.41
EJE RIO	180	PF 1	31.90	409.97	411.01	411.84	414.41	0.107437	8.16	3.91	5.13	2.99
EJE RIO	160	PF 1	31.90	409.83	410.79	411.31	412.54	0.054423	5.87	5.44	7.88	2.25
EJE RIO	140	PF 1	31.90	409.63	410.42	410.70	411.39	0.062533	4.36	7.31	19.19	2.26
EJE RIO	120	PF 1	31.90	409.37	410.13	410.27	410.60	0.029803	3.01	10.59	27.93	1.56
EJE RIO	100	PF 1	31.90	405.00	405.94	406.63	408.89	0.111970	7.60	4.20	7.10	3.16
EJE RIO	80	PF 1	31.90	404.95	405.65	406.05	406.98	0.053679	5.10	6.26	11.46	2.20
EJE RIO	60	PF 1	31.90	404.75	405.57	405.76	406.18	0.024212	3.47	9.20	16.70	1.49
EJE RIO	40	PF 1	31.90	400.52	405.96		405.96	0.000013	0.23	136.79	52.86	0.04
EJE RIO	20	PF 1	31.90	400.00	405.96	401.13	405.96	0.000004	0.17	199.99	60.00	0.03
EJE RIO	1		Culvert									
EJE RIO	0	PF 1	31.90	400.00	401.02	401.01	401.35	0.010010	2.55	12.50	18.51	0.99

3.3. Conclusiones.

Después de realizar la modelización, se ha verificado que existen diversos riesgos a lo largo de tramo del barranco analizado. La obra de paso existentes tiene una sección de paso del flujo insuficiente para evacuar el caudal de avenida del período de retorno de los 500 años.

Esta situación se debe a diversos factores, entre ellos cabe destacar la cantidad de maleza, rocas y tierras presentes en el cauce, lo que obstaculizan el paso del flujo provocando aumentos del nivel de éste, o lo que es lo mismo, provocando que el coeficiente de rugosidad aumente en gran medida. También, los cambios de pendientes del terreno provocan numerosos saltos hidráulicos que influyen en el aumento de calado.

Otro aspecto condicionante a tener en cuenta es la presencia de edificios de viviendas situadas en los bordes del barranco, concretamente los situados aguas abajo de la obra de paso.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905
M

Firmado
digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:49:22 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo n°8

Estudio de Alternativas

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	5
2.1 Alternativa 0, Medidas No-estructurales.	5
2.2 Alternativa 1, Limpieza y mejora del cauce.	6
2.3 Alternativa 2, Parque inundable.....	7
2.3 Alternativa 3, Nueva obra de paso.....	10
3. CONCLUSIÓN.....	20

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la realización de un estudio de alternativas, analizando cada una de ellas para valorar la más apropiada. Se estimarán tanto medidas no estructurales, como medidas estructurales en todo el tramo de estudio.

Las alternativas serán tanto medidas no estructurales, que son actuaciones que no implican intervención física, medidas de ordenación territorial, planes de seguros, establecimiento de normativas, etc. y las medidas estructurales, que son las actuaciones, mediante inversiones en embalses de laminación, encauzamientos y desvíos de cauce, diques y motas de protección, defensas, etc. pretenden eliminar o reducir las causas del riesgo, bien reduciendo los caudales de avenida en un determinado tramo, bien reduciendo la extensión de la llanura de inundación ocupada por las aguas cuando se desborda el cauce.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1 Alternativa 0, No actuar sobre el cauce.

Las medidas no estructurales o de gestión, son las que no actúan directamente sobre la avenida, sino sobre la zona inundable, reduciendo los niveles de inundación y su duración:

- Elaboración de cartografía de riesgo, caracterizando las inundaciones según la magnitud de sus calados y las velocidades provocadas.
- Ordenación territorial de las zonas inundables, para controlar el futuro desarrollo en las mismas mediante la zonificación de la llanura de inundación y la limitación de los usos del suelo.
- Sistemas de alerta temprana, que dan información hidrológica en tiempo real para la previsión de situaciones de emergencia por inundaciones.
- Planificación de protección civil ante una situación de inundación, redactando planes especiales y contar con un seguro como instrumento de protección cuando el coste de la defensa supera el valor del área protegida.

En la zona de estudio, plantear como solución única las medidas no estructurales no sería suficiente, pero si importante compaginarlas con las medidas estructurales adoptadas como solución al riesgo hidráulico.

2.2 Alternativa 1, Limpieza y mejora del cauce.

La mejora del cauce consta de una partida de limpieza y desbroce de la vegetación existente en el cauce natural, junto con la retirada de los cantos rodados, tanto en toda la zona aguas arriba como aguas debajo de la obra de paso.

Tal y como hemos introducido en el anejo del estudio de la actualidad esto afectaría al valor de la n de Manning que se vería disminuida del 0.035 que se determino por la presencia de vegetación y acarreo en el cauce de este al valor de 0.030 que se nos indica en las siguientes tablas que se muestran.

Imagen 1. Coef. n de Manning (Fuente: apuntes Prof. Fariñas)

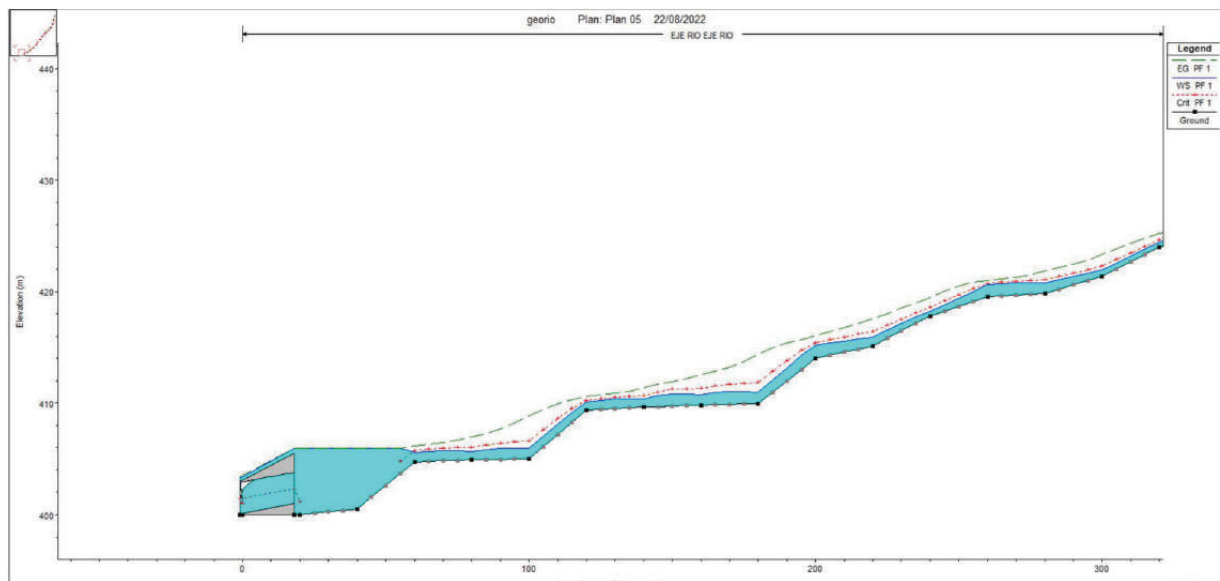
(c) Canales de corriente natural	
Limpios y rectos	0,025-0,030
Sinuosos, con embalses y bajos	0,033-0,040
Con muchas hierbas altas, sinuosos	0,075-0,150

Chapter 3– Basic Data Requirements

Table 3-1 Manning's 'n' Values

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>A. Natural Streams</i>			
1. Main Channels			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055

Una vez modelizado en HEC-RAS y aplicando el coeficiente de Manning nombrado anteriormente, se muestra el perfil longitudinal de la solución:

Imagen 2. Perfil longitudinal de avenida T500 años tras mejora de cauce

Para la simulación de una avenida de periodo de retorno 500 años, se produce en ciertos tramos un descenso de la cota del agua en torno a 20 cm, pero donde realmente interesa, que es en la obra de paso, no se nota mejoría alguna,

Por tanto, se concluye que dicha alternativa es interesante vista a evitar el arrastre de sedimentos que se puedan depositar en la obra de paso, pero que dicha medida estructural no elimina el riesgo hidráulico existente.

2.3 Alternativa 2, Parque inundable.

Esta alternativa se basa en dimensionar un parque inundable, con el objetivo de laminar el caudal de avenida de $31.9 \text{ m}^3/\text{s}$, del Barranco de Las Tapias en el Término Municipal de Tegueste.

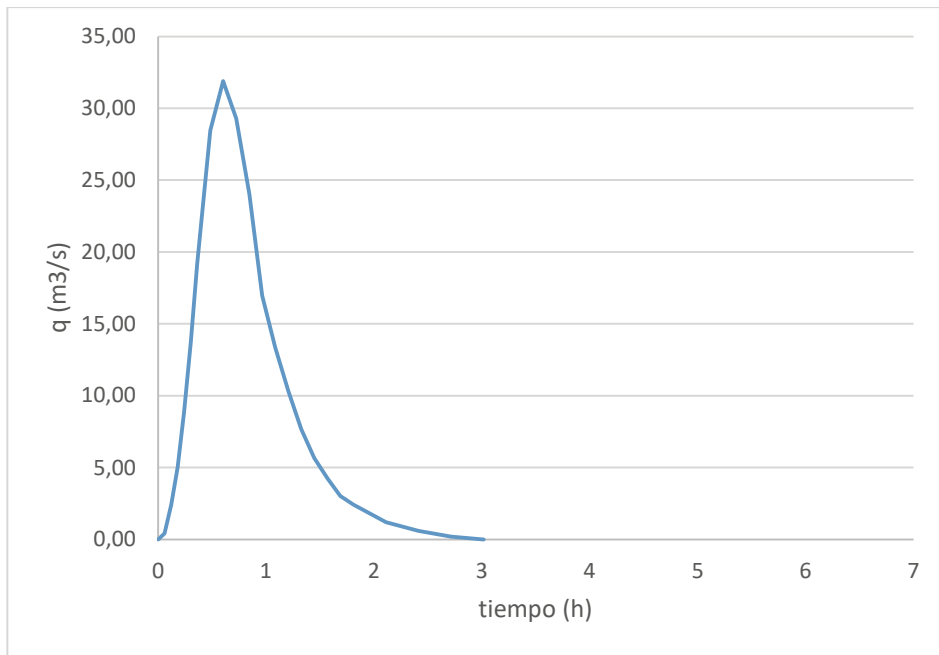
Para el dimensionamiento del parque, se obtuvo el hidrograma de avenida siguiendo el método del SCS para un periodo de retorno de 500 años.

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal se expresa por la relación del caudal q con respecto al caudal pico q_p y el tiempo por la relación del tiempo t con respecto al tiempo de ocurrencia del pico en el hidrograma unitario, T_p .

Teniendo en cuenta lo desarrollado en dicha teoría y conociendo que el área de nuestra cuenca de estudio es 1,17 km² y el tiempo de concentración dado por la Guía Metodológica es 0,91 horas determinaremos el hidrograma de la avenida de 500 años, mediante el cual obtendremos el volumen total.

Tabla 1. Cálculo del Hidrograma del SCS

t/Tp	q/Qp	t (h)	Q (m³/s)	Vol. (m³)	t(min)
0,00	0,000	0,000	0,00	0	0
0,10	0,013	0,060	0,41	45,03	4
0,20	0,076	0,121	2,42	308,28	7
0,30	0,158	0,181	5,04	810,53	11
0,40	0,278	0,241	8,87	1.510,22	14
0,50	0,430	0,302	13,72	2.452,37	18
0,60	0,601	0,362	19,17	3.571,18	22
0,80	0,892	0,483	28,45	10.342,92	29
1,00	1,000	0,603	31,90	13.107,03	36
1,20	0,918	0,724	29,28	13.287,15	43
1,40	0,753	0,845	24,02	11.576,03	51
1,60	0,532	0,965	16,97	8.901,98	58
1,80	0,418	1,086	13,33	6.581,23	65
2,00	0,323	1,206	10,30	5.133,36	72
2,20	0,241	1,327	7,69	3.907,17	80
2,40	0,177	1,448	5,65	2.895,74	87
2,60	0,133	1,568	4,24	2.147,56	94
2,80	0,095	1,689	3,03	1.579,49	101
3,00	0,076	1,810	2,42	1.184,62	109
3,50	0,038	2,111	1,21	1.974,37	127
4,00	0,019	2,413	0,61	987,18	145
4,50	0,006	2,715	0,19	432,98	163
5,00	0,000	3,016	0,00	103,91	181
TOTAL(m³)				92840,34	

Imagen 3. Hidrograma avenida calculado para un T=500 años.

Con el valor de caudal total obtenido se ha realizado un tanteo para el predimensionamiento del parque inundable. Dichos cálculos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados.

Q(m³/s)	31,9
Volumen total (m³)	92840,34
Volumen total (hm³)	0,93

	Dimensiones parque inundable
Largo(m)	500
Ancho(m)	375
Alto(m)	5
Volumen (hm³)	0,94

Se aprecia que las dimensiones de 500m x 375m x 5m nos da un total de 0.94 Hm3.

Como conclusión ante la imposibilidad de encontrar un emplazamiento de esta envergadura y el elevado coste económico que conllevaría su diseño y construcción se ha determinado que la alternativa es inviable.

2.3 Alternativa 3, Nueva obra de paso.

2.3.1 Criterios de diseño.

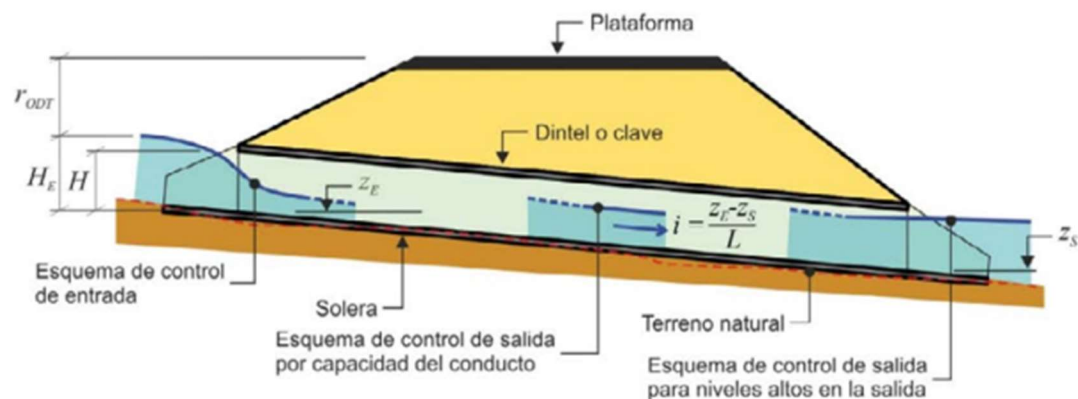
La realización de obras en cauces de barrancos se regirá por el Plan Hidrológico Insular de Tenerife y el PDA (Plan de Defensa frente a Avenidas).

Para dimensionar el encauzamiento de manera adecuada y siguiendo la normativa se han de cumplir los siguientes aspectos:

- A) El caudal a emplear para realizar el cálculo de las dimensiones ha de ser el correspondiente a un periodo de retorno $T= 500$ años.
- B) $V \leq 8$ m/seg, donde las velocidades dentro de la obra no deben exceder en la medida de lo posible los 8 m/seg para el periodo de retorno $T= 500$ años.
- C) Margen de seguridad de cómo mínimo 0.75 a partir de la cota superior de la lámina de agua para la avenida asociada al periodo de retorno $T= 500$ años.

También se cumplirá con lo dispuesto en la 5.2-IC Drenaje de carreteras, de 2016:

- A) Con carácter general deben funcionar con control de entrada.
- B) Con carácter general, el resguardo libre existente hasta la plataforma (figura 4.22) debe ser superior a cero coma cinco metros ($rODT \geq 0,5$ m).
- C) La sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de entre los dos siguientes:
 - Cincuenta centímetros (50 cm) [$H_e - H < 0.50$ m]
 - La correspondiente a una altura de lámina de agua a la entrada del conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ($H_e < 1,2 H$). ζ

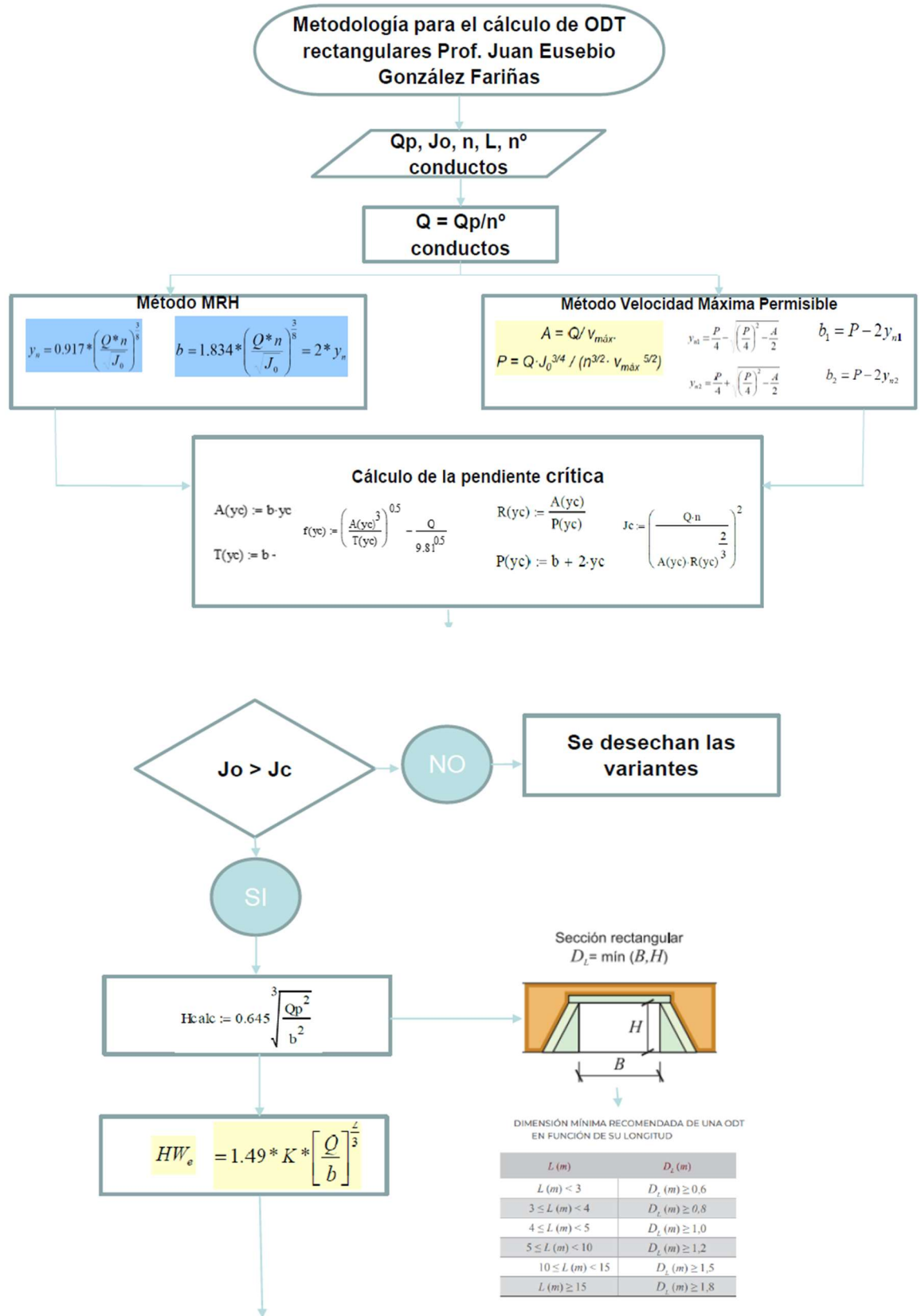
Imagen 4. Esquema de una ODT. Sección longitudinal.

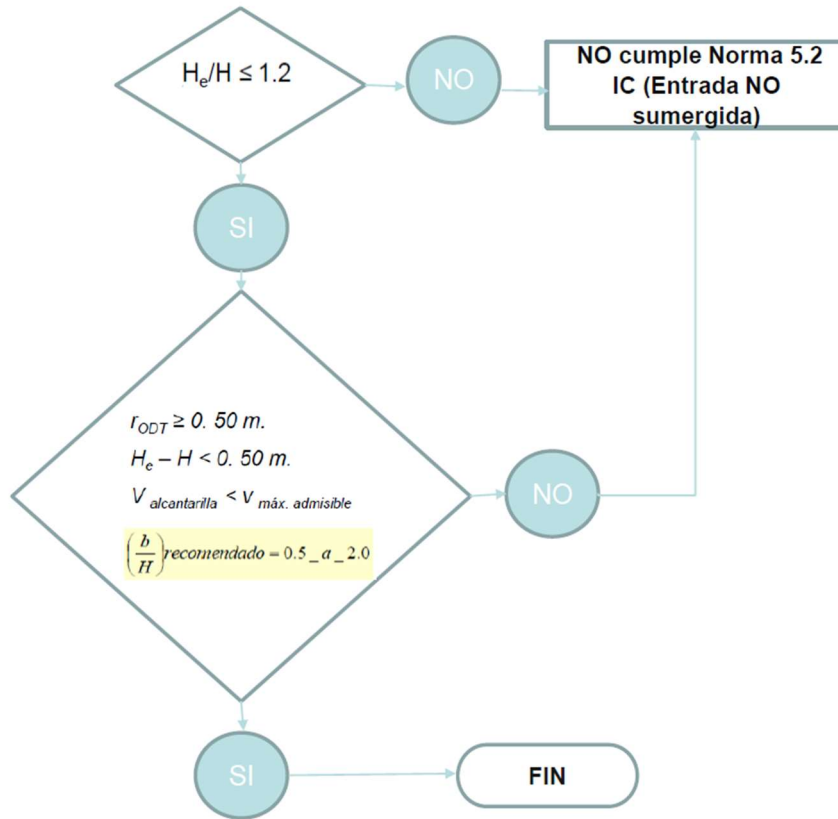
2.3.2 Dimensionamiento preliminar de la sección de la nueva obra de paso.

Siendo las alcantarillas de cajón, con flujo libre, asimilables a un canal de sección rectangular, su dimensionamiento preliminar se puede realizar en base al análisis de los resultados de los métodos tradicionales de Máximo Rendimiento Hidráulico (MRH) y de Velocidad Permisible.

Para el dimensionamiento se hará uso de la metodología de cálculo desarrollada por el Prof. Juan Eusebio Gonzalez Fariñas, la cual se encarga de hacer cumplir con todo lo dispuesto en la 5.2-IC.

La siguiente metodología se describe en el siguiente diagrama de flujos y posteriormente se realiza una comprobación con HEC-RAS.





2.3.1.2 Método del Máximo Rendimiento Hidráulico. (MRH)

Partiendo de los siguientes datos:

Q= 31,90 m³/s
 J₀= 0,0075
 n= 0,014

$$y_n := 0.917 \left(\frac{Q \cdot n}{\sqrt{J_0}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

y_n= 1,70 m

$$b := 1.834 \left(\frac{Q \cdot n}{\sqrt{J_0}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

b= 3,4 m

$$v := \frac{Q}{b \cdot y_n}$$

v= 5,54 m/s

$$A(y_c) := b \cdot y_c$$

$$y_c = 2,08 \text{ m}$$

$$f(y_c) := \left(\frac{A(y_c)^3}{T(y_c)} \right)^{0.5} - \frac{Q}{9.81^{0.5}}$$

$$A(y_c) := b \cdot y_c$$

$$A = 7,06 \text{ m}^2$$

$$P(y_c) := b + 2 \cdot y_c$$

$$P = 7,56 \text{ m}$$

$$R(y_c) := \frac{A(y_c)}{P(y_c)}$$

$$R = 0,93 \text{ m}$$

$$J_c := \left(\frac{Q \cdot n}{A(y_c) \cdot R(y_c)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$J_c = 0,004 \text{ Flujo supercrítico}$$

$$b/y = 2,00 \text{ Cumple}$$

2.3.1.2 Método de la velocidad máxima permisible.

$$Z = 0$$

$$V_{max} = 5,5 \text{ m/s}$$

$$P := Q \cdot \frac{J_0^{\frac{3}{4}}}{n \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{5}{2}} \cdot (v_{max})^2}$$

$$P = 6,92 \text{ m}$$

$$A := \frac{Q}{v_{max}}$$

$$A = 5,80 \text{ m}^2$$

$$y = \frac{P \pm \sqrt{P^2 - 4 \cdot A \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}}{2 \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}$$

$P^2 - 4 \cdot A \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z) < 0$, el valor de y no es aceptable y debe modificarse reiniciando los cálculos.

= 0, se obtendría un solo valor de y.

> 0, se obtendrían dos valores de y.

1,46

Existen dos soluciones

$$y_1 = \frac{P + \sqrt{P^2 - 4 \cdot A \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}}{2 \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}$$

y₁= 2,03 m

$$b_1 = P - 2 \cdot \sqrt{1 + z^2} \cdot y_1$$

b₁= 2,85 m

b₁/y₁= 1,41 **Cumple**

$$y_2 = \frac{P - \sqrt{P^2 - 4 \cdot A \cdot (2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}}{2(2 \cdot \sqrt{1 + z^2} - z)}$$

y₂= 1,43 m

$$b_2 = P - 2 \cdot \sqrt{1 + z^2} \cdot y_2$$

b₂= 4,06 m

b₂/y₂= 2,8 **No cumple**

$$f(y_c) = \left(\frac{A(y_c)^3}{I(y_c)} \right)^{0.5} - \frac{Q}{9.81^{0.5}}$$

Función objetivo: -3,41885E-08

y_{c1}= 2,33 m

Función objetivo: -3,2268E-08

y_{c2}= 1,85 m

$$A(y_c) := b \cdot y_c$$

A₁= 6,67 m²

A₂= 7,50 m²

$$P(y_c) := b + 2 \cdot y_c$$

P₁= 7,52 m

$$R(y_c) := \frac{A(y_c)}{P(y_c)}$$

$$J_c := \left(\frac{Q \cdot n}{A(y_c) \cdot R(y_c)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$P_2 = 7,75$ m
 $R_1 = 0,89$ m
 $R_2 = 0,97$ m
 $J_{c1} = 0,005$ **Flujo Supercrítico**
 $J_{c2} = 0,004$ **Flujo Supercrítico**

Por tanto, hemos llegado a tres posibles soluciones:

Método	b (m)	y _n (m)	y _c (m)	J _c	V (m/s)	b/y	Régimen
MRH	3,4	1,70	2,08	0,004	5,54	2,00	Flujo Supercrítico
	2,85	2,03	2,33	0,005	5,50	1,41	Flujo Supercrítico
VMP	4,06	1,43	1,85	0,004	5,50	2,85	Flujo Supercrítico

$$H_{calc} = 2,87$$
 m

$$H_{We} = 3,47$$
 m

$$HW_e \approx 0.78 * \left[\frac{Q}{b} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$HWe/H = 1,2$$

De estas soluciones se descarta la tercera por tener una relación b/y superior a 2. Y se realiza el dimensionamiento para la primera de las soluciones, tomando las dimensiones comerciales. (4,00m x 3,00m)

$b = 4$ m
 $H = 3$ m
 $Q = 31,9$ m³/s
 $d_{cartela} = 0,2$ m
 $A_{cartelas} = 0,04$ m²

Cálculo de la y_c :

$$f(y_c) = \sqrt{\frac{(bcajón \cdot y_c - \text{Área_cartelas_inferiores})^3}{bcajón}} - \frac{Q_p}{\sqrt{g}} \quad y_c = 1,87 \text{ m}$$

Cálculo de la pendiente crítica de la alcantarilla:

$$A(y_c) = bcajón \cdot y_c - \text{Área_cartelas_inferiores} \quad A(y_c) = 7,46 \text{ m}^2$$

$$P(y_c) = bcajón + 2 \cdot y_c \quad P(y_c) = 7,75 \text{ m}$$

$$R(y_c) = \frac{A(y_c)}{P(y_c)} \quad R(y_c) = 0,96 \text{ m}$$

$$J_c = \left(\frac{Q_p \cdot n}{A(y_c) \cdot R(y_c)^{\frac{2}{3}}} \right)^2 \quad J_c = 0,004 \text{ Flujo Supercrítico}$$

Cálculo de la y_n :

$$f(y_n) = Q_p - \left(\frac{1}{n} \right) \cdot (bcajón \cdot y_n + z \cdot y_n^2 - \text{Área_cartelas_inferiores}) \cdot \left[\frac{bcajón \cdot y_n + z \cdot y_n^2 - \text{Área_cartelas_inferiores}}{bcajón + 2 \cdot (1 + z)^{0,5} \cdot y_n} \right]^{\frac{2}{3}} \cdot J_0^{0,5}$$

$$y_n = 1,46 \text{ m}$$

Cálculo de la velocidad:

$$\text{Velocidad: } V = \frac{Q_p}{bcajón \cdot y_n + z \cdot y_n^2 - \text{Área_cartelas_inferiores}} \quad V = 5,50 \text{ m/s}$$

Comprobación de la relación b/y_n :

$$b/y_n = 2,74$$

Cálculo de la carga a la entrada de la alcantarilla:

$$H_{We} = 2,95 \text{ m}$$

$$HW_e := K \cdot K_u \cdot \left(\frac{Q_p}{b_{cajón}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Altura de cálculo de la alcantarilla:

$$H_{calc} := 0.645 \sqrt[3]{\left(\frac{Q_p}{b_{cajón}} \right)^2} \quad H = \quad 2,57 \quad m$$

Como la $H_{comercial} = 3,00$ metros y la altura calculada es de 2,57 metros se acepta es tipo de cajón.

Otras comprobaciones:

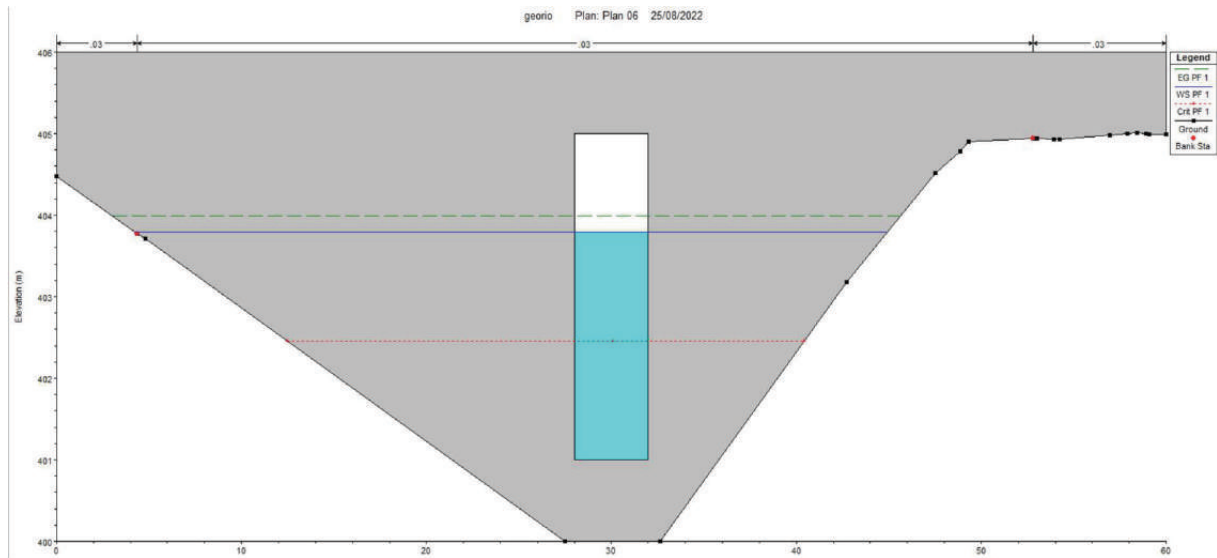
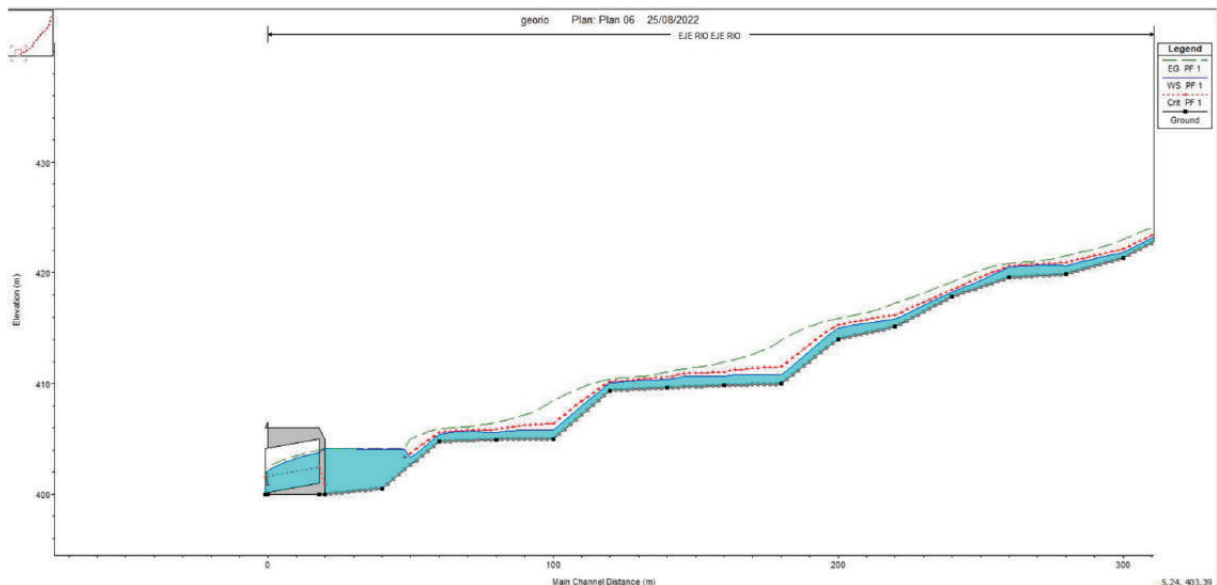
$$\frac{Q_p}{b_{cajón} \cdot H^{1,5}} < 1,931 \quad 1,53 \quad \text{Entrada No sumergida}$$

$$\frac{HW_e}{H} < 1,2 \quad 1,14 \quad \text{Cumple con la Norma 5.2 IC}$$

2.3.1.3 Comprobación en HEC-RAS.

Tras realizar la modelización se comprueba que se cumple los requisitos establecidos por el CIATF:

- Se supera el resguardo de 0,75 metros, quedando 1 metro como mínimo de resguardo, siendo este tramo justo en la boca de la obra de paso. Además de evitar que el desborde aguas arriba de la obra de paso inunde las viviendas cercanas.

Imagen 5. Sección de obra de paso nueva para un T=500 años.**Imagen 6. Perfil longitudinal para un T=500 años.**

2.3.3 Detalle de la solución seleccionada.

Para la nueva ODT se emplearán marcos prefabricados de hormigón armado y sección rectangular con sistema de unión de junta machihembrada, que se emplean en obras de saneamiento, drenaje, canalizaciones de ríos, paso inferiores y galerías de servicio visitables.

El control de materias primas y productos acabados y la supervisión son realizados por un laboratorio externo acreditado. Este control de calidad incluye el acero y hormigón y sus componentes de

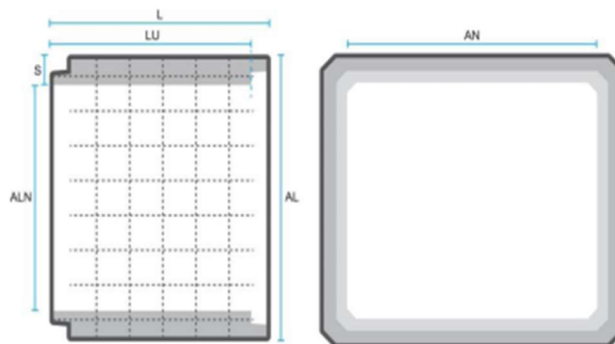
acuerdo con la Instrucción E. H. en vigor. El plan de control de la calidad de producción contempla el control del producto acabado llevándose a cabo según la Norma UNE-EN 1916.

Las dimensiones tomadas para nuestra solución son 4,00 x 3,00x 1,35.

Imagen 7. Ficha Técnica.

Medidas

LONGITUD (cm)			ESPESORES (cm)			
Ancho interior [AN]	Alto interior [ALN]	Largo útil [LU]	Espeor hastiales [S]	Espeor dintel [S]	Espeor solera [S]	Longitud máxima [L]
400	300	135	22	27	27	143



TOLERANCIAS (mm)

Ancho interior	± 15
Alto interior	± 15
Longitud útil	± 13,5
Espeor	± 10

Materiales

Hormigón	HA - 35
Acero Barras	B-500-S
Acero Malla	B-500-T

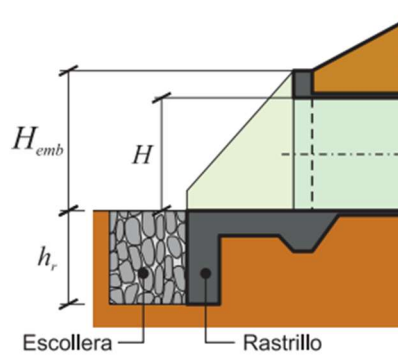
Datos para carga

Peso de la unidad (kg)	13160
Peso metro lineal (kg)	9748,15
Carga ml/camión	2,7

Relleno (metros)

H máx. de tierras	10
-------------------	----

Con el fin de mejorar las condiciones de desagüe se dispondrá de embocaduras que permiten acoplar el conducto al cauce y a los taludes de los rellenos. Tienen funciones de transición geométrica e hidráulica y deben ser resistentes a la erosión y socavación. Su disposición influye en las condiciones de desagüe.

Imagen 8. Sección longitudinal embocadura.

3. CONCLUSIÓN

Se concluye que la Alternativa 3 cumple los requisitos hidráulicos y económicos, así como lo dispuesto en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial. Pero por contra tiene un impacto social importante, dado que, para la ejecución de esta, se cortarían la glorieta y ramales que se encuentra sobre la obra de paso y que es un punto importante de tráfico en el municipio. Para compensar este impacto se encarga un estudio de tráfico para la valoración consiguientes desvíos durante la duración de la obra.

Firmado digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN - 79080905M
Fecha: 2022.09.04 21:50:01 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE ALTERNATIVAS, AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE LAS TAPIAS. T.M. DE TEGUESTE.

Anejo n°9

Soluciones Propuestas al Tráfico

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
3. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	5
4. SEÑALIZACIÓN	6
4.1. Operarios	6
4.2. Máquinas y vehículos.....	6
4.3. Señales.....	7
4.4. Balizamiento	8
5. VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA	8
6. DESVIACIÓN	8
7. COLOCACIÓN Y RETIRADA	9
8. NORMATIVA DE REFERENCIA	9
9. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN	11

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta, por un lado, una serie de criterios a adoptar para evitar en lo posible la afección de las obras proyectadas a los usuarios de la vía.

Es de vital importancia la señalización de obras en cuanto a disposición, colocación, balizamiento, etc., para poder alcanzar un alto nivel de seguridad en el tráfico que evite que se produzcan accidentes de circulación o atropellos de trabajadores, estableciéndose en este anejo las condiciones y requerimientos encaminados a evitarlos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anejo será de aplicación a las obras que se desarrollen en la carretera, tanto obras fijas, discontinuas, de mantenimiento y las que se desplazan continuamente como pueden ser labores de desbroce, pintado de marcas viales, etc, incluso obras que se realicen en la proximidad de la carretera sin ocupar directamente ésta.

Este anejo no sustituye a la normativa existente de señalización de obras, sino que la complementa y adapta a ciertas situaciones locales, por lo que dada la alta casuística de obras y diferentes condiciones es necesario estudiar, para cada ocasión, la señalización y balizamiento más adecuados, que serán en todo caso propuestos por el contratista y aceptados por el director de la obra.

3. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

Partiendo de la descripción de las obras que se adjuntan en la memoria del presente estudio, se ha tenido en cuenta la posible afección de las mismas a los usuarios de la carretera.

Las obras se realizarán en horario diurno, cerrando totalmente la carretera Tf-13 en el tramo de actuación. Se realizará el desvío por el Paseo Eugenio López y la Calle El Casino.

Llevarán, como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 W en el caso de luz giratoria y de 1,5 Julios en el caso de luz intermitente.

En los ejemplos figuran algunas señales que tienen que llevar los vehículos que hacen funciones de señalización móvil: camiones, máquinas de pintado, tractores de desbroce, etc, según el caso. Estas señales serán las clasificadas como “grandes”, es decir la TP 135 cm de lado y las TR 90 cm de diámetro (la TR-6, 90 cm de lado).

4.3. Señales

Deben poder ser percibidas claramente desde el puesto de trabajo o en una zona amplia si afectan a terceros que pueden estar expuestos o que tengan la posibilidad de intervenir.

Debido a las características de la carretera en este tramo de vía, trazado con numerosas curvas, etc., se prevé que las señales TP-18 y TP-17a llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en cada uno de los vértices del triángulo. Las luces serán de $\varnothing > 200$ mm con intensidad mínima de iluminación de 900 candelas en servicio nocturno y de 3000 en diurno.

Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2 y estarán en perfecto estado de conservación y limpieza.

Las dimensiones de las señales utilizadas en señalización fija son de tamaño “normal” según la clasificación de la Norma 8.3-I.C., es decir las TP 90 cm de lado y las TR 60 cm de diámetro (la TR-6, 60 cm de lado).

La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, falta de visibilidad o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes.

La señal TP-18 puede complementarse con una placa indicadora de la longitud de la obra.

En los ejemplos se considera, tanto la señalización de preaviso para advertir a los usuarios de la proximidad de una obra en la carretera, como pueda ser el pintado de marcas viales, como la señalización de posición colocada en el entorno inmediato de la obra.

4.4. Balizamiento

Los elementos de balizamiento a utilizar son los previstos en el catálogo de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. en cuanto a paneles direccionales, balizas de borde, conos o piquetes, barreras de protección, etc, debiendo estar siempre en perfecto estado de conservación y limpieza, con altas propiedades reflectantes.

Los conos serán de 70 cms de altura.

Para los cortes totales de carretera no se utilizarán paneles direccionales sino el panel de zona excluida al tráfico (TB-5).

Se colocará balizamiento adecuado siempre que existan zonas vedadas a la circulación, se dispongan carriles provisionales o se ocupe parcialmente la calzada, reforzando la visibilidad de los paneles direccionales (tipo TB-2) con luz ámbar intermitente (TL-2) cuando las condiciones de visibilidad así lo aconsejen.

Para regular el tráfico manualmente los señalistas utilizarán los discos luminosos TL-5 y TL-6, recurriendo a banderola roja en caso de retenciones.

5. VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA

Las distancias entre señales y línea de detención determinadas en los ejemplos, dadas por un margen entre distancia mínima y máxima, están dimensionadas a las velocidades de aproximación del tipo de carreteras previstas con trazado de montaña o trazado sinuoso, con velocidades habituales de circulación de 50 Km/h y 70 Km/h, con margen suficiente de seguridad para adaptar la velocidad entre señales e incluso llegar a la detención total cuando se regule el tráfico con señalistas, semáforos, etc y colocar las señales dentro del margen dado en el lugar más adecuado en función de la visibilidad, etc.

Por otro lado, para establecer las velocidades limitadas por la señalización se ha tenido en cuenta la presencia de obreros y máquinas en la calzada, espacio disponible para barreras de contención y su espacio de deformación, etc.

6. DESVIACIÓN

La longitud mínima de las cuñas de balizamiento, tanto de entrada como de salida para una velocidad de aproximación de 50 Km/h, vienen determinadas por la siguiente tabla:

Ancho de la zona de corte:	Longitud mínima de la cuña:
1 m	19 m
2 m	22 m
3 m	31 m
4 m	37 m

7. COLOCACIÓN Y RETIRADA

La señalización y balizamiento se colocará en el orden en que vaya a encontrarlo el usuario, estando el personal que lo coloca protegido por la señalización precedente. Si no se pueden colocar de una vez se dejarán primero fuera de la carretera y de espaldas al tráfico, colocándose siempre en los sitios de mayor visibilidad, evitando que queden ocultas por vegetación, obras de fábrica, etc, para lo que cual se establecen los márgenes de distancia mínima y máxima entre señales.

Para la retirada de las señales se procederá en orden inverso al de su colocación, con la asistencia si es necesario de un vehículo de señalización móvil.

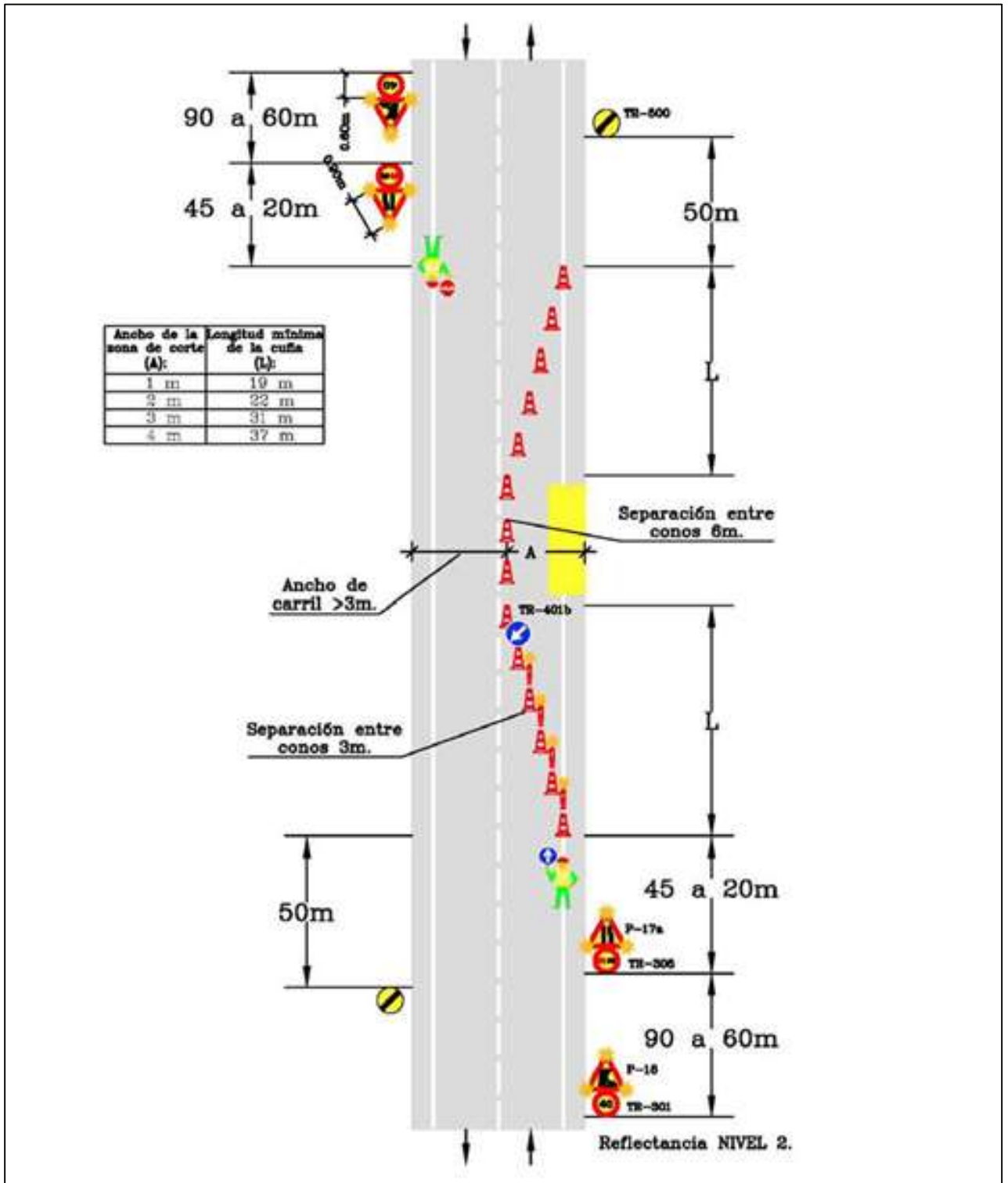
8. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Norma de Carreteras 8.3. I.C. Señalización de Obras.
- Todas las señales y elementos de balizamiento pertenecen a la Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Anexo I: Catálogo de elementos de Señalización, balizamiento y defensa.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Apartado 2, Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas, ejemplo A6, figura 4, donde se establecen las señales mínimas para ordenar la circulación en sentido único alternativo.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Apartado 3: Limitación de la velocidad, apartados 3.3, Velocidad de aproximación y limitada, 3.4, Forma de alcanzar la velocidad limitada, y Tabla 3: Escalonamiento de velocidad (Distancias recomendables mínimas (m) para pasar a la velocidad limitada, adaptadas a las velocidades reales de aproximación).
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Longitud mínima de las cuñas de balizamiento, Apartado 4. 4.3, Desviación. Figura 34, Longitud mínima para desvío paralelo de un carril y figura 34 bis.

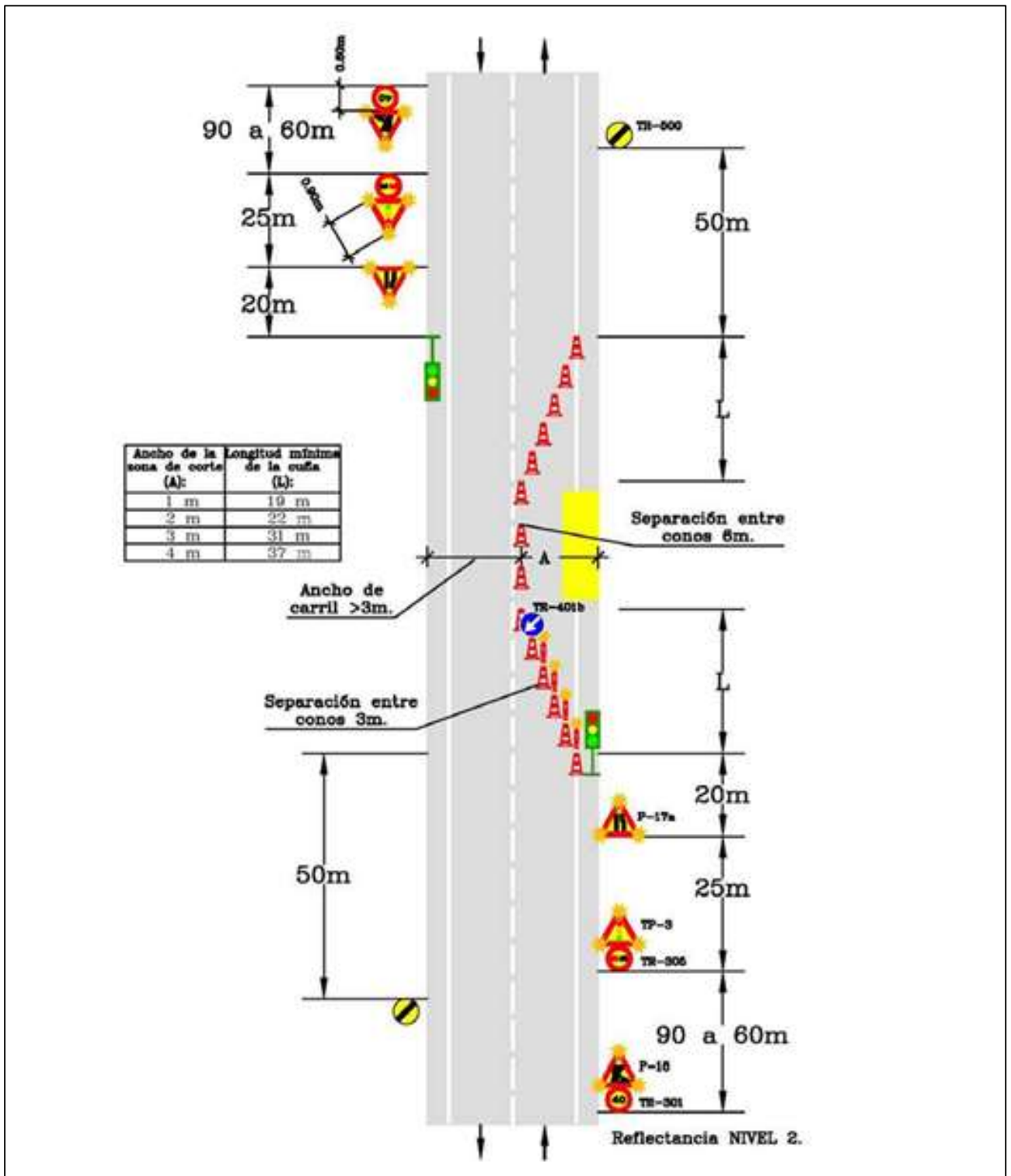
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Apartado 5, Elementos de señalización, balizamiento y defensa.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Tamaño de las señales: Tabla 4, Dimensiones mínimas y tabla 5, Utilización de las categorías dimensionales.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Apartado 6, Balizamiento.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas. (Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras)
- Manual de ejemplos de Señalización de Obras fijas, por ejemplo para distancia de señal de fin de prohibición, orden y disposición de las señales, balizas luminosas en paneles, señalistas para retención, regulación del tráfico, etc.
- Manual de Señalización Móvil de Obras. (Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras)
- Señalización Móvil de Obras, Apartado 5: Señalización, Puntos 5.2, Maquinas y vehículos, 5.3, Señales, 5.4, Clasificación de las señales según su implantación, 5.5, Reglas de Implantación. Ejemplos del manual que mejor se adaptan a las características de las obras como: Ejemplos 1.8, 1.9, 1.10, 1.15, etc.

9. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN

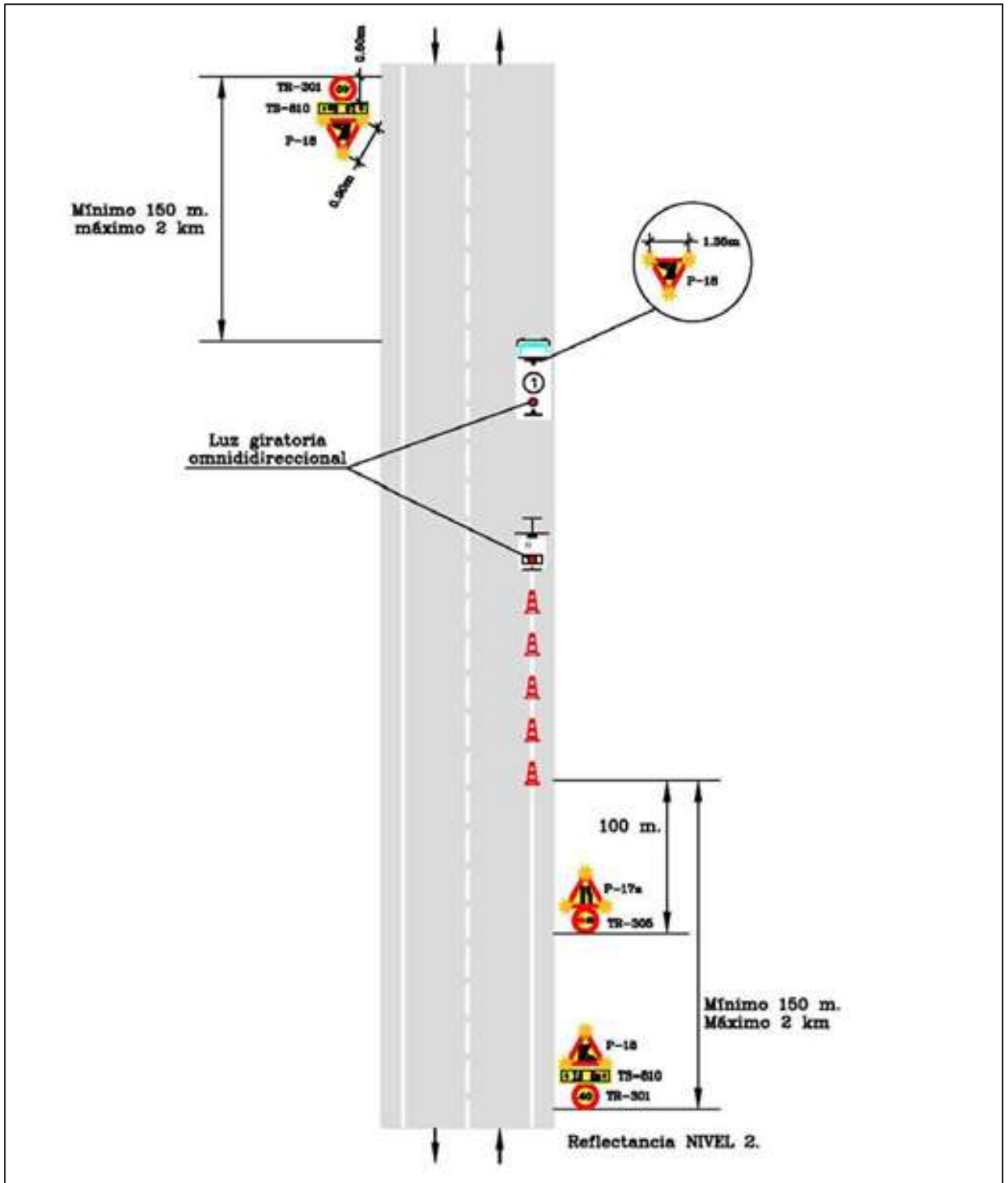
- Ejemplo 2A: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado con señalistas, velocidad de aproximación 50 Km/h.



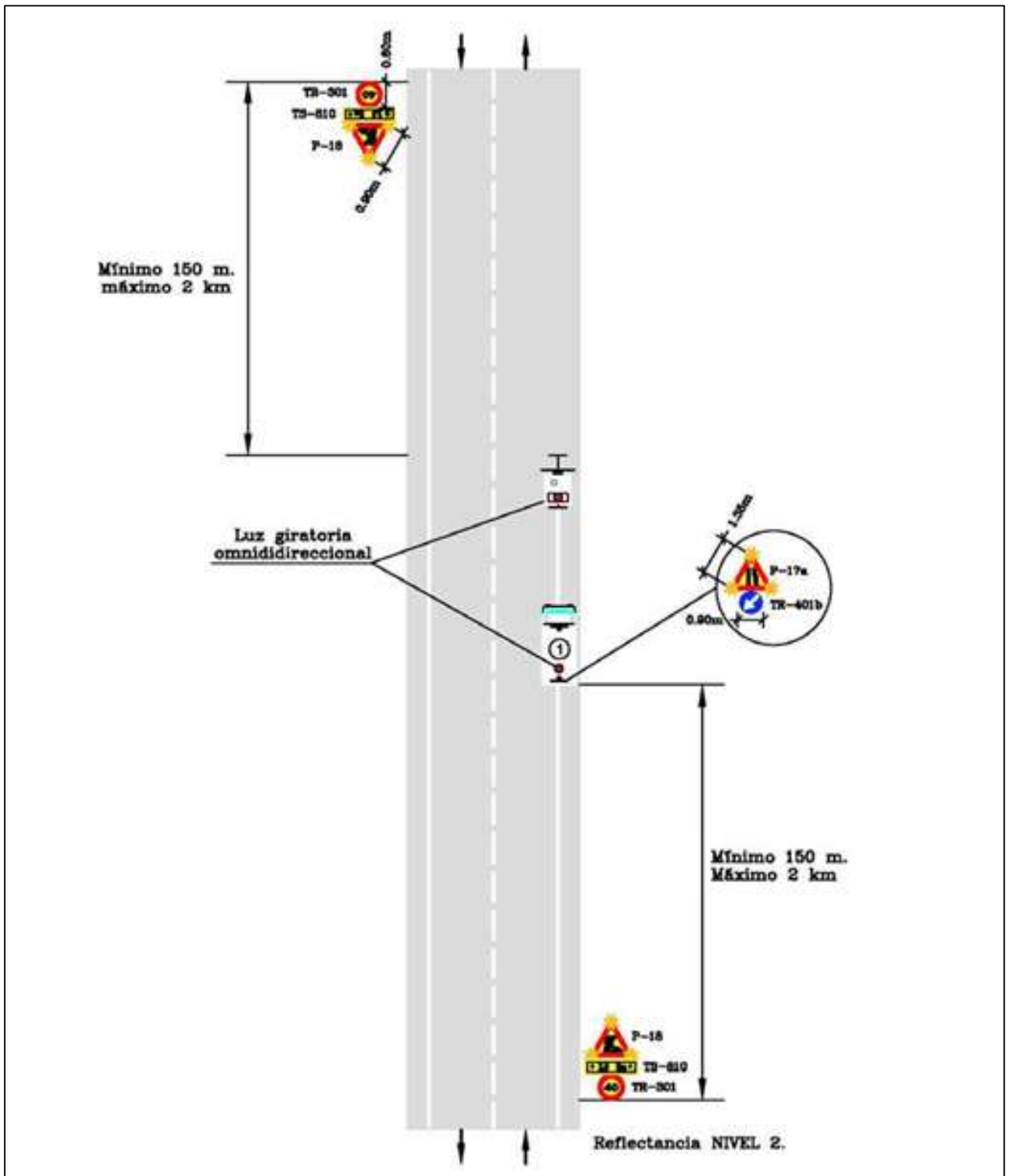
- Ejemplo 6A: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado por semáforos, velocidad de aproximación 50 Km/h.



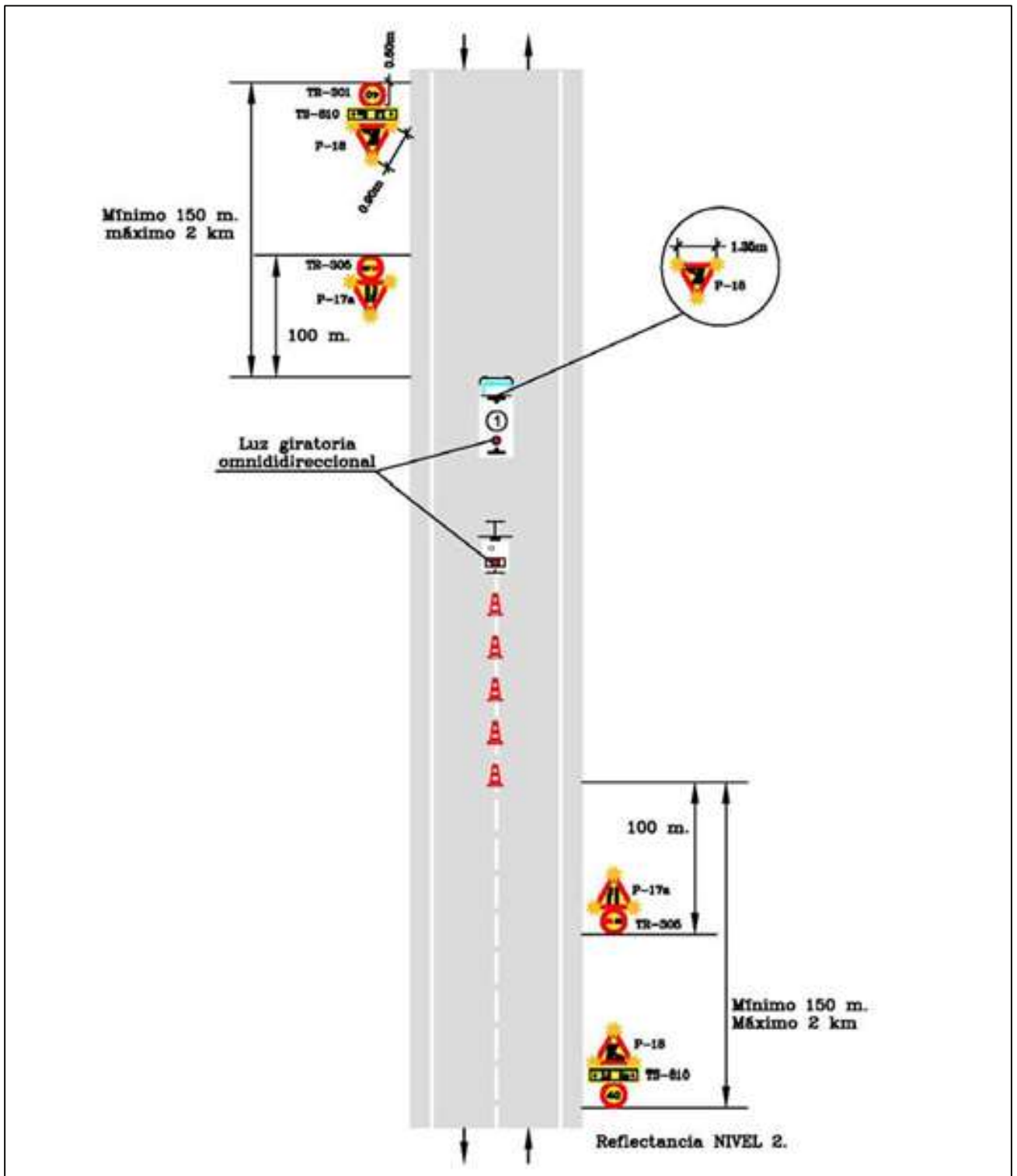
- Ejemplo 8: Pintado de borde derecho con pintura de secado lento, velocidades de aproximación inferior a 70 Km/h.



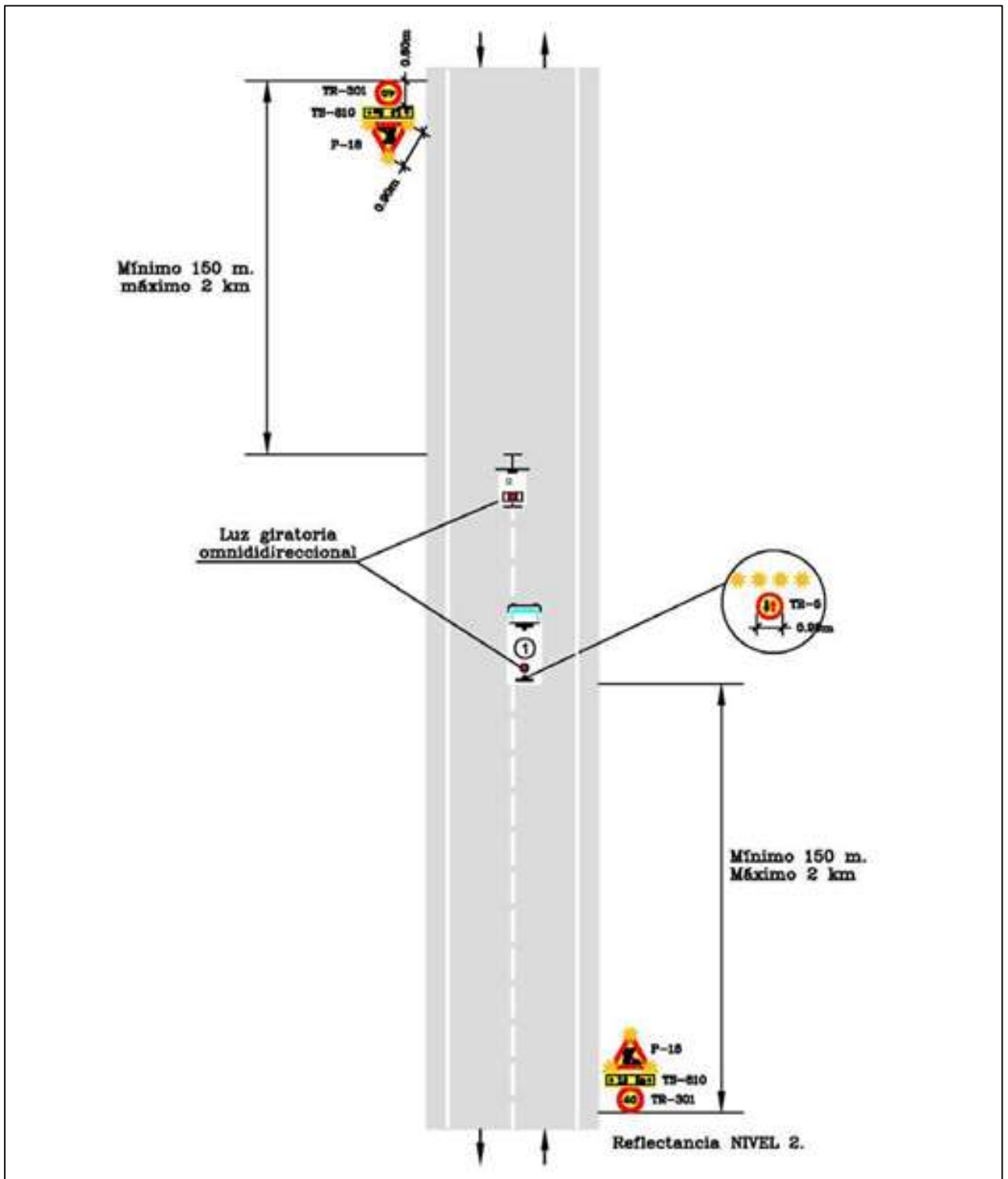
- Ejemplo 9: Pintado de borde derecho con pintura de secado rápido, velocidades de aproximación inferior a 70 Km/h.



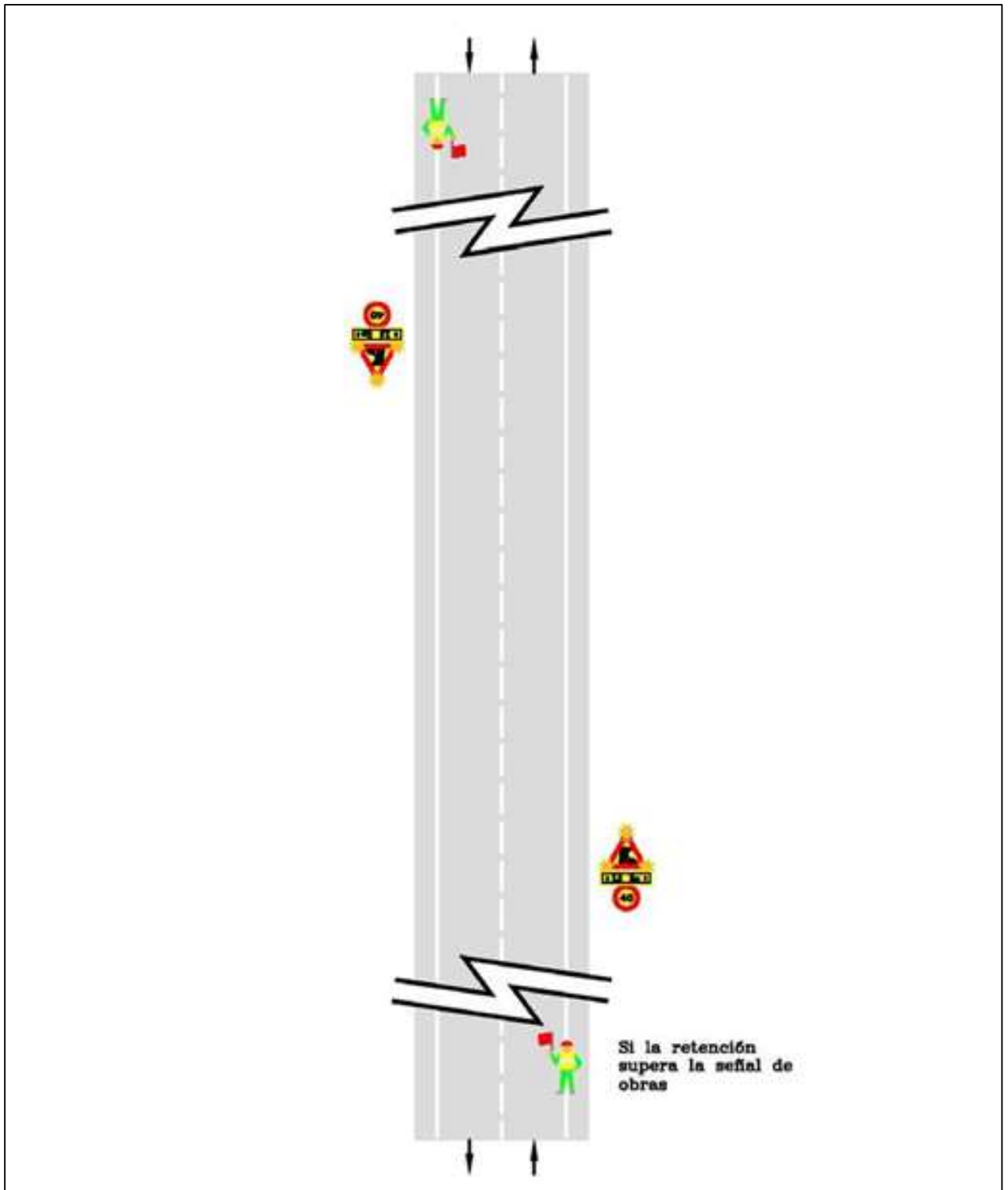
- Ejemplo 10: Pintado de eje central con pintura de secado lento, velocidades de aproximación inferior a 70 Km/h.



- Ejemplo 11: Pintado de eje central con pintura de secado rápido, velocidades de aproximación inferior a 70 Km/h.



- Ejemplo 14: Señalización de retenciones de vehículos en cambios de rasante, curvas, etc.



PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ BRAYAN
- 79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:52:41 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE ALTERNATIVAS, AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE LAS TAPIAS. T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº10

Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. NORMATIVA AUTONÓMICA	5
3. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS Y ZONAS.....	5
3.1. Descripción de las áreas próximas de sensibilidad ecológica	6
3.2. Zonas Especiales de conservación (ZEC).....	7
3.3. Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPA)	7
4. POSIBLES EFECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO AL MEDIO NATURAL	8
4.1. Efectos negativos a especies protegidas de la fauna.....	8
4.2. Efectos negativos en el paisaje	10
5. VIGILANCIA Y CONTROL.....	10
6. CONCLUSIÓN.....	11

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se lleva a cabo ya que la construcción y la transformación de infraestructuras suele ser el origen de una serie de alteraciones medioambientales que afectarán, en mayor o menor medida, tanto al marco físico natural donde se emplacen como al entorno socioeconómico que las rodee.

Por ello, es fundamental la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, en el que se prevean las principales alteraciones que puedan generar en el entorno las actuaciones a realizar en la ejecución de las obras, y se indiquen las medidas correctoras precisas para minimizar dichas afecciones si fuese necesario.

2. NORMATIVA AUTONÓMICA

En aras a implementar una política de simplificación en materia de medio ambiente y ordenación del territorio, que permita imprimir mayor rapidez en la toma de decisiones, el Gobierno de Canarias ha aprobado la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de protección del territorio y de los recursos naturales.

Con esta Ley, además, se modifica el ordenamiento jurídico canario en materia de "evaluación ambiental estratégica de planes y programas" con efectos territoriales o urbanísticos y de "evaluación de proyectos", para ajustarlo a la Ley estatal básica 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; y a la nueva regulación europea en esta materia (Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, respectivamente).

Esta Ley deroga la anterior Ley 11/1990, de 13 de julio de Prevención del Impacto Ecológico en Canarias.

3. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS Y ZONAS

En este apartado se expondrá la información de las diferentes zonas y áreas especiales de protección y conservación, así como los cultivos cercanos a la zona de estudio, dado que Tegueste tiene una gran extensión de estos.

3.1. Descripción de las áreas próximas de sensibilidad ecológica

La zona de estudio no afecta a espacios naturales protegidos, siendo el más cercano, Anaga, que en 1987 el parque se clasificó como Parque Natural por la Ley 12/1987, de 19 de junio de Declaración de Espacios Naturales de Canarias, y reclasificado a su actual categoría (Parque Rural) por la Ley 12/1994, del 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias.

En el mes de marzo de 2013 el Consejo de Coordinación de la Red Canaria de Reservas de la Biosfera presentó y aprobó por unanimidad la propuesta de declarar todo el macizo de Anaga como nueva Reserva de la biosfera como parque natural protegido. Como se puede apreciar en la siguiente ilustración:

Imagen 1. Distancia al espacio natural más cercano.



Fuente: GRAFCAN

3.2. Zonas Especiales de conservación (ZEC)

La zona de estudio está situada fuera del alcance de las zonas especiales de conservación, tal y como se muestra a continuación, indicando las zonas y distancias:

Imagen 2. Distancia a las zonas de especial conservación más cercana



Fuente: GRAFCAN

3.3. Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPA)

La zona de estudio se encuentra fuera de los alcances de las zonas especiales de protección para las aves, la siguiente ilustración muestra la situación de dichas zonas y la distancia entre ellas:

Imagen 3. Distancia a las zonas de especial protección de aves



Fuente: GRAFCAN

4. POSIBLES EFECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO AL MEDIO NATURAL

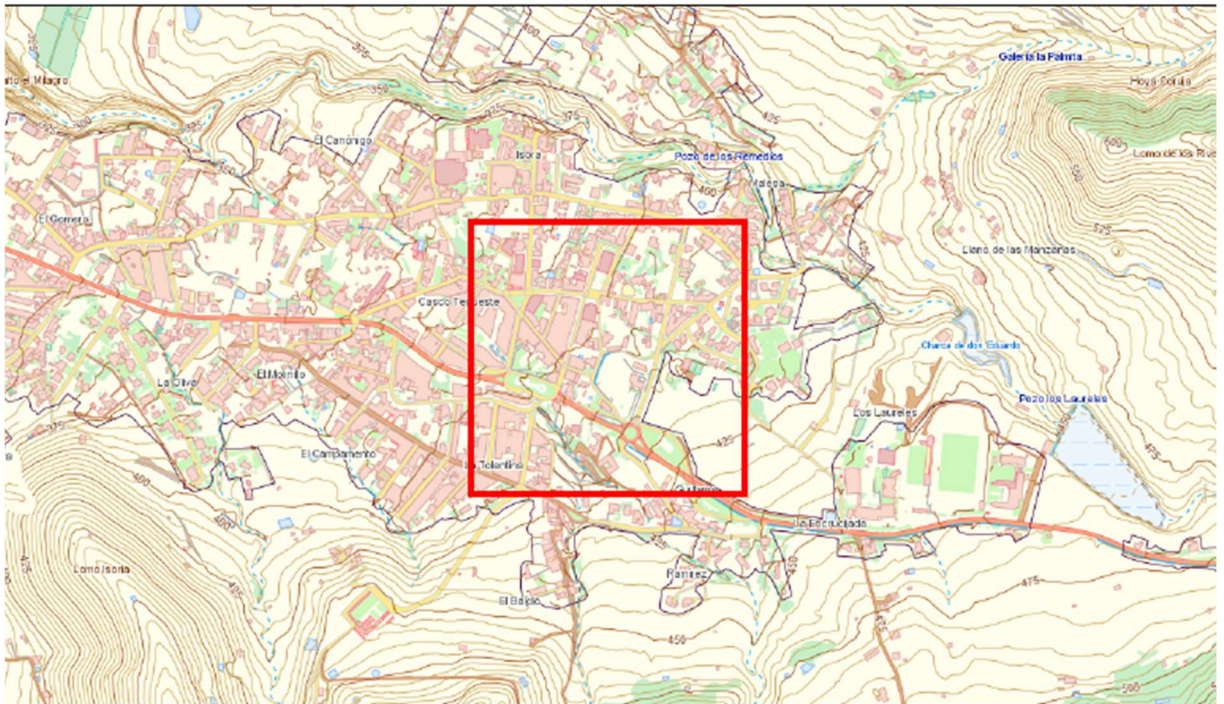
4.1. Efectos negativos a especies protegidas de la fauna

En la zona de estudio existe la presencia de la especie protegida del Gavilán Canario. En los alrededores habitan otras especies de aves que sobrevuelan la zona. El impacto en este caso es significativo, se tomarán medidas de minimizar el ruido para no perjudicar el bienestar de la fauna colindante, evitar trabajar en horas que afecten sus hábitos de caza o en fechas de reproducción.

Imagen 4. Mapa de situación para el informe de especies protegidas (Gobierno de Canarias)



Escala 1



RELACIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN LA CUADRÍCULA

Nombre científico	Nombre común	Endémica	Origen
<i>Accipiter nisus granti</i>	Gavilán	X	Nativo Seguro (NS)

4.2. Efectos negativos en el paisaje

Al tratarse de una zona integrada en la trama urbana no se consideran efectos negativos sobre el paisaje.

Imagen 5. Mapa de Vegetación de la zona de estudio



Fuente: GRAFCAN

5. VIGILANCIA Y CONTROL

Se ejecutará un esquema de seguimiento y control que certifique que las medidas protectoras y correctoras se realizan con total seguridad, reduciendo los posibles impactos producidos en el medio en la fase de ejecución de la obra.

Igualmente se vigilará el vertido de escombros, recogida y transporte a vertedero de estos y la calidad ambiental del entorno. Por último, se realizará una inspección visual una vez concluidas las obras.

Se redactará un informe sobre la vigilancia del vertido de escombros, recogida y transporte a vertedero una vez concluidas las obras que será enviado a la Viceconsejería de Medio Ambiente.

6. CONCLUSIÓN

Una vez valorado los aspectos redactados en este anejo y los efectos negativos sobre los distintos factores ambientales, se determina que el impacto previsto resultará MUY POCO SIGNIFICATIVO.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905
M

Firmado
digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:53:05 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº11

Señalización y Balizamiento

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. NORMATIVA UTILIZADA.....	5
3. VELOCIDAD DE PROYECTO	5
4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	5
5. SEÑALIZACIÓN HORIZAONTAL.....	7
6. RETRORREFLECTANCIA.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de recoger los criterios y normativas utilizados para la definición y justificación de las medidas que garanticen la seguridad vial en la zona objeto de proyecto, mediante la implantación de una adecuada señalización horizontal y vertical.

2. NORMATIVA UTILIZADA

Para el presente Anejo se ha utilizado la siguiente normativa:

- Norma 8.1 IC “Señalización vertical”.
- Norma 8.2 IC “Señalización horizontal”.

3. VELOCIDAD DE PROYECTO

Para este caso de estudio, se ha considerado que se trata de una trama urbana con “*carreteras urbanas convencionales sin arcén*” con velocidad inferior a **50 km/h** para la vía “*TF-13*”.

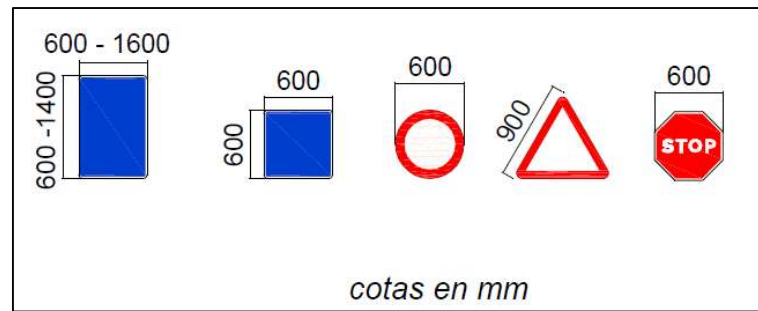
4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La colocación de los diferentes tipos de señales se ha realizado siguiendo los criterios definidos en la Norma 8.1-I.C.

De acuerdo con esta norma se sabe que:

“la señalización vertical se proyecta únicamente lateral y en las dimensiones siguientes”:

- ❖ *Señales triangulares de 900 mm de lado.*
- ❖ *Señales circulares de 600 mm de diámetro.*
- ❖ *Señales cuadradas de 600 mm de lado.*
- ❖ *Señales octogonales de 600 mm de ancho.*

Imagen 1. Dimensiones estándares de señales verticales.

Fuente: Norma 8.1-I.C.

En la carretera todas las señales serán reflectantes y de chapa de acero galvanizado. Las mismas irán sujetas a base de postes del mismo material de 80x40x2 mm, con hormigón HM-15 en cimiento para su sustentación.

Los tipos y las señales utilizadas para las vías del proyecto son las siguientes:

- Señales de advertencia de peligro:
 - Intersección con prioridad.
 - Señal de Situación de Paso para peatones.
- Señales de prohibición o restricción:
 - Velocidad máxima.
 - Parada y estacionamiento prohibido.
- Señales de prioridad:
 - Ceda el paso.
 - Señal de STOP o Detención obligatoria.
- Señales de obligación:
 - Sentido obligatorio.
 - Paso obligatorio.
 - Únicas direcciones permitidas.
- Señales de estacionamiento:
 - Señal de Estacionamiento con Panel tipo Genérico.
 - Señal de Estacionamiento con pictograma de discapacitado.

5. SEÑALIZACIÓN HORIZAONTAL

De acuerdo con la norma 8.2 – I.C., se han establecido las siguientes pautas:

- Las líneas longitudinales blancas de separación de carriles tendrán una anchura de 10 cm.
- Para la línea de ceda el paso en la calzada de doble sentido de circulación se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca de separación de sentidos esté completo. La longitud será toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso, con trazos de 0,8 m con una separación entre ellos de 0,4 m y anchura de trazos de 0,4 m.
- La línea de detención tendrá una anchura correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.
- La marca de paso para peatones son una serie de líneas de gran anchura dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma. La anchura del paso será de 4 m. La separación entre las bandas será de 0,5 m.

6. RETRORREFLECTANCIA

Las marcas de color blanco serán en general reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas viales de color amarillo o azul, en general, no serán reflectantes.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

La Clase RA3, a su vez, se divide en tres clases: Clase RA3-ZA, Clase RA3-ZB y Clase RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una de las zonas está especificada para:

- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas y autovías.
- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

Todas las señales que estén sujetas a un mismo poste tendrán la misma clase de retrorreflexión. Los paneles complementarios tendrán la misma clase de reflectancia que la señal o cartel al que acompañen.

Las especificaciones de los materiales retrorreflectantes serán las incluidas en el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:53:39 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº12

Programa de Trabajos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PROGRAMA DE TRABAJOS	5

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 233 de la Ley 09/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y tiene por objeto presentar un programa de desarrollo de los trabajos en el tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Se hace referencia al orden y duración que se estiman más razonables para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

2. PROGRAMA DE TRABAJOS

Partiendo de la estructura del Presupuesto elaborado, se ha realizado una organización del plan de obra según los mismos capítulos incluidos en el mismo.

Se obtiene que el plazo para la ejecución de las obras sea de **9 meses**, como se recoge en el Diagrama de Gantt que se adjunta.

Los plazos planteados en el cronograma son meramente estimativos y están calculados en base a los rendimientos de reconocidas bases de datos. Dicho cálculo se basa en la estimación a partir de los rendimientos de los equipos de maquinaria y mano de obra empleados en las diferentes actividades.

A continuación, se añade la tabla del Diagrama de Gantt del programa de trabajos:



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº13

Justificación de Precios

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	5
3. LISTADO DE MATERIALES, MAQUINARIA Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.	5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la presentación de la justificación del cálculo de los precios adoptados y las bases fijadas para la valoración de las unidades de obra y de las partidas alzadas, en cumplimiento con el Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por la Orden Ministerial del 12 de junio de 1968.

El presente anejo carece de carácter contractual y su objeto es acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los Cuadros de Precios nº 1 y 2, que son contractuales, y en los cuales debe figurar lo estrictamente necesario para el correspondiente abono de las unidades de obra como completas o incompletas.

Para determinarlos se han tenido en cuenta tanto los costes directos como los indirectos, ya que de ellos se deduce el coste final.

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se reflejará directamente en el Cuadro de Precios Nº 1 del Documento nº 4 “Presupuesto”.

Para algunas unidades de obra del Proyecto, se han utilizado precios auxiliares de determinados elementos componentes de dichas unidades de obra. Para la justificación de estos precios auxiliares se ha considerado los mismos Cuadros de Precios Unitarios utilizados en la descomposición de las unidades de obra, aplicando los rendimientos correspondientes de materiales, maquinaria y mano de obra, pero sin aplicar el porcentaje de costes indirectos al estar estos ya incluidos en la unidad de obra correspondiente urbanística.

3. LISTADO DE MATERIALES, MAQUINARIA Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
QAA0020	Retroexcavadora 72 kW Retroexcavadora sobre ruedas, 72 kW, peso en orden de trabajo 8140 kg	19.651 h	32.21	632.97
QAA0070	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW, peso en orden de trabajo 10968 kg	36.775 h	38.47	1,414.75
QAA0080	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW, peso en orden de trabajo 20220 kg	79.354 h	63.26	5,019.91
QAA0110	Excavadora sobre cadenas, 114 kW Excavadoras sobre ruedas, 114 kW, peso en orden de trabajo 23280 kg	109.398 h	58.36	6,384.48
QAA0140	Tractor sobre cadenas, 154 kW Tractor sobre cadenas, 154 kW, peso en orden de trabajo 20985 kg	20.778 h	60.00	1,246.69
QAA0150	Motoniveladora 108 kW Motoniveladora 108 kW, peso en orden de trabajo 18095 kg	5.667 h	53.46	302.95
QAA0160	Compactador de suelo 65 kW Compactador de suelo 65 kW, peso en orden de trabajo 7210 kg	46.698 h	36.94	1,725.03
Grupo QAA.....				16,726.78
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	866.771 ud	3.16	2,739.00
QAB0050	Furgón de 3,5 t Furgón de 3,5 t	8.381 h	15.42	129.24
Grupo QAB.....				2,868.24
QAD0010	Hormigonera portátil 250 l Hormigonera portátil 250 l	51.583 h	4.48	231.09
Grupo QAD.....				231.09
QAF0010	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t Camión de caja fija con cisterna para agua con carga máxima autorizada de 10 t	35.382 h	45.59	1,613.05
QAF0030	Camión bituminador Camión bituminador	11.455 h	41.94	480.43
QAF0040	Compactador de neumáticos, 98 kW Compactador de neumáticos, 98 kW, peso en orden de trabajo lastre máximo 27000 kg	17.335 h	46.50	806.10
QAF0050	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW, peso en orden de trabajo 6600 kg	17.335 h	64.04	1,110.16
QAF0060	Planta de mezclas asfálticas en caliente Planta de mezclas asfálticas en caliente	17.335 h	330.30	5,725.89
QAF0070	Apisonadora estática. Apisonadora estática.	17.335 h	26.79	464.42
QAF0080	Máquina pintabandas autopropuls airless Máquina pintabandas autopropuls. airless	1.427 h	30.57	43.61
QAF0090	Máquina pintabandas no autoprop airless Máquina pintabandas no autoprop. airless	7.777 h	15.42	119.92
Grupo QAF.....				10,363.58
QAG0020	Martillo hidráulico 1480 kg Martillo hidráulico 1480 kg	32.019 h	3.56	113.99
Grupo QAG.....				113.99
QBB0010	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos. Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	102.716 h	11.60	1,191.51
Grupo QBB.....				1,191.51
QBD0020	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	49.129 h	2.84	139.52
Grupo QBD.....				139.52
TOTAL.....				31,634.71

MATERIALES (PRESUPUESTO)

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
E30BC0020	Marcella moquiniana (palo de sangre) h=1,5 m conten. 17 l Arecastrum romanzoffianum (Syagrus r.) (cocos plumosa) h=1,5 m en contenedor de 17 l	10.000 ud	45.00	450.00
E30BC0060	Phoenix canariensis (palmera canaria) h=1 m conten 17 l Phoenix canariensis (palmera canaria) h=1 m, en contenedor 17 l	7.000 ud	24.00	168.00
E30BG0010	Céspec en esquejes, tipo Pasto de San Agustín, densidad 50 esq/m Céspec en esquejes, tipo Cynodon, densidad 50 esq/m ²	568.480 m ²	3.60	2,046.53
Grupo E30				6,915.25
E33LA0010	Bordillo acera de hormigón 100x30x17-15 cm Bordillo acera de hormigón 100x30x17-15 cm, con marcado CE	374.500 ud	8.90	3,333.05
E33LA0060	Bordillo acera hormig, rebajado, 100x20x17-15 cm Bordillo acera de hormigón, rebajado, (vado central) 100x20x17-15 cm, con marcado CE	20.000 ud	8.90	178.00
E33LA0070	Bordillo acera hormig, transición 45x30-20x15 cm Bordillo acera de hormigón de transición (vado, dcho.-izdo.) 45x30-20x15 cm, con marcado CE	10.000 ud	10.30	103.00
Grupo E33				3,614.05
E35HC0030	Pintura de clorocaucho, azul, Cinonic Pintura de clorocaucho, azul, rendimiento teórico 8,5 m ² /l por capa, buena resistencia en ambientes marítimos e industriales agresivos, Cinonic de CIN	3.600 l	31.32	112.75
E35HD0030	Microesferas vidrio Microesferas vidrio	79.859 kg	1.90	151.73
E35HD0040	Pintura de señalización vial, PALVEROL Esmalte para señalización vial, blanca o amarilla, 6-8 m ² /l, PALVEROL SEÑALIZACIÓN TRÁFICO de Palcanarias	43.364 l	10.70	464.00
E35HD0060	Pintura acrílica p/señalización viales, blanca, C-Floor RM620 Pintura acrílica para señalización de carreteras y pavimentos de asfalto, hormigón y cemento, color blanco, consumo recomendado 600–750 g/m ² , 1 capa, C-Floor RM620 de CIN	1.800 kg	16.66	29.99
Grupo E35				758.47
E38AA0300	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE, Würth	20.000 ud	1.74	34.80
E38AA0340	Tapones antirruidos, Würth Tapones antirruidos, valor medio de protección 36dB, Würth	20.000 ud	0.77	15.40
E38AA0370	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, con marcado CE, Würth	20.000 ud	17.97	359.40
E38AB0200	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth Guantes protección nitrilo amarillo, Würth, con marcado CE.	20.000 ud	6.78	135.60
E38AC0110	Botas S3 marrón, Würth Botas S3 marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE, Würth	20.000 ud	84.83	1,696.60
E38AD0010	Cinturón antilumbago, velcro Cinturón antilumbago, velcro, norma R.D. 1407	20.000 ud	13.99	279.80
E38AD0040	Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	20.000 ud	25.21	504.20
E38AD0070	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.	20.000 ud	6.12	122.40
E38AE0100	Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, con marcado CE, Würth	5.000 ud	176.90	884.50
E38BB0030	Anclaje metál. barandilla tipo sargento. Anclaje metálico de barandilla tipo sargento.	30.000 ud	22.50	675.00
E38BB0040	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m i/pos Valla p/cerramiento de obras de paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm	58.000 ud	41.71	2,419.18
E38BB0050	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	58.000 ud	9.86	571.88
E38CA0010	Soporte metálico para señal. Soporte metálico para señal (trípode portátil)	137.300 ud	31.23	4,287.88

MATERIALES (PRESUPUESTO)

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
E38CA0020	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro Señal de obligatoriedad, prohibición y peligro p/señaliz.provisional,PVC, D=30	2.000 ud	2.40	4.80
E38CA0030	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm	10.000 ud	4.20	42.00
E38CB0020	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento Cinta bicolor rojo-blanco, de balizamiento, en rollos de 250 m.	1,000.000 m	0.09	90.00
E38CB0040	Cordon balizam. c/banderolas reflectantes Cordon de balizamiento con banderolas reflectantes en rollos de 50 m.	410.000 m	2.55	1,045.50
E38CB0050	Lámpara intermitente p/señaliz. obras Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico	2.000 ud	26.65	53.30
E38CB0060	Cono de señalización reflectante 50 cm Cono de señalización reflectante 50 cm	100.000 ud	10.38	1,038.00
E38CC0020	Chaleco reflectante Chaleco reflectante	20.000 ud	5.99	119.80
E38DA0010	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m. Caseta tipo oficina de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	1.000 ud	3,525.55	3,525.55
E38DA0020	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m Caseta tipo vestuario, almacén o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	1.000 ud	3,350.72	3,350.72
E38DA0030	Transp., descarga y post. recogida caseta obra Transporte, descarga y posterior recogida de caseta de obra.	2.000 ud	204.00	408.00
E38DB0010	Inodoro p/adaptar a caseta obra Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.	2.000 ud	438.84	877.68
E38DB0020	Plato ducha p/adaptar a caseta obra Plato de ducha para adaptar a caseta provisional de obra.	2.000 ud	499.60	999.20
E38DB0030	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.	2.000 ud	172.49	344.98
E38E0010	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.	1.000 ud	49.88	49.88
E38E0020	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido Botiquín tipo bolso con correa, con contenido completo.	1.000 ud	42.01	42.01
Grupo E38				23,978.06
E41AB0010	Señal tráfico D 60 cm e=1,8 mm no reflexiva Señal tráfico D 60 cm, 1,8 mm de espesor no reflexiva, incluso herrajes fijación.	10.000 ud	61.77	617.70
E41AB0020	Señal tráf triang 70 cm e=1,8 mm no reflexiva Señal tráfico triang. 70 cm, e=1,8 mm no reflexiva, incluso herrajes fijación.	6.000 ud	54.91	329.46
E41AB0030	Señal tráf cuadr 60 cm e=1,8 mm no reflexiva Señal tráfico cuadrada 60 cm, e=1,8 mm no reflexiva, incluso herrajes fijación.	3.000 ud	70.79	212.37
Grupo E41				1,159.53
E43	Marco prefabricado de dimensiones 400x300x170 cm	107.350 m	1,355.00	145,459.25
Grupo E43				145,459.25
E45	Aleta M13 M5 para marco H 4000 PDTE 2:1	1.000	1,178.00	1,178.00
Grupo E45				1,178.00
TOTAL				250,965.63

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01B0010		m³	Pasta de cemento			
			Pasta de cemento, amasada a mano, s/RC-08.			
M01A0030	2.000	h	Peón	13.89	27.78	
E01BA0040	0.900	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	116.78	
E01E0010	1.000	m ³	Agua	1.84	1.84	
COSTE UNITARIO TOTAL						146.40
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
A02A0030		m³	Mortero 1:5 de cemento			
			Mortero 1:5 de cemento y arena, M-7,5, confeccionado con hormigonera, s/RC-08			
M01A0030	2.400	h	Peón	13.89	33.34	
E01BA0040	0.300	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	38.93	
E01CA0020	1.100	m ³	Arena seca	26.70	29.37	
E01E0010	0.250	m ³	Agua	1.84	0.46	
QAD0010	0.500	h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	2.24	
COSTE UNITARIO TOTAL						104.34
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
A02A0040		m³	Mortero 1:6 de cemento			
			Mortero 1:6 de cemento y arena, M 5, confeccionado con hormigonera, s/RC-08.			
M01A0030	2.400	h	Peón	13.89	33.34	
E01BA0040	0.250	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	32.44	
E01CA0020	1.100	m ³	Arena seca	26.70	29.37	
E01E0010	0.250	m ³	Agua	1.84	0.46	
QAD0010	0.500	h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	2.24	
COSTE UNITARIO TOTAL						97.85
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
A03A0010		m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²			
			Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ² , árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
M01A0030	2.000	h	Peón	13.89	27.78	
E01BA0040	0.225	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	29.19	
E01CA0010	0.600	t	Arena seca	17.80	10.68	
E01CB0090	1.200	t	Arido machaqueo 16-32 mm	13.00	15.60	
E01E0010	0.200	m ³	Agua	1.84	0.37	
QAD0010	0.500	h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	2.24	
COSTE UNITARIO TOTAL						85.86
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
A03A0030		m³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²			
			Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ² , árido machaqueo 16 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
M01A0030	2.000	h	Peón	13.89	27.78	
E01BA0040	0.270	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	35.03	
E01CA0010	0.620	t	Arena seca	17.80	11.04	
E01CB0070	1.250	t	Arido machaqueo 4-16 mm	13.00	16.25	
E01E0010	0.200	m ³	Agua	1.84	0.37	
QAD0010	0.500	h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	2.24	
COSTE UNITARIO TOTAL						92.71
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
A06B0020		m³	Excavación manual en pozos.			
			Excavación manual en pozos en cualquier clase de terreno con acopio de escombros resultantes al borde.			
M01A0030	3.000	h	Peón	13.89	41.67	
QBB0010	2.000	h	Compresor caudal 2,5 m ³ /m 2 martillos.	11.60	23.20	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COSTE UNITARIO TOTAL						64.87
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
A06C0020	m³		Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi Relleno de zanjas compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 95 %, con productos procedentes de las mismas, incluso riego, aportación de finos y material de préstamos si fuera necesario			
M01A0030	0.320	h	Peón	13.89	4.44	
E01E0010	0.200	m ³	Agua	1.84	0.37	
QAA0020	0.020	h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	0.64	
QBD0020	0.050	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2.84	0.14	
COSTE UNITARIO TOTAL						5.59
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
A09C0020	t		Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20) Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,37 tm/m ³			
E01CB0010	0.350	t	Arido machaqueo 0-4 mm	13.00	4.55	
E01CB0030	0.250	t	Arido machaqueo 4-8 mm	13.00	3.25	
E01CB0050	0.200	t	Arido machaqueo 8-16 mm	10.73	2.15	
E01CB0090	0.150	t	Arido machaqueo 16-32 mm	13.00	1.95	
E01KA0010	0.060	t	Betún asfáltico B 50/70/ B 160/220	507.93	30.48	
QAF0060	0.020	h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	6.61	
QAF0050	0.020	h	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW	64.04	1.28	
QAA0070	0.020	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	0.77	
QAF0040	0.020	h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	0.93	
QAF0070	0.020	h	Apisonadora estática.	26.79	0.54	
QAB0020	1.000	ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3.16	3.16	
M01A0030	0.340	h	Peón	13.89	4.72	
M01A0010	0.340	h	Oficial primera	14.75	5.02	
COSTE UNITARIO TOTAL						65.41
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
A09C0030	t		Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12) Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m ³			
E01CB0010	0.600	t	Arido machaqueo 0-4 mm	13.00	7.80	
E01CB0030	0.250	t	Arido machaqueo 4-8 mm	13.00	3.25	
E01CB0050	0.100	t	Arido machaqueo 8-16 mm	10.73	1.07	
E01BA0040	0.040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	129.75	5.19	
E01KA0010	0.070	t	Betún asfáltico B 50/70/ B 160/220	507.93	35.56	
QAF0060	0.020	h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	6.61	
QAF0050	0.020	h	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW	64.04	1.28	
QAA0070	0.020	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	0.77	
QAF0040	0.020	h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	0.93	
QAF0070	0.020	h	Apisonadora estática.	26.79	0.54	
QAB0020	1.000	ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3.16	3.16	
M01A0030	0.150	h	Peón	13.89	2.08	
M01A0010	0.150	h	Oficial primera	14.75	2.21	
COSTE UNITARIO TOTAL						70.45
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

PADILLA GONZALEZ BRAYAN - 79080905M
 Firmado digitalmente por PADILLA GONZALEZ BRAYAN - 79080905M
 Fecha: 2022.09.04 21:54:47 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº14

Control de Calidad

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Normativa y fuentes de información empleadas.....	5
2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	5
2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	6
2.1.1. Control de la documentación de suministros	6
2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.....	7
2.1.3. Control mediante ensayos	7
2.2. Control de ejecución de las obras	8
2.3. Control de la obra terminada	8
3. RELACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL A REALIZAR.....	9
3.1. Zahorra artificial	9
3.2. Hormigón en estructuras de contención.....	9
3.3. Riegos de imprimación-adherencia.....	10
3.4. Mezclas bituminosas en caliente.....	11
4. CONSIDERACIONES GENERALES	11

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de realizar un estudio sobre el control de la calidad del Presente Proyecto, estableciendo el Plan de Control de Calidad en cumplimiento a lo establecido en las diferentes normativas aplicadas al campo del control de calidad, describiendo los ensayos que debe realizar el Contratista para garantizar el control de los materiales empleados en la obra.

El Director de Obra, a la vista del ritmo de la obra (medios humanos, rendimiento de la maquinaria empleada, etc.), podrá modificar tanto el tipo de ensayo a realizar, como su frecuencia.

El Contratista dispondrá en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales como humanos, para llevar a cabo su autocontrol.

1.1. Normativa y fuentes de información empleadas

Toda la información recogida en el presente anejo ha sido recopilada, a través de:

- Decreto 80/1987, de 8 de mayo, sobre Control de Calidad de la Construcción.
- Código Técnico de la Edificación.
- Las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras del M.O.P.T. 1991, para los movimientos de tierras y firmes.
- Instrucción EHE, para las obras de fábrica y estructuras.
- Pliego PG-3 y posteriores modificaciones paulatinamente aparecidas.
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan.
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento.
- Instrucción EHE, para las obras de fábrica y estructuras.

2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El presente Plan de Control de Calidad tiene como objeto dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 80/1987, de 8 de mayo, sobre Control de la Calidad de la Construcción.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la misma realizará la planificación del control de calidad correspondiente, atendiendo a las características del Presente Proyecto, a

lo estipulado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a las indicaciones del Director de Obra, además de las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

El control de la obra incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- a) El Director de Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El Contratista recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra la documentación de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- c) La documentación de calidad preparada por el Contratista sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el Director de Obra, como parte del control de calidad de la misma.

2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiénose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Obra le dará las instrucciones al Contratista para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles.

2.1.1. Control de la documentación de suministros

Los suministradores entregarán al Contratista, quien los facilitará al Director de Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento

y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostentan los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la Ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.1.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Los gastos que se produzcan en la obra por ensayos y análisis que resulten pertinentes, serán con cargo al Contratista hasta un importe máximo del 1% del PEM.

2.2. Control de ejecución de las obras

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En concreto para:

- **Hormigón estructural:** se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.
- **Acero para hormigón armado:** se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.
- **Otros materiales:** el director de ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el director de la obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

2.3. Control de la obra terminada

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de Control y especificada en el Pliego de Condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

3. RELACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL A REALIZAR

3.1. Zahorra artificial

En lugar de procedencia:

Por cada setecientos cincuenta metros cúbicos (750 m³) de material, o una vez al día, si se emplea menos material:

1. Un (1) **Ensayo Próctor Modificado (NLT-108).**
2. Un (1) **Ensayo Granulométrico (NLT-104).**
3. Dos (2) **Ensayos Equivalentes de Arena (NLT-113).**

Por cada mil quinientos metros cúbicos (1.500 m³) de material, o una vez cada dos días, si se emplea menos material:

1. Un (1) **Ensayo Límites de Atterberg (NLT-105,106).**

Por cada cuatro mil quinientos metros cúbicos (4.500 m³) de material, o una vez cada dos días, si se emplea menos material:

1. Un (1) **Ensayo de Los Ángeles (NLT-149).**
2. Un (1) **CBR de laboratorio (NLT-111).**
3. Dos (2) **Porcentajes de elementos con 2 o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE (NLT-358).**

En lugar de empleo:

Por cada tres mil quinientos metros cúbicos (3.500 m³) de material, o fracción diaria compactada si ésta es menor:

1. Cinco (5) **Determinaciones de humedad (NLT-102-3).**
2. Cinco (5) **Ensayos de Densidad “in situ” (ASTM-D-3017).**

3.2. Hormigón en estructuras de contención

En lugar de procedencia:

En admisión de árido grueso, se realizarán los siguientes para cada procedencia, por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido grueso a emplear:

1. Un (1) **Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).**

En admisión de árido fino, se realizarán los siguientes para cada procedencia, por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción de árido fino a emplear:

1. Un (1) **Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).**
2. Una (1) **Determinación de materia orgánica (UNE-EN 1774-1).**
3. Un (1) **Ensayo de Finos que pasan por el Tamiz ,063 (UNE-EN 933-2).**

En lugar de empleo:

Hormigón en fabricación y puesta en obra. Por cada 120 m³ se realizarán para cada tipo de hormigón los siguientes ensayos:

1. Cuatro (4) **Ensayos de determinación de consistencia por el método del cono de Abrahms (UNE 83313).**

Así mismo por cada tipo de hormigón se realizará el moldeo de probetas tipo, que después de conservarlas en un ambiente normal, se romperán por compresión a los 28 días (UNE 83300, 1, 3, 4), confeccionándose las siguientes:

1. Seis (6) **Probetas Cilíndricas tipo.**

3.3. Riegos de imprimación-adherencia**Emulsión:**

Por cada 30 toneladas de emulsión para riego de adherencia:

1. Una (1) **Determinaciones de carga de partículas (NLT-194).**
2. Un (1) **Ensayo de viscosidad Saybolt Furol (NLT 138).**

3.4. Mezclas bituminosas en caliente

En lugar de origen:

Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³) de árido grueso, tamaño superior al tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material, de cada procedencia:

1. Un (1) **Ensayo de Los Ángeles (NLT-149).**
2. Una (1) **Determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (NLT-166).**
3. Una (1) **Determinación de la densidad relativa de áridos gruesos (NLT-153).**
4. Una (1) **Determinación de la absorción de áridos gruesos (NLT-153).**

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) de árido grueso, o una vez al mes si se emplea menos material:

1. Un (1) **Ensayo de Pulido Acelerado (NLT-174).**

Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³) de árido fino, tamaño que pasa por el tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material:

1. Una (1) **Determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (NLT-166).**
2. Una (1) **Determinación de la densidad relativa de áridos finos (NLT-154).**
3. Una (1) **Determinación de la absorción de áridos finos (NLT-154).**

4. CONSIDERACIONES GENERALES

Aquellos ensayos no previstos de realizar en el presente proyecto, pero que el Director de Obra requiera su ejecución, se deberán de hacer. Los gastos de los mismos correrán a cuenta del contratista, siempre que la totalidad de los mismos asciendan hasta un máximo del 1% del PEM.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:55:17 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº15

Estudio de Gestión de Residuos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS	5
2.1. Generalidades.....	6
2.2. Clasificación y descripción de los residuos.	6
2.2.1. RCDs de Nivel I.	6
2.2.2. RCDs de Nivel II.....	7
2.3. Unidades constructivas que componen la obra.	7
2.4. Cantidad de residuos que se van a generar	7
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	8
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS	8
4.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....	9
4.1.1. Proceso de clasificación.	9
4.1.2. Proceso de reciclaje.....	9
4.1.3. Proceso de almacenamiento.	10
4.1.4. Proceso de eliminación.....	10
4.2 Medidas de separación de residuos en obra	10
5. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11
6. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	12
6.1. Disposiciones legales de aplicación.....	12
6.2. Disposiciones con carácter general.	12
6.2.1. Gestión de residuos de construcción y demolición.	12
6.2.2. Certificación de los medios empleados.....	13
6.2.3. Limpieza de las obras.	13
6.3. Disposiciones con carácter particular.	13
7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS	14

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el de reconocer la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que se van a generar durante el proceso de la realización del proyecto.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se rige por el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Su existencia está demandada por el cumplimiento de obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, tal y como prescribe el Artículo 4 del citado anteriormente Real Decreto.

Este Estudio responde a:

- La cantidad de residuos.
- Medidas de prevención y separación.
- Operaciones de reutilización.
- Previsión de planos desarrollables y prescripciones de la gestión en la obra.
- Valoración del coste previsto en la gestión.

En aplicación de este Estudio, la empresa contratista de las obras del proyecto desarrollará las soluciones y actividades de gestión de acuerdo con sus sistemas y programa de obras, mediante la elaboración de un Plan de Gestión de los Residuos.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Este apartado corresponde a la estimación de la cantidad de los residuos que se van a generar en la obra y la identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

2.1. Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, de los que sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar o demoler una serie de elementos de construcción existentes y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos.

Por esto, es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores o medios de transporte de los mismos, e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión debe alcanzar a la gestión de todos los residuos que se generen durante la ejecución de las obras.

2.2. Clasificación y descripción de los residuos.

Los residuos generados serán tan solo los marcados de la Lista Europea establecida en el Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto de tratamiento especial.

2.2.1. RCDs de Nivel I.

Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

2.2.2. RCDs de Nivel II.

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de los servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición.

2.3. Unidades constructivas que componen la obra.

- Explanación. Desmante y Terraplén.
- Pavimentos: Firme asfáltico y aceras.
- Instalación de Obra de paso prefabricada de hormigón sobre hormigón de limpieza.

2.4. Cantidad de residuos que se van a generar

Los residuos que se generarán en las actividades de construcción son los siguientes:

- Materiales orgánicos -desechos vegetales presentes en la cobertura-, obtenidos en la actividad de desbroce de las parcelas del Polígono.
- Residuos de demolición de pequeñas edificaciones, canales, muros y vestigios de las explotaciones agrícolas que en el pasado ocupaban el ámbito del Polígono.
- Restos de materiales de construcción de carácter no peligroso (hormigón, áridos, acero en redondo, etc.), que se generan por las obras.
- Otros residuos de carácter no peligroso, procedentes de materiales empleados en la ejecución de redes de infraestructuras de instalaciones, como pueden ser los restos de cables, tuberías de PVC y polietileno para las instalaciones eléctricas, drenajes, etc.
- Materiales utilizados como medios auxiliares en la construcción, como pueden ser maderas; plásticos y maderas de embalaje de equipos y otros elementos que forman parte del proyecto.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

- Residuos de Naturaleza Pétreo:
 - Residuos de hormigón armado: 239.68 Tn.
 - Residuos de mezclas bituminosas: 1.77 Tn.

- Residuos de Naturaleza No Pétreo:
 - Residuos de Vidrio: 0,05 Tn.
 - Residuos de madera: 0,18 Tn.
 - Residuos de Plástico: 0,35 Tn.
 - Residuos de Papel y Cartón: 0,35 Tn.
 - Residuos de Metales Mezclados: 0,77 Tn.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

En la ejecución de las obras objeto del proyecto, se establecerán las medidas enumeradas a continuación para la prevención de los residuos.

Dentro de las medidas a contemplar, se establecen las siguientes pautas:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras. Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales, además de ser caro, genera mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de una manera eficaz para su valoración. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos originados.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos debe servir para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión, tratándose esto de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte;
- Planificar la obra teniendo en cuenta la futura generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

4.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

4.1.1. Proceso de clasificación.

En la primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado al lugar de almacenamiento, en el caso de que sea material que no se haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos. Todos los materiales seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación para su posterior reciclado y/o reutilización.

4.1.2. Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso para su reciclaje.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas al lugar. Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

4.1.3. Proceso de almacenamiento.

En el lugar seleccionado se preverán zonas de almacenamiento para los diferentes materiales con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

4.1.4. Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación.

4.2 Medidas de separación de residuos en obra

En base al artículo 5º y a su apartado 5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
Metal: 2 t.
Madera: 1 t.
Vidrio: 1 t.
Plástico: 0,5 t.
Papel y cartón: 0,5 t.

En lo referente a los residuos que se van a generar durante las obras del Proyecto, estos no deberán exceder en ningún caso los límites de ocupación de las mismas.

Se deberá habilitar, de forma provisional, una zona donde, al menos se almacenen de forma temporal los residuos no peligrosos, así como algún contenedor para la recogida de residuos urbanos. Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. Asimismo, hay

que prever un número suficiente de contenedores en especial cuando la obra genera residuos constantemente y anticiparse su descarga antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Toda la gestión (transporte, uso y retirada) de los residuos deberá cumplir con la normativa existente al efecto, debiendo llevarse a cabo un control de dicho cumplimiento.

Por ello todos los residuos generados deberán ser gestionados por los gestores autorizados por la Administración para la gestión de residuos.

La limpieza de la maquinaria, repostaje de combustible y cambio de aceite se llevará a cabo, preferentemente, fuera del emplazamiento de la obra, en lugares habilitados a tal efecto.

En caso de vertidos accidentales de Combustible, aceites, etc., se retirarán los suelos contaminados, y se almacenarán para su gestión por una empresa de residuos debidamente autorizada.

Una vez finalizadas las obras se realizará una limpieza y retirada total de cualquier tipo de residuo presente en el área de la instalación.

5. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El proyectista tiene obligación de disponer cuantos planos serán necesarios y requeridos por la ley, pero no tiene la obligación de desarrollarlos, dado que estos representarán la realidad en base a los medios de la parte ejecutante, que si deberá desarrollar cuantos planos exija el proyectista en este documento y aquellos otros que estime necesarios para comprender la organización de los Residuos Generados en el proceso de urbanización.

En los planos que desarrollará la parte ejecutante, deberá indicarse con detalle:

- Colocación de escombros.
- Acopio y/o contenedores de tierras, petróleos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubiertas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.

Planos que irán incluidos en el “Plan de Residuos”, el cual se aprobará previa autorización de la Dirección Facultativa y del proyectista de este proyecto de urbanización.

6. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1. Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Directiva del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.
- También son de obligado cumplimiento las demás Disposiciones Oficiales de aplicación, relativas a la Gestión de Residuos para los trabajos a desarrollar dentro de esta obra.

6.2. Disposiciones con carácter general.

Prescripciones, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

6.2.1. Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

6.2.2. Certificación de los medios empleados.

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

6.2.3. Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.3. Disposiciones con carácter particular.

Prescripciones de aplicación a la obra:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenes municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para madera, plásticos, metales, chatarra, etc., que se realice en contenedores o acopios, se deberán señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de Residuos de Construcción y Demolición.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición que el destino son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportista o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control en el que quedará reflejados los avales de retira y entrega final de cada transporte de residuos.

- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en acopios de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La valoración del coste previsto de la Gestión de Residuos generados por la realización de la obra objeto de proyecto se encuentra reflejada en el Capítulo de Gestión de Residuos del Presupuesto del Proyecto. La cifra asciende al importe de 12.862,83 €.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:55:43 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Anejo nº16

Fórmula de revisión de precios

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	5

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 103 de La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en el que se enuncia que “Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión”. Además del plazo, características y precio de la obra proyectada, no son de esperar circunstancias que provoquen una demora que justifique la procedencia de la revisión de precios y, en consecuencia, la existencia de fórmula o sistema de revisión aplicable, ya que es de prever que no haya inconvenientes para que las obras finalicen antes de que transcurran dos años desde su formalización, por lo que los precios incluidos en el Presente Proyecto no serían objeto de revisión.

Sin embargo, en el caso de producirse una prolongación del plazo de ejecución de las obras, la Ley de Contratos del Sector Público prevé la aplicación de la fórmula de revisión de precios nº 141 del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En aplicación del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se considera como adecuada siguiendo las exigencias de dicha normativa será la fórmula tipo 141 y 522:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,14C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,02O_t / O_0 + 0,15R_t / R_0 + 0,10S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$$

La fórmula 141 es la que se corresponde con Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas, mientras que la fórmula 522 corresponde con Obras hidráulicas más concretamente obras con gran volumen de hormigón. Debido a que estos dos capítulos representan el mayor porcentaje de la obra, son la más adecuada para su aplicación.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905
M

Firmado digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
21:56:13 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRAÚLICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°2

Planos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

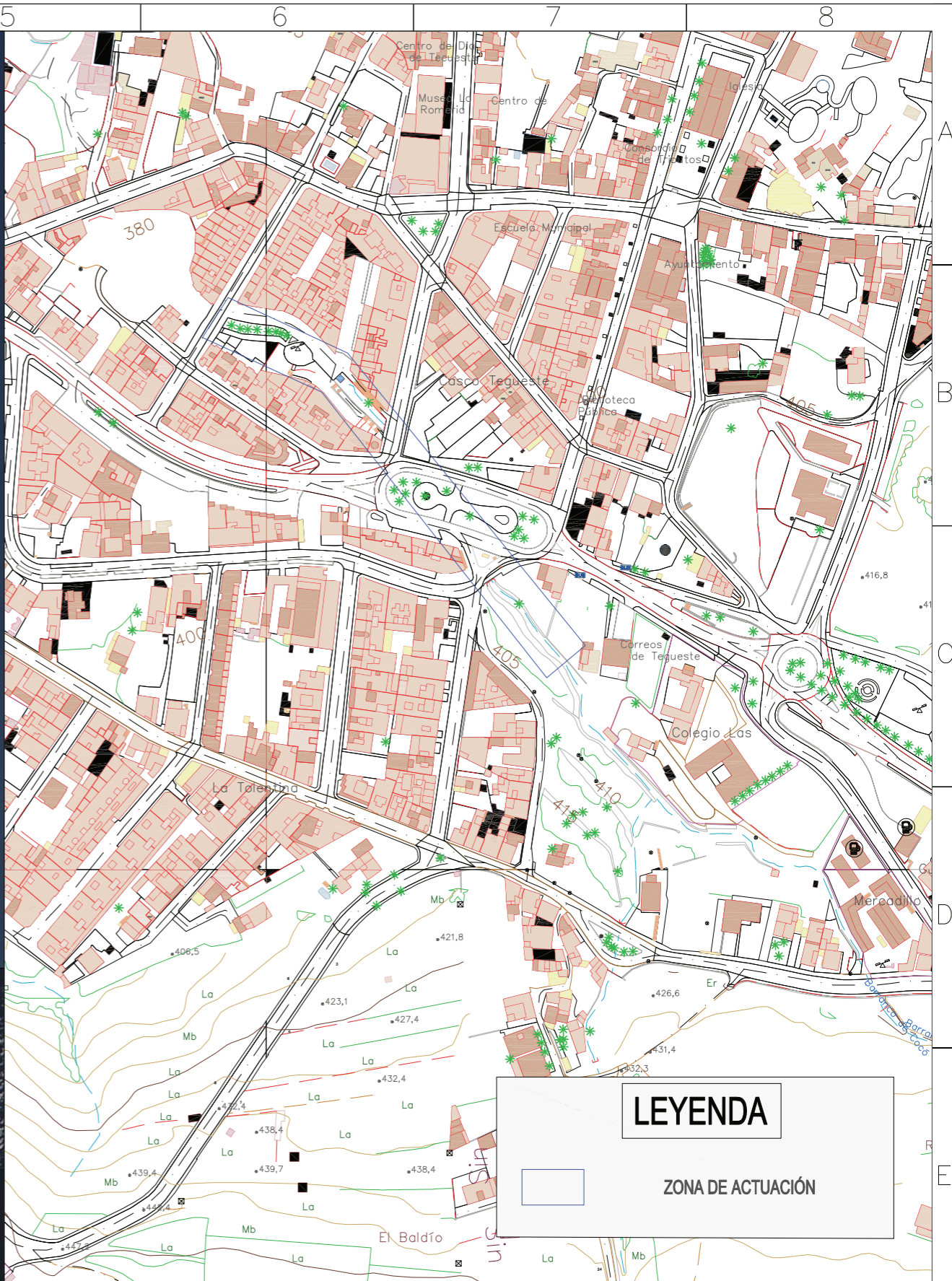
Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

- PLANO Nº1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
 - PLANO Nº2. ESTADO ACTUAL
 - PLANO Nº3. ALINEACIÓN
 - PLANO Nº4. PERFIL LONGITUDINAL
 - PLANO Nº5. SECCIONES TRANSVERSALES
 - PLANO Nº6. DETALLE DE SOLUCIÓN ADOPTADA
-



LEYENDA

ZONA DE ACTUACIÓN

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN		
<i>Comprobado</i>	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			

ESCALA: SIN ESCALA	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº P.: 1
------------------------------	----------------------------------	---------------------------



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor
Dibujado	SEP-2022	BRAYAN
Comprobado	SEP-2022	PADILLA GLEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



Universidad de La Laguna

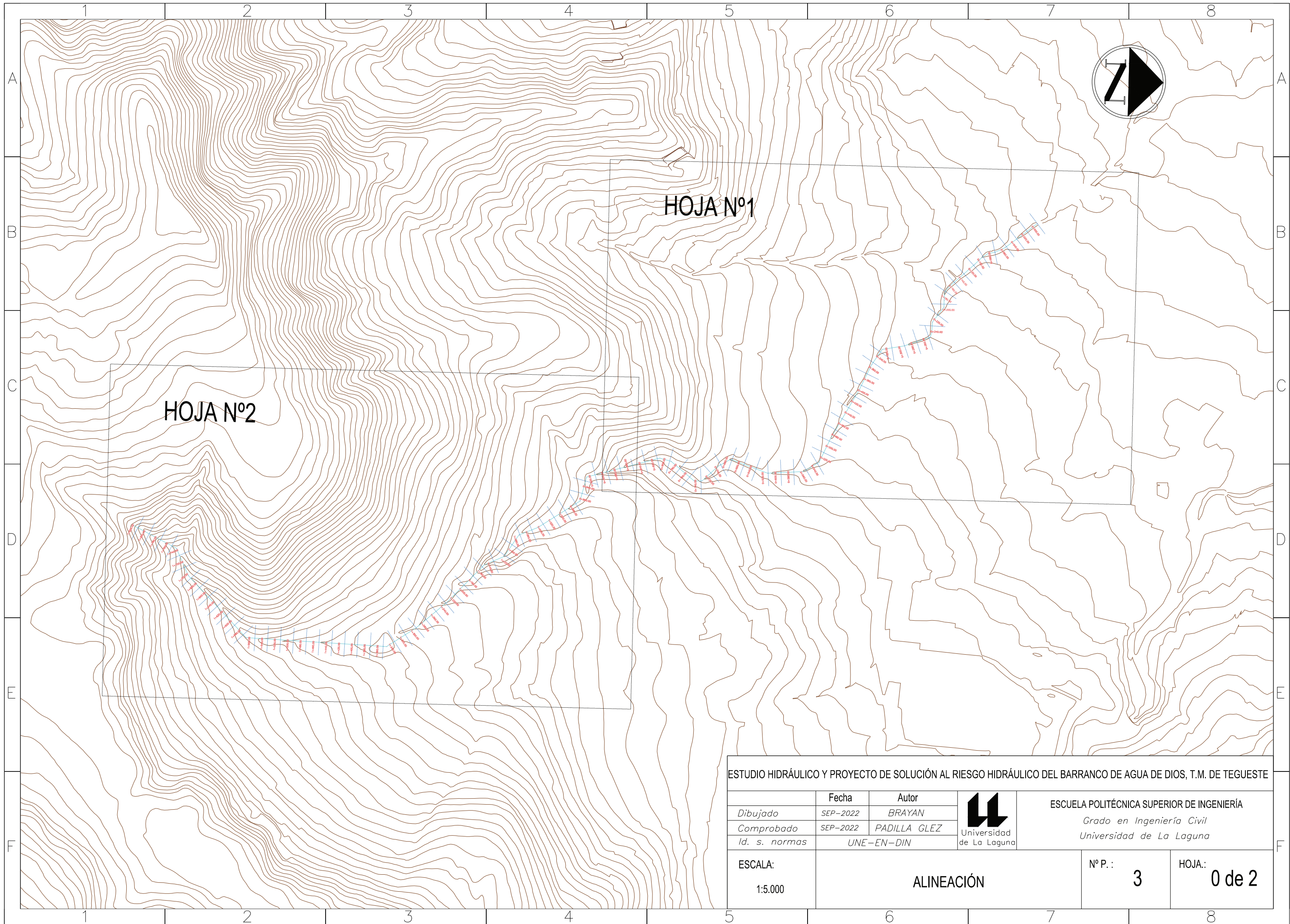
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1:2.000



ESTADO ACTUAL. SOBRE ORTOFOTO

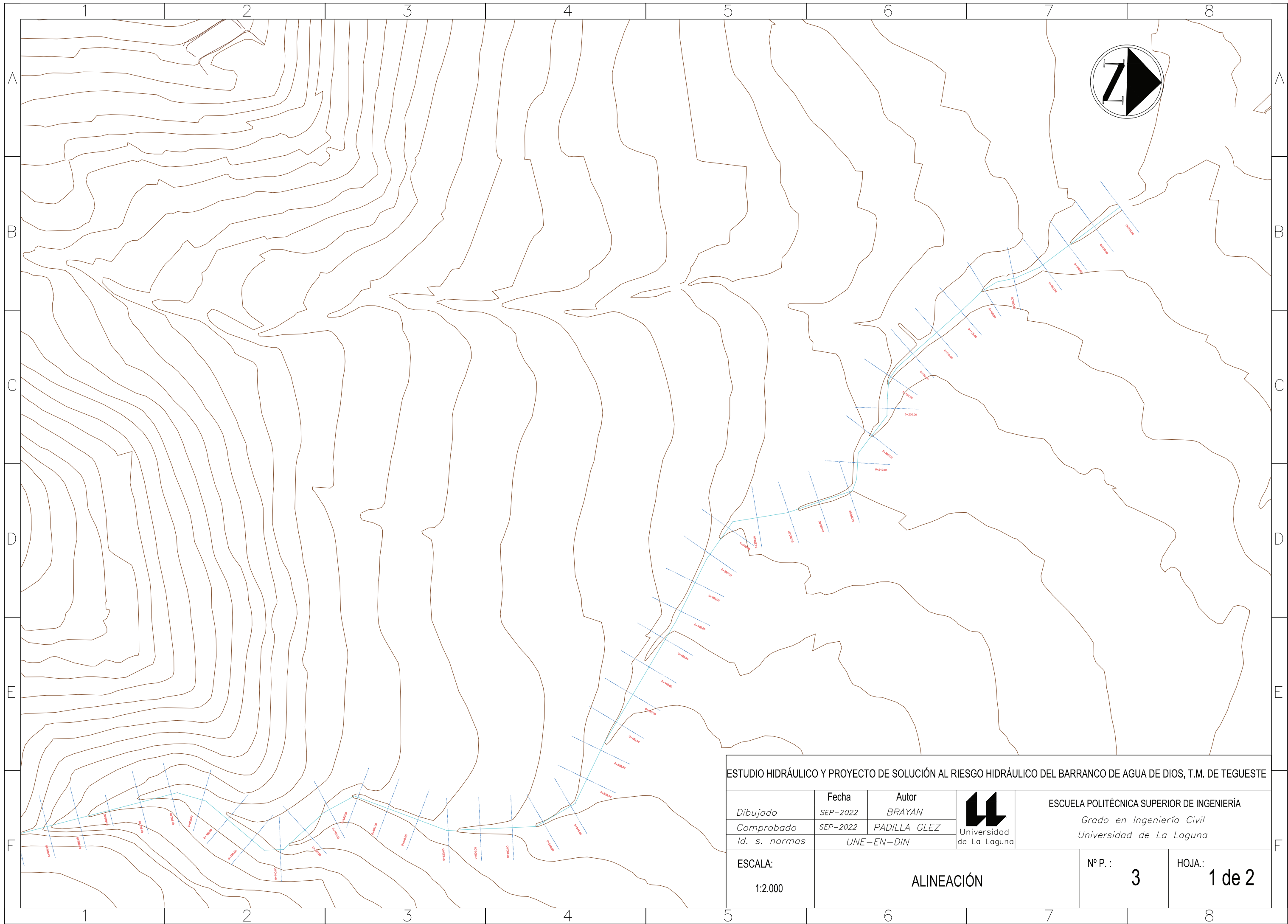
Nº P. :
2



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEP-2022	BRAYAN		
Comprobado	SEP-2022	PADILLA GLEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

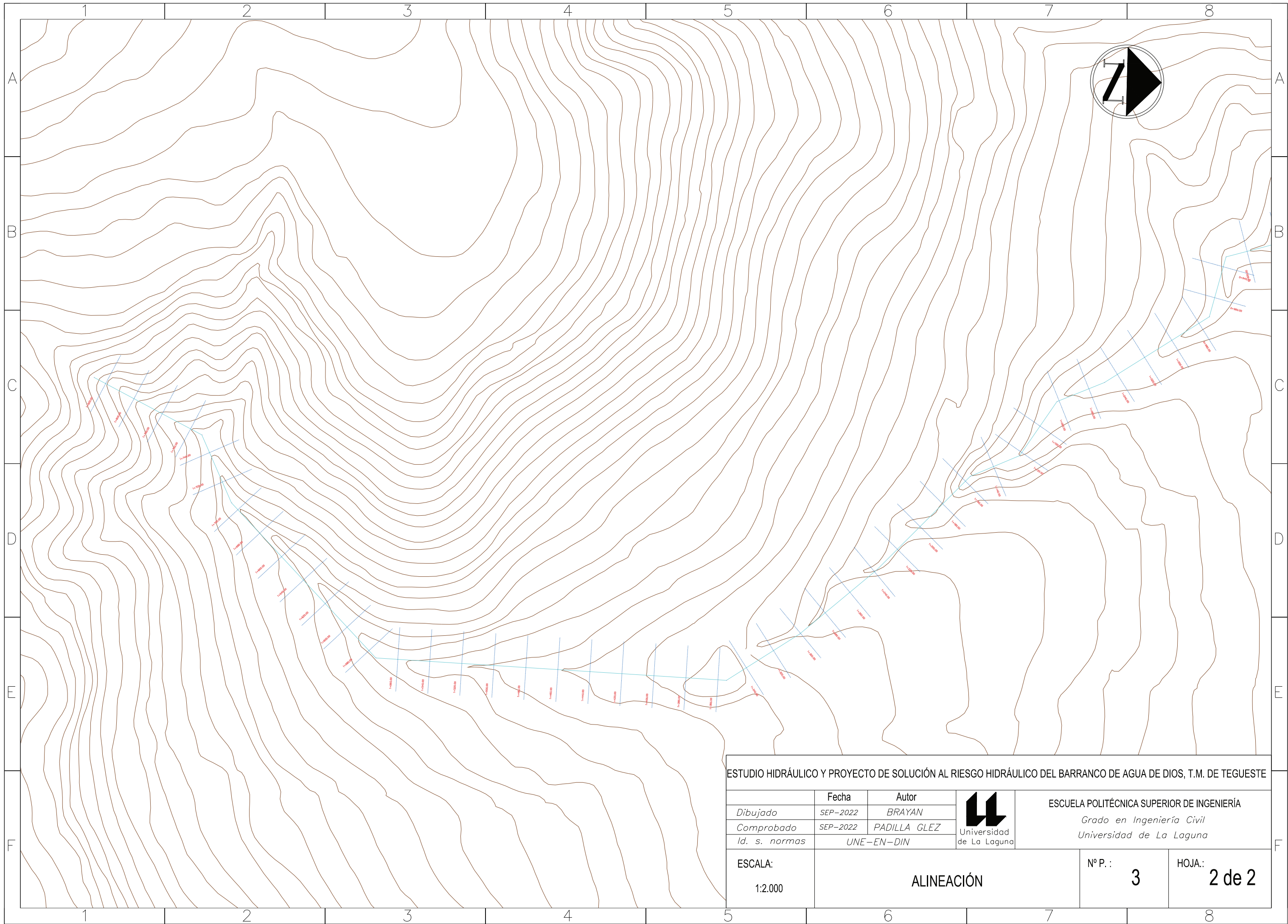
ESCALA: 1:5.000	ALINEACIÓN	Nº P.: 3	HOJA.: 0 de 2
--------------------	------------	-------------	------------------



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEP-2022	BRAYAN		
Comprobado	SEP-2022	PADILLA GLEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA: 1:2.000	ALINEACIÓN	Nº P.: 3	HOJA.: 1 de 2
--------------------	-------------------	--------------------	-------------------------

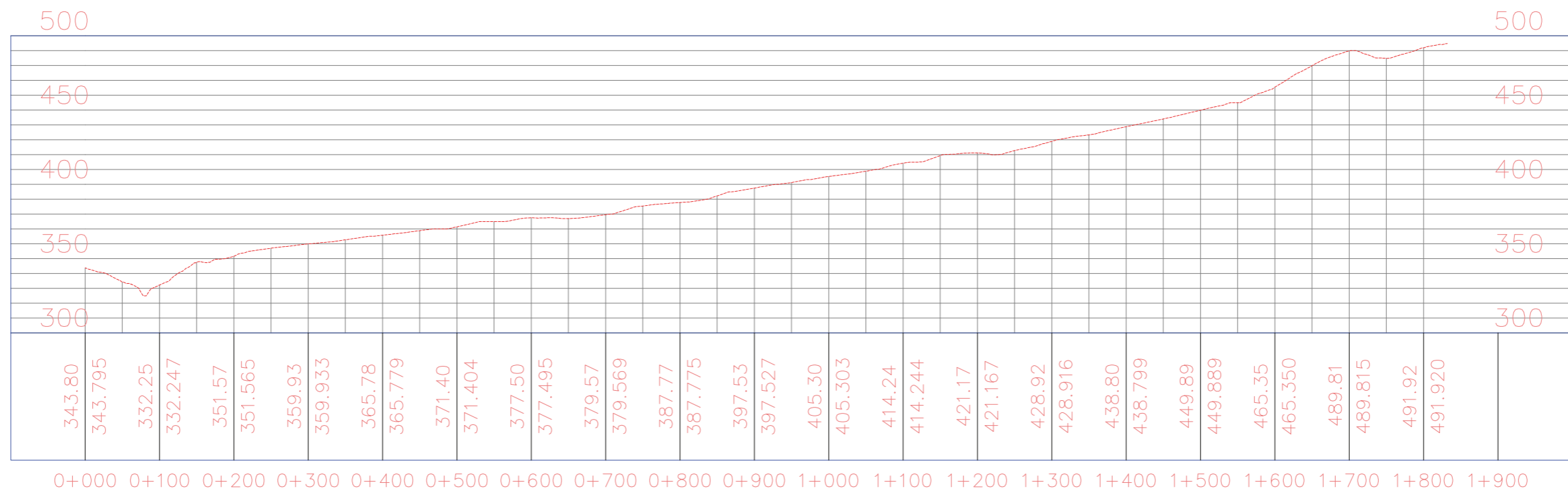


ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

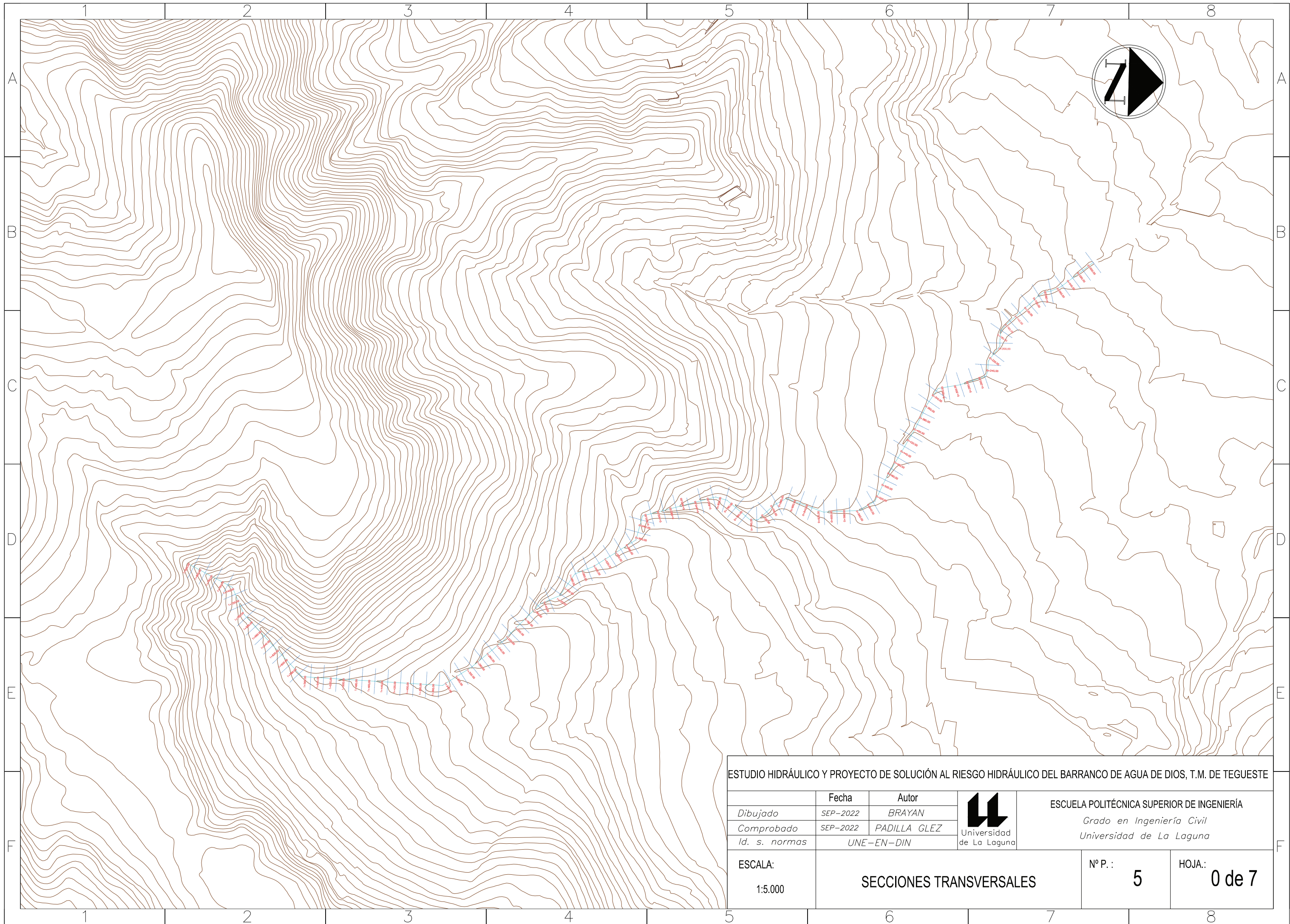
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA <i>Grado en Ingeniería Civil</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
<i>Dibujado</i>	SEP-2022	BRAYAN		
<i>Comprobado</i>	SEP-2022	PADILLA GLEZ		
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN			

ESCALA: 1:2.000	ALINEACIÓN	Nº P.: 3	HOJA.: 2 de 2
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------------

PERFIL LONGITUDINAL



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS AL RIESGO HIDRÁULICO EN EL BCO. DE LAS TAPIAS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	SEP-22	BRAYAN	
<i>Comprobado</i>	SEP-22	PADILLA GLEZ	
<i>Id. s. normas</i>	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PERFIL LONGITUDINAL		Nº P.:
1:5.000			4

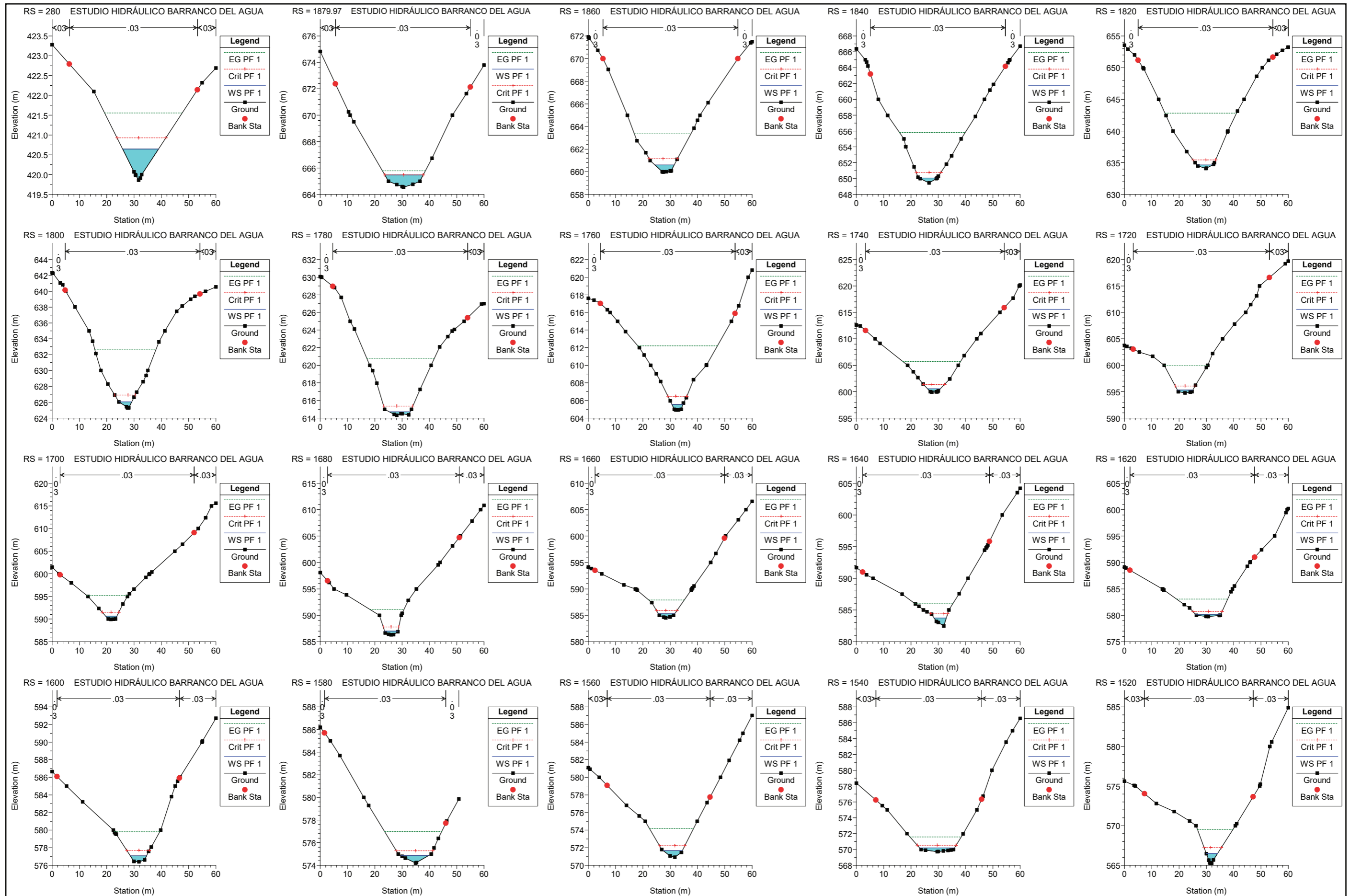


ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

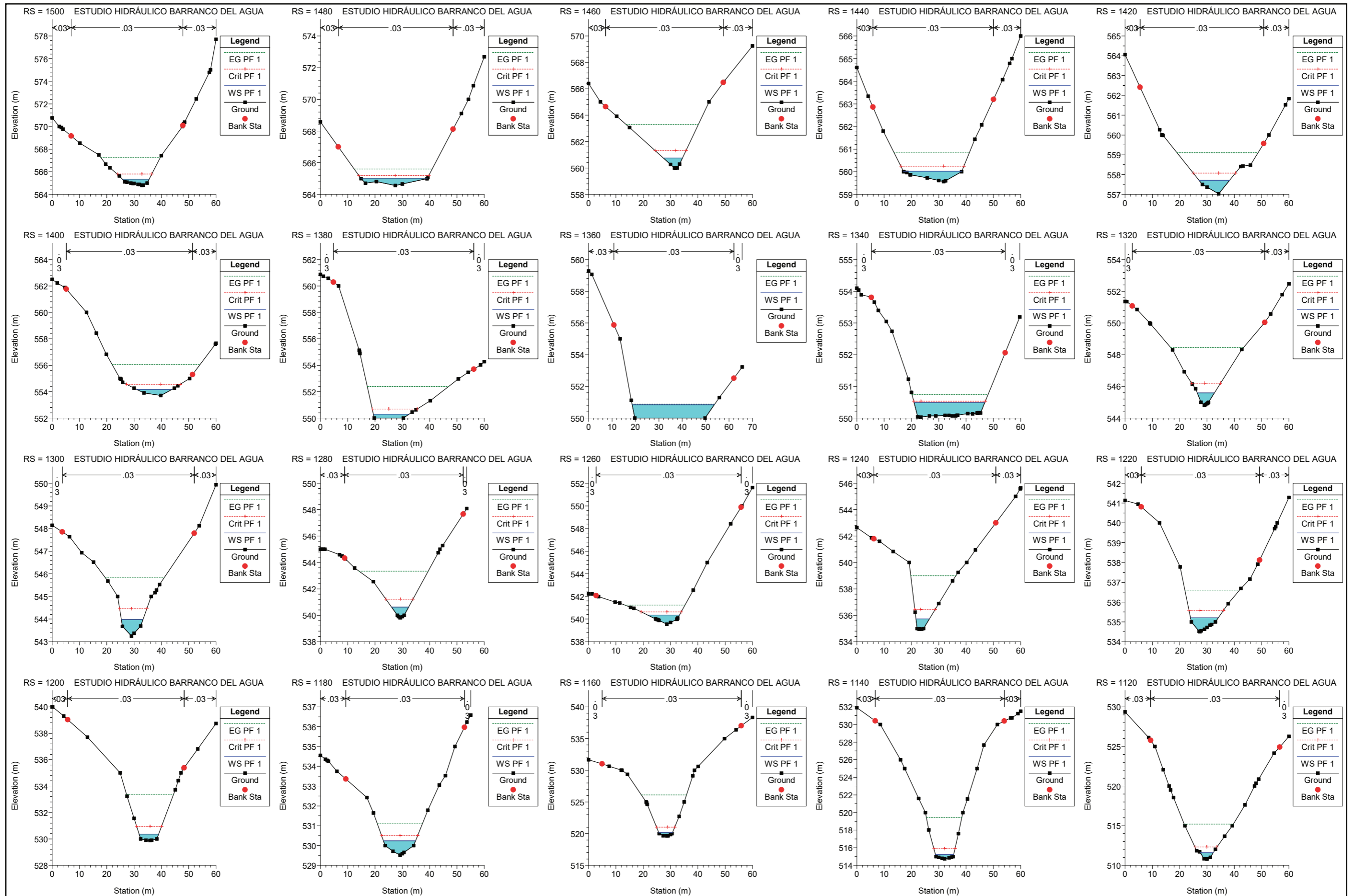
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEP-2022	BRAYAN		
Comprobado	SEP-2022	PADILLA GLEZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

ESCALA: 1:5.000	SECCIONES TRANSVERSALES	Nº P.: 5	HOJA.: 0 de 7
--------------------	--------------------------------	--------------------	-------------------------

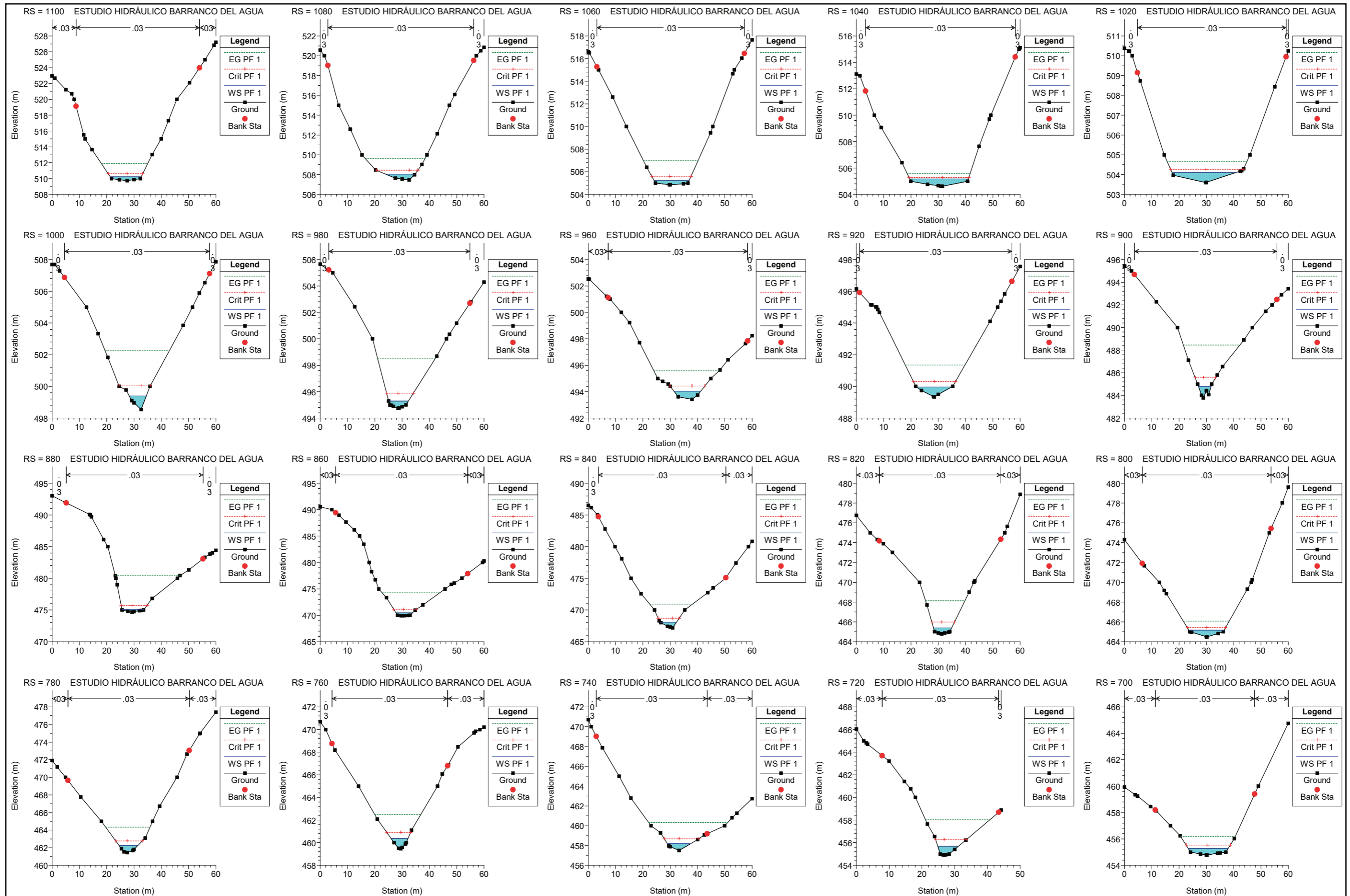
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



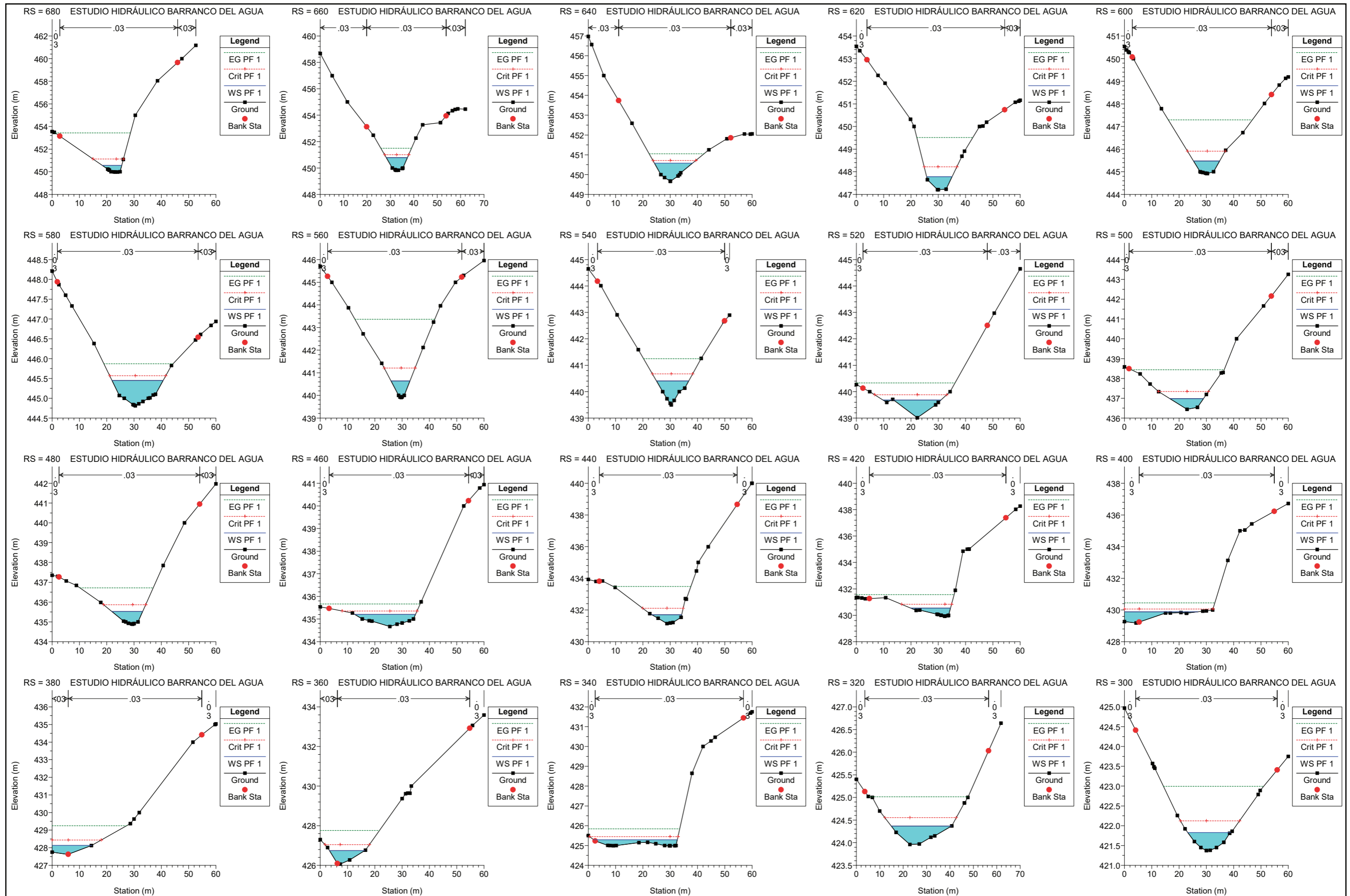
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



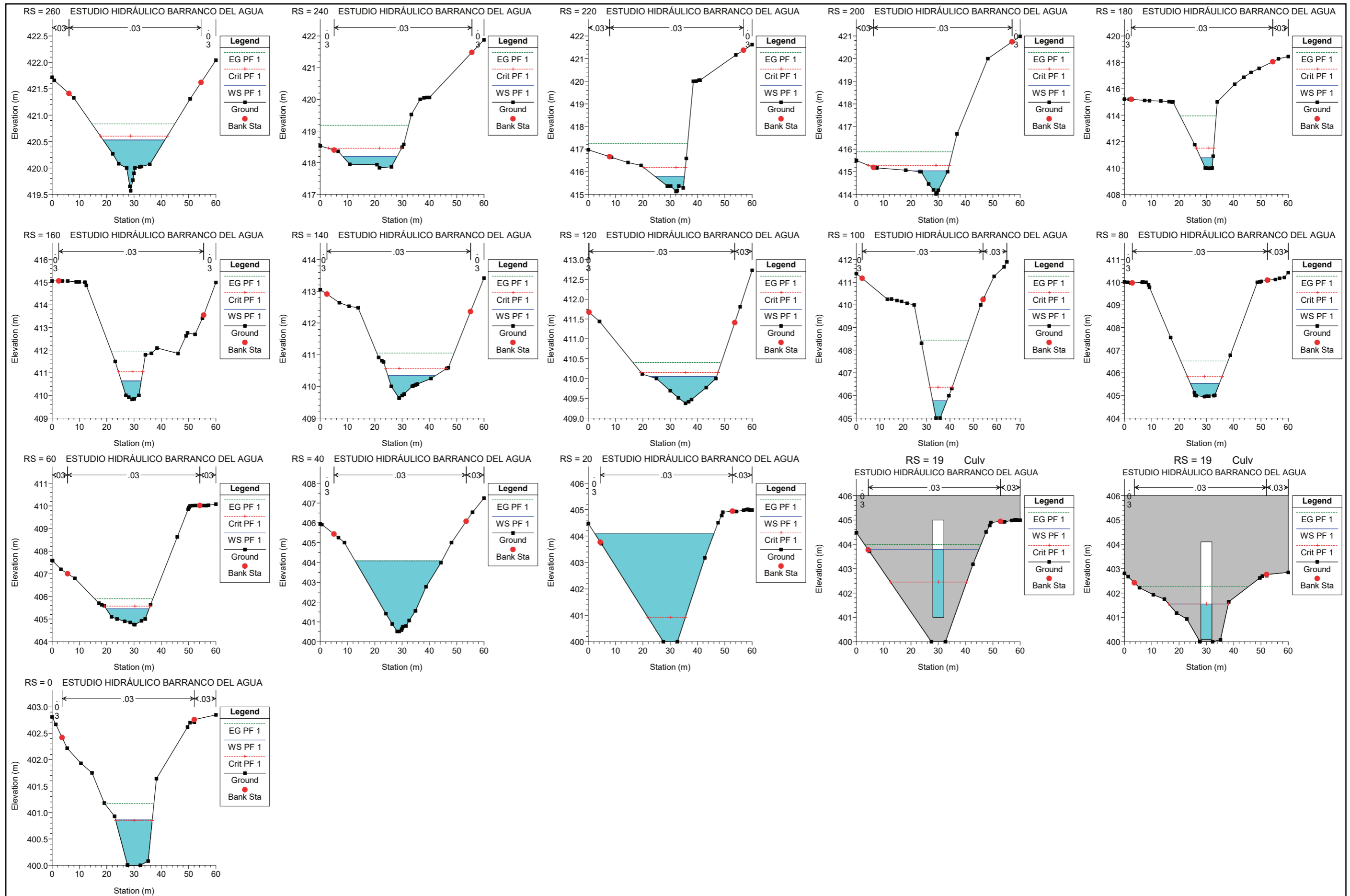
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



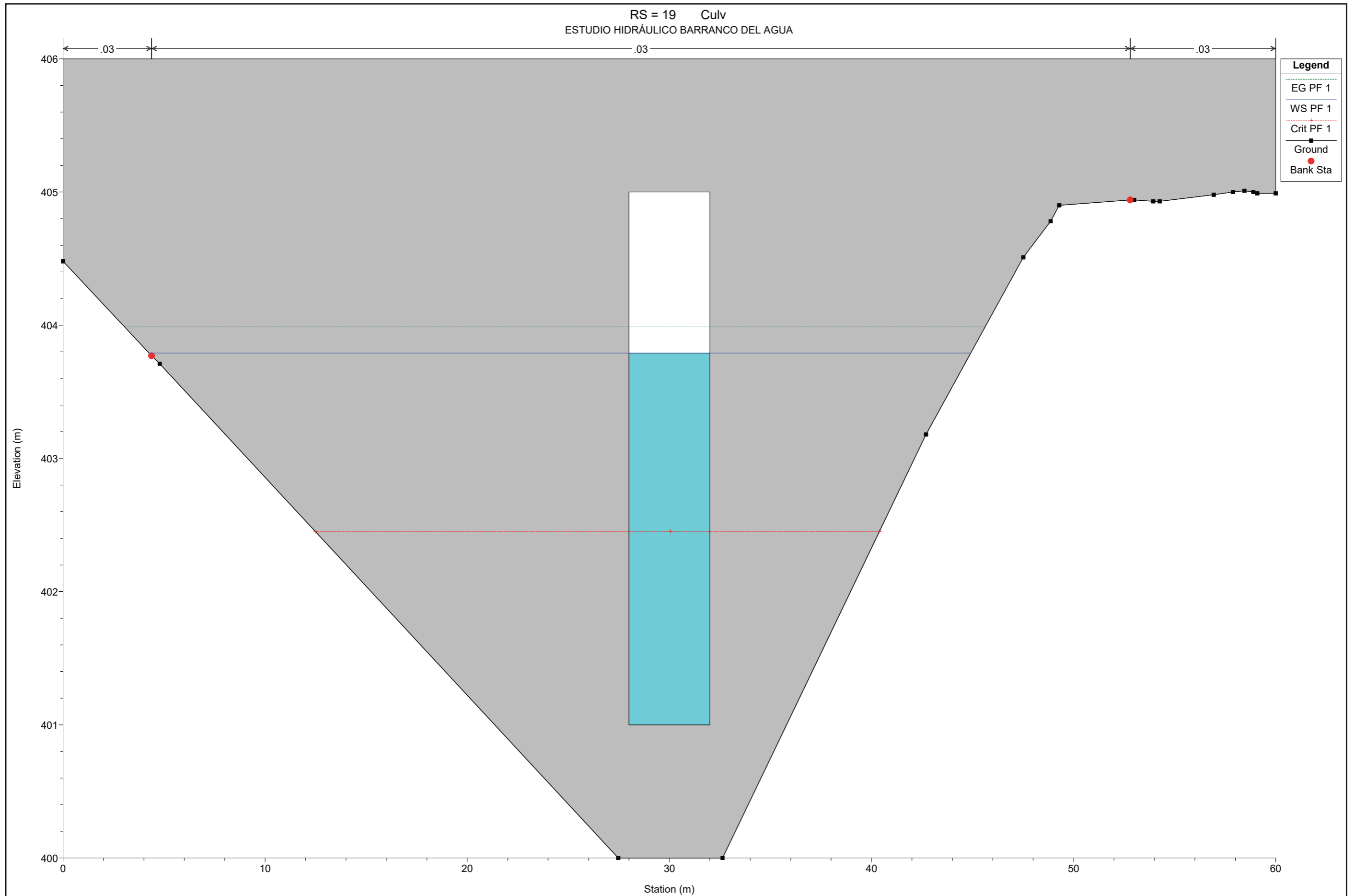
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



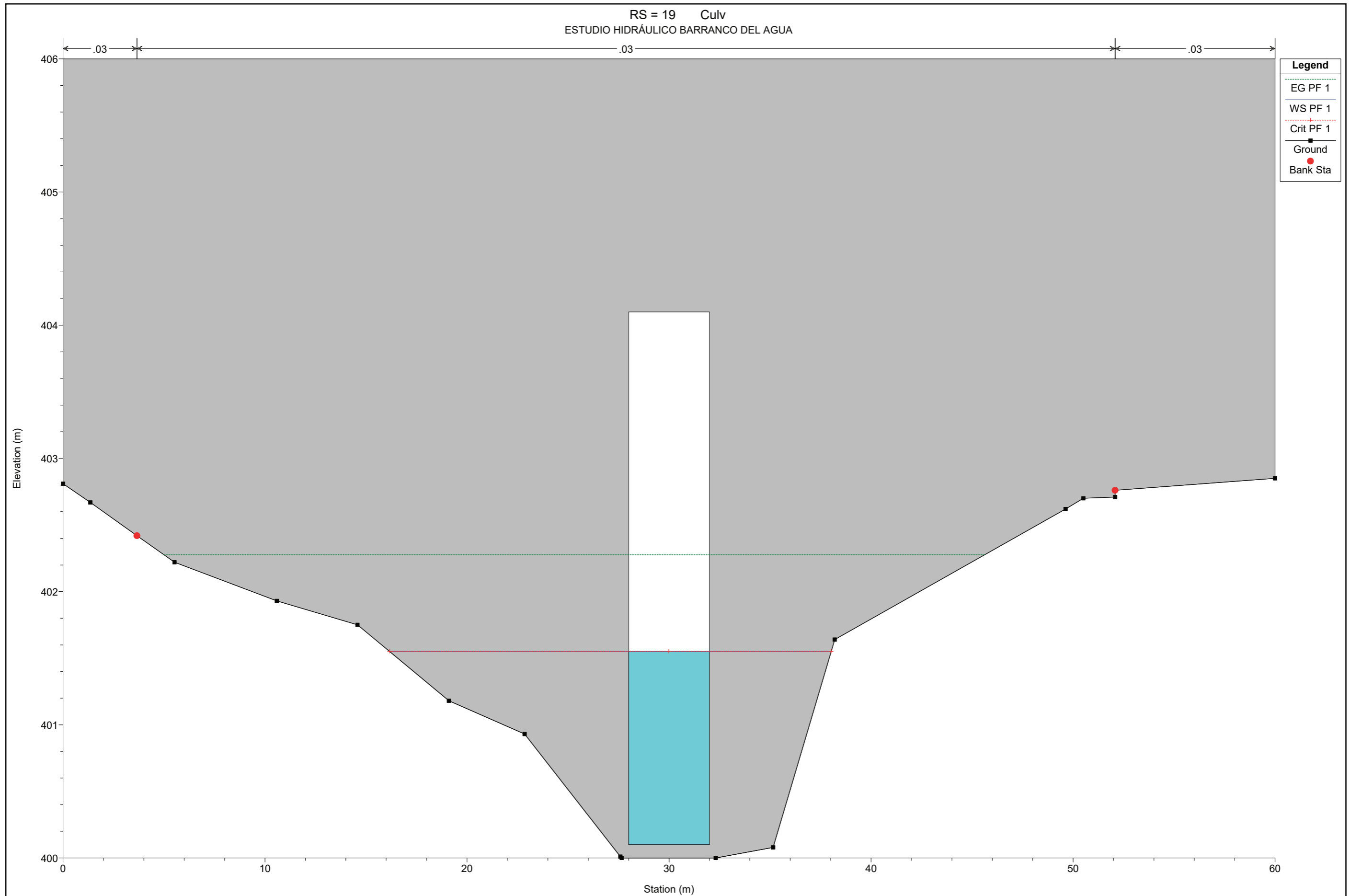
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



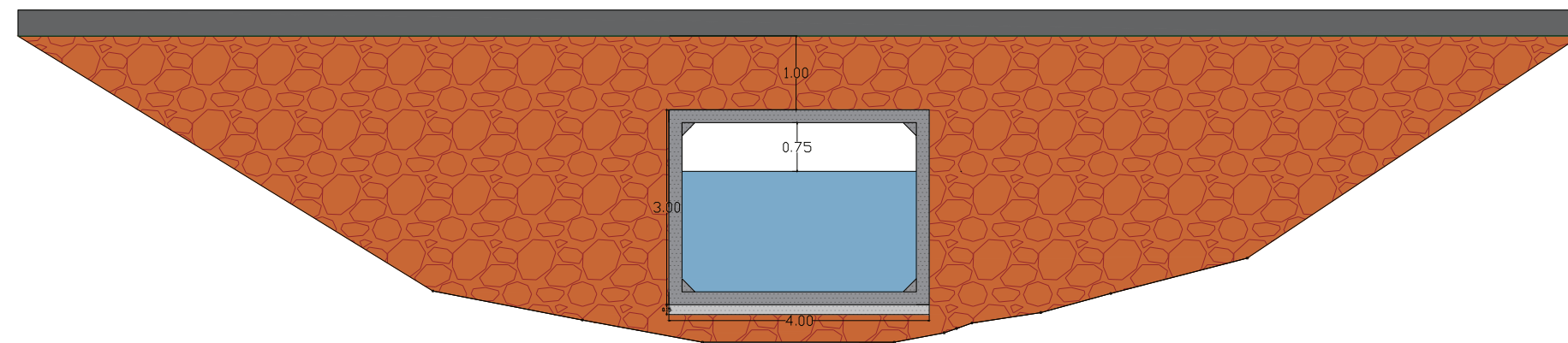
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS. T.M. DE TEGUESTE



Sección Aguas Arriba de la solución



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor
Dibujado	09-2022	BRAYAN
Comprobado	09-2022	PADILLA GLEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
SIN ESCALA

DETALLE CONSTRUCTIVO

Nº P.:
06



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°3

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.1. Objeto del pliego	8
1.2. Alcance del pliego.....	8
1.3. Interpretación del pliego.....	8
1.4. Disposiciones aplicables.	8
1.5. Documentos que definen las obras y relación entre ellos.....	12
1.6. Descripción de las obras.....	12
2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	12
2.1. Demoliciones, desmontajes y movimientos de tierra	12
2.1.1. Desbroce, recogida y limpieza de escombros	12
2.1.2. Demoliciones.....	14
2.1.3. Desmontaje de báculo de alumbrado.....	16
2.1.4. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto.....	16
2.1.5. Excavación mecánica en zanjas y pozos	17
2.1.6. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación	19
2.1.7. Terraplén o relleno de préstamos	20
2.1.8. Suelo Seleccionado	21
2.2. Encofrados y desencofrados	24
2.2.1. Condiciones generales:.....	24
2.2.2. Ejecución de las obras:.....	25
2.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:.....	25
2.2.4. Criterio de medición y abono:.....	26
2.4. Hormigones.....	26
2.5. Impermeabilización y drenajes	32
2.5.1. Geotextiles y productos relacionados.....	35
2.5.2. Geocompuesto drenante	39
2.5.3. Tubos drenantes.....	41
2.5.4. Impermeabilización de paramentos.....	43
2.6. Pavimentos	32
2.6.1. Zahorra	32
2.6.2. Mezcla bituminosa en caliente	35
2.6.3. Riegos con emulsiones bituminosas.....	39
2.6.4. Losa para acerado.....	41
2.6.5. Bordillos.....	43

2.7. Señalización, barreras y defensa	45
2.7.1. Señalización de obra.....	45
2.7.2. Señales verticales	47
2.7.3. Señales horizontales	50
2.8. Unidades de obra no especificadas en este pliego	53
2.9. Obras sin precio por unidad	53
3. DISPOSICIONES GENERALES.....	54
3.1. RELACIONES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.	54
3.1.1. Dirección de las obras.	54
3.1.2. Funciones del director.	54
3.1.3. Facilidades a la dirección.	55
3.1.4. Contratista y su personal de obra.	55
3.1.5. Oficina de obra del contratista.....	56
3.1.6. Ordenes al contratista.	57
3.1.7. Libro de Órdenes.....	58
3.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA	58
3.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista	58
3.2.2. Contratación del personal.....	58
3.2.3. Mantenimiento del precio contratado.....	59
3.2.4. Seguridad y salud en las obras.	59
3.2.5. Servicios del contratista en obra.....	62
3.2.6. Conocimiento del emplazamiento de las obras.	62
3.2.7. Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.....	62
3.2.8. Servidumbres y permisos.	63
3.2.9. Protección del medio ambiente.	64
3.2.10. Obligaciones generales del contratista.	64
3.2.11. Pérdidas y averías en las obras.	65
3.2.12. Objetos hallados en las obras.	65
3.2.13. Documentación fotográfica.	66
3.2.14. Carteles de obra.....	66
3.3. DOCUMENTACIÓN TECNICA DEL CONTRATO.....	66
3.3.1. Planos	66
3.3.2. Planos a suministrar por el contratista.....	67
3.4. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....	67
3.4.1. Acto de comprobación del replanteo.....	67

3.4.2.	Replanteos	68
3.4.3.	Programa de trabajos.....	69
3.5.	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	70
3.5.1.	Accesos a las obras.....	70
3.5.2.	Acceso a los tajos.....	70
3.5.3.	Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.....	71
3.5.4.	Maquinaria y medios auxiliares.....	71
3.5.5.	Almacenamiento de los materiales.....	72
3.5.6.	Acopio de materiales.....	72
3.5.7.	Métodos de construcción.....	73
3.5.8.	Secuencia y ritmo de los trabajos.....	74
3.5.9.	Trabajos nocturnos.....	75
3.5.10.	Control de calidad.....	75
3.5.11.	Recepción de materiales.....	76
3.5.12.	Materiales defectuosos.....	78
3.5.13.	Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	78
3.5.14.	Trabajos no autorizados.....	79
3.5.15.	Conservación durante la ejecución de las obras.....	80
3.5.16.	Ensayos y reconocimientos.....	81
3.5.17.	Plazo de ejecución.....	81
3.6.	ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.....	81
3.6.1.	Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.....	81
3.6.2.	Normas generales.....	81
3.6.3.	Medición de la obra ejecutada.....	81
3.6.4.	Precios unitarios.....	82
3.6.5.	Partidas alzadas.....	84
3.6.6.	Valoración de la obra ejecutada.....	84
3.6.7.	Obras construidas en exceso.....	86
3.6.8.	Obras ejecutadas en defecto.....	86
3.6.9.	Obras incompletas.....	87
3.6.11.	Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.....	87
3.6.12.	Cumplimiento de los plazos.....	87
3.6.13.	Valoraciones unidades de obra defectuosas pero admisibles.....	88
3.7.	MODIFICACIÓN DEL CONTRATO.....	88
3.7.1.	Contrato de adjudicación y pliego.....	88

3.7.2.	Interrupción de las obras.	88
3.7.3.	Rescisión de las obras.	89
3.7.4.	Precios contradictorios.	89
3.7.5.	Modificaciones no autorizadas.	90
3.8.	CONCLUSIÓN DEL CONTRATO.	91
3.8.1.	Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.	91
3.8.2.	Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.	91
3.8.3.	Recepción de las obras y plazo de garantía.	91
3.8.4.	Conservación de las obras durante el plazo de garantía.	92
3.8.5.	Medición general.	92
3.8.6.	Liquidación de las obras.	93
3.8.7.	Garantía de las obras.	93

1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.1. OBJETO DEL PLIEGO.

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras “ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.”.

1.2. ALCANCE DEL PLIEGO.

•En todos los artículos del presente pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

•Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

1.3. INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO.

En una primera instancia y sin otro carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

1.4. DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se oponga a lo que en este pliego se especifica.

1. Disposiciones generales y relativas a la contratación de obras:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Reglamento General de La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

2. Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (B.O.E. 8 de agosto de 2000)

- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo; BOE. N.º 127 de 29 de mayo, Por el que modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Normas de las Compañías Suministradoras.

- Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.

- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC.

- Orden Circular 301/89T sobre señalización de obra

- Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E.

3. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Ley 9/1991, de 8 de mayo, de carreteras de Canarias.
- Decreto 131/1995, 11 mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
- Norma 3.1-IC. Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016)
- Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003 de 28 de noviembre)
- Norma 8.1-IC Señalización vertical (Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo)
- Norma 8.2- IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987)
- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987)
- Real Decreto 130/2017 de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
 - Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
 - Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
 - Métodos de ensayo del Laboratorio Central de ensayo de materiales M.E.L.C.
 - Normas e Instrucciones sobre Alumbrado Urbano, Ministerio de la Vivienda 1.965.
 - Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre [BOE 279 19.11.2008], por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
 - Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, I.C.F. 1971. (PCAG).
 - Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
 - Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
 - Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
 - Orden de 21 de noviembre de 2001 por el que se establecen los criterios para la realización del control de producción de hormigones fabricados en central.
 - Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
 - UNE 60079, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.
 - UNE EN ISO 10675-1:2017. Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones.
4. El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

1.5. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y RELACIÓN ENTRE ELLOS

Los planos incluidos en el Proyecto y en los Pliegos que definen las obras y sus estructuras anejas.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los documentos del presente Proyecto, o que, por su uso y costumbre deben ser realizados no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

En lo referente a los precios, el Cuadro de Precios N° 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en cuanto al precio de cada unidad de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo de la actuación es el cambio de marco de obra de paso en el PK 9+00 de la carretera TF-13, que se encuentra ubicada en en T.M. de Teguste, adaptando dicha obra de paso a lo dispuesto en 5.2-IC.

2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

2.1. DEMOLICIONES, DESMONTAJES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

2.1.1. Desbroce, recogida y limpieza de escombros

2.1.1.1. Condiciones generales:

El espesor de tierra, vegetal o no, a extraer será el fijado en el proyecto o el ordenado por la Dirección Facultativa. Deberá obtenerse una superficie idónea para el desarrollo de trabajos posteriores.

Se adoptarán medidas para evitar accidentes y daños en las construcciones existentes, vías o servicios públicos. La Dirección Facultativa fijará el tratamiento de pozos y agujeros del terreno.

El Contratista suministrará los medios materiales y humanos para efectuar el replanteo. Todos los replanteos se realizarán en presencia del Constructor, conforme a los planos del proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa.

2.1.1.2. Ejecución de las obras:

Se eliminarán escombros, basuras y materiales extraños. Se retirarán árboles, plantas, raíces, hasta una profundidad 50 cm bajo la superficie natural del terreno.

Ejecutadas las instalaciones y limpias las zonas de actuación, se realizará el replanteo general y nivelación del terreno. Este replanteo fijará los perfiles del terreno, como base para la medida de vaciados, excavaciones y terraplenes. El replanteo definitivo se realizará una vez ejecutados los vaciados, excavaciones y terraplenes.

Se trazarán las líneas principales, base para el trazado de los ejes de cuerpos o edificios aislados; a éstos se referirán los ejes de zanjas, muros, etc. Los ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno, para obtener las tierras a desmontar o rellenar. Se marcarán alineaciones y rasantes en los puntos necesarios. Se señalará una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y apertura de zanjas.

La Dirección Facultativa y el Constructor firmarán el Acta de Replanteo de obra por triplicado. El Director Facultativo reflejará en ella si puede ejecutarse la obra. No podrá comenzarse la obra sin el Acta de Replanteo, con la autorización expresa en la misma para ejecutarla, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa.

2.1.1.3. Transporte y almacenamiento:

Los productos resultantes del desbroce serán considerados como escombros y transportados a vertedero.

2.1.1.4. Criterio de medición y abono:

La limpieza y desbroce se medirá en metro cuadrado. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

2.1.2. Demoliciones**2.1.2.1. Descripción**

Consisten en el derribo de todas las construcciones, pavimentos y obras de fábrica que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

2.1.2.2. Condiciones previas

- Replanteo.
- Designación de elementos a demoler por el Director de Obra.

2.1.2.3. Componentes

- Demolición de firmes.
- Demolición de edificaciones.
- Levantado de otros elementos.

2.1.2.4. Ejecución

Los trabajos de derribo se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El levantamiento del pavimento puede realizarse a mano, con martillo y barreta o con la ayuda de un perforador neumático, pudiendo adaptarse a la cabeza del aparato neumático diferentes piezas de corte; hoja ancha y cortante para pavimentos bituminosos, de macadán o grava, un cortador de asfalto para cubiertas asfálticas y una barra en punta para pavimentos o cimentaciones de hormigón.

2.1.2.5. Normativa

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG3/75. 301.

2.1.2.6. Control

- Ensayos previos: No se exigen.
- Forma y dimensiones: Las señaladas en los Planos.
- Ejecución: Se controlará especialmente el cumplimiento de las medidas de seguridad.

2.1.2.7. Seguridad

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Protecciones colectivas: Señalización de obra y Normativa vigente para la utilización de maquinaria. Protecciones personales: En función de las labores que se realicen.

2.1.2.8. Criterio de abono y medición.

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m^3) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de demolición de edificaciones, y por metros cúbicos (m^3) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, en el caso de demoliciones de macizos.

La demolición de bordillos se medirá por metro lineal (m) realmente levantado, la demolición de aceras y de paredes por metro cuadrado (m^2).

2.1.2.9. Mantenimiento No se contempla.

Se protegerá los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada en el desarrollo de los trabajos. Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

2.1.3. Desmontaje de báculo de alumbrado

2.1.3.1. Definición

Consiste la unidad en el desmontaje de báculos o columna de alumbrado, previa desconexión de las mismas y su transporte a almacén para su posterior aprovechamiento.

2.1.3.2. Ejecución de las obras:

Las obras se realizarán siguiendo las recomendaciones de las compañías suministradoras.

2.1.3.3. Criterio de medición y abono:

Se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada.

2.1.4. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto

2.1.4.1. Ejecución de las obras:

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Utilizará apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación final.

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas 1 m del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes.

2.1.4.2. Normativa de obligado cumplimiento:

NTE-ADV/1976"Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".

NTE-ADE/1977"Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".

2.1.4.3. Criterio de medición y abono:

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

2.1.5. Excavación mecánica en zanjas y pozos

2.1.5.1. Ejecución de las obras:

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

2.1.5.2. Normativa de obligado cumplimiento:

NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

2.1.5.3. Criterio de medición y abono:

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

2.1.6. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación

2.1.6.1. Condiciones generales:

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de materia o tierra vegetal.

2.1.6.2. Materiales:

Las tierras a emplear procederán de desmontes o excavaciones realizadas en obra.

No se utilizarán los detritos o tierras sucias, ni escombros procedentes de derribos, salvo autorización de la Dirección Facultativa No podrán utilizarse en ningún caso arcillas expansivas como material de relleno.

El material a emplear tendrá la clasificación de adecuado según lo dispuesto en el PG-3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

2.1.6.3. Ejecución de las obras:

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado.

Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

2.1.6.4. Normativa de obligado cumplimiento:

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/72. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

2.1.6.5. Criterio de medición y abono:

Se abonarán por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

2.1.7. Terraplén o relleno de préstamos

2.1.7.1. Condiciones generales:

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de árboles, matas o tierra vegetal.

2.1.7.2. Materiales:

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada.

2.1.7.3. Ejecución de las obras:

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

2.1.7.4. Normativa de obligado cumplimiento:

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/72. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

2.1.7.5. Criterio de medición y abono:

Se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

2.1.8. Suelo Seleccionado

2.1.8.1. Condiciones generales:

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

2.1.8.2. Materiales:

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada

2.1.8.3. Ejecución de las obras:

Tras la preparación de la superficie de apoyo del relleno, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en

los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

2.1.8.4. Normativa de obligado cumplimiento:

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
- UNE 103503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- NLT 114 Determinación del contenido de sales solubles de los suelos.
- NLT 115 Contenido de yeso en suelos.
- NLT 254 Ensayo de colapso en suelos.
- NLT 256 Ensayo de huella en terrenos.
- NLT 357 Ensayo de carga con placa.

2.1.8.5. Criterio de medición y abono:

Se abonará por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

2.2. ENCOFRADOS Y DESENCOFRADO

2.2.1. Condiciones generales:

Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.

La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero.

La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.

El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización.

Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.

La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa. No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón. En vigas horizontales llevará contraflecha.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.

La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la

superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.

Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

2.2.1.1. Materiales:

Se apoyarán sobre correa de madera de sección 15x7 cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

2.2.2. Ejecución de las obras:

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será 1 metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura $> 0,50$ m o canto $> 1,20$ m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.

Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.

El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE. Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

2.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:

- EHE. "Instrucción de Hormigón Estructural".
- NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".

2.2.4. Criterio de medición y abono:

Se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el correspondiente elemento estructural.

No se abonarán los excesos de encofrado, apeos, apuntalamientos, operaciones y elementos auxiliares.

Se considerará incluido en el abono la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos empleados.

Para hormigón visto se consideran incluidos, en la partida, los verdugillos para achaflanar o redondear las esquinas.

Conforme al Cuadro de Precios esta unidad podrá estar incluida en el precio correspondiente al m³ de hormigón.

2.4. HORMIGONES

2.4.1. Definición:

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 559/2010 de 7 de mayo

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigones designados por la resistencia característica estimada a compresión a los 28 días o por la dosificación de cemento, de uso estructural o no.
- Hormigones designados por la resistencia a flexotracción al cabo de 28 días, de uso para pavimentos de carreteras.

2.4.1.2. Características generales:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE y el PG 3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m^3 , para los hormigones designados por dosificación.

La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado. La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado

R: Resistencia característica especificada, en N/mm^2

C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca. TM: Tamaño máximo del árido en mm.

A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario

las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art.

29.2.2 de la EHE y debe poner los resultados del análisis al alcance de la D.F., o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes (UNE-EN 197-1) Cementos para usos especiales (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II /A-D(UNE 80307)
- Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 197-1)

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: $\geq 200 \text{ kg/m}^3$.

- Obras de hormigón armado: $\geq 250 \text{ kg/m}^3$.
- Obras de hormigón pretensado: $\geq 275 \text{ kg/m}^3$.
- En todas las obras: $\leq 400 \text{ kg/m}^3$.

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$.
- Hormigón armado: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$.
- Hormigón pretensado: $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$.

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm.
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm.
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm.
- Consistencia fluida: 10-15 cm.

El ion cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado: $\leq 0,2\%$ peso del cemento
- Armado: $\leq 0,4\%$ peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración : $\leq 0,4\%$ peso del cemento

Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: $\pm 1 \text{ cm}$
- Consistencia fluida: $\pm 2 \text{ cm}$

2.4.1.3. Características de los hormigones para pavimentos de carreteras (hp): La designación del hormigón será:

HP (hormigones para pavimentos carreteras)- n°: Resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días (UNE-EN 197-1y UNE 83305).

Contenido de cemento: $\geq 300 \text{ kg/m}^3$

Relación agua/cemento: $\leq 0,55$

2.4.1.4. Condiciones generales suministro:

El suministro se realizará en camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción

- Especificaciones del hormigón: Resistencia característica

Hormigones designados por propiedades:

- Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE
- Contenido de cemento en kg/m^3 (con 15 kg de tolerancia) Hormigones designados por dosificación:
- Contenido de cemento por m^3

- Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia) Tipo, clase y marca del cemento

Tamaño máximo del árido Consistencia

Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay

Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay

- Designación específica del lugar de suministro

Cantidad de hormigón que compone la carga, en m³ de hormigón fresco Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga

- Hora límite de uso del hormigón

2.4.1.5. Condiciones generales de almacenaje:

No se puede almacenar.

2.4.1.6. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m³ realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

2.4.1.7. Normativa de obligado cumplimiento:

- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
- Orden Circular 311/90 C y E del MOPU (D.G.C.) de 23.3.90 sobre pavimentos de hormigón vibrado.

2.5. PAVIMENTOS

2.6.1. Zahorra

2.6.1.1. Definición:

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

2.6.1.2. Características generales:

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

Coefficiente de limpieza (NLT-172/86) \square 2 ZAHORRA NATURAL:

La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	----	----	----	100
40	80-95	100	----	----	----
25	50-90	75-95	100	----	60-100
20	----	60-85	80-100	100	----
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70

2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

La zavorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Huso ZNA < 50
- Resto de husos < 40

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Huso ZNA > 25
- Resto de husos > 30

CBR (NLT-111/78) > 20 Plasticidad:

- Tráfico T0, T1 y T2 o materia procedente de reciclado de derribos: No plástico
- Resto de tráfico y material natural:

Límite líquido (NLT-105/72) < 25

Índice de plasticidad (NLT-106/72) < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

- Hinchamiento (NLT 111/78 índice CBR) < 2%
- Contenido de materiales pétreos > 95%
- Contenido de restos de asfalto < 1% en peso
- Contenido de madera < 0,5% en peso
- Contenido de material cerámico < 30%

ZAHORRA ARTIFICIAL:

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

La Dirección Facultativa, determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	----
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de gráficos, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT-354/74) ≤ 35

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Tráfico T0 y T1 < 30
- Resto de tráfico < 35

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Tráfico T0 y T1 > 35
- Resto de tráfico > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72

2.6.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

2.6.1.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m³ de volumen empleado en la obra según sección tipo.

2.6.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

2.6.2. Mezcla bituminosa en caliente

2.6.2.1. Definición

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa

- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

2.6.2.2. Condiciones generales

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que especifique en el proyecto.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales y transversales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura: ± 5 mm
- Nivel de las otras capas: ± 10 mm
- Planeidad de la capa de rodadura: ± 3 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas: ± 5 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura: ≤ 5 dm²/hm
- Regularidad superficial de las otras capas: ≤ 10 dm²/hm
- Espesor de cada capa: $\geq 90\%$ del espesor teórico
- Espesor del conjunto: $\geq 95\%$ del espesor teórico

2.5.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación. La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo. La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada. En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de éstas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con

suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

2.5.2.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por Tn de peso medida según las especificaciones de la Dirección Facultativa.

No se incluyen en este criterio los recortes y las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No se incluye en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

2.5.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA:
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden Circular 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.

- Norma 6.2-IC Instrucción de Carreteras: Firmes rígidos.

2.5.3. Riegos con emulsiones bituminosas

2.5.3.1. Definición:

Riegos con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico. Se han considerado los siguientes riegos:

- Riego de imprimación
- Riego de adherencia

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación o de penetración:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura. En el riego de adherencia:
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

2.5.3.2. Condiciones generales:

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación o de penetración, cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

2.5.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Condiciones Generales:

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.
- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
- La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.
- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
- El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.
- Donde no se pueda hacer de esta manera, se hará manualmente.
- Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante. Riego de Adherencia:
 - Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
 - En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.
 - El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en su totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7050).

Riego de Imprimación:

- Se humedecerá la superficie antes de la aplicación del riego.
- Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.

- Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad > 30 km/h.

La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m^2 y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm.

2.5.3.4. Unidad y criterios de medición:

Criterio General:

Se abonará por m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. No son de abono los excesos laterales.

Riego de Imprimación o de Penetración:

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar cobertura al tráfico.

2.5.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden Circular 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.

2.5.4. Losa para acerado

2.5.4.1. Definición

Formación de pavimento de losetas de hormigón. Se han considerado los siguientes casos:

-Pavimentos de losetas de hormigón de 20x20 cm

2.5.6.2. Condiciones generales:

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

En el pavimento no existirán piezas desportilladas, manchas ni otros defectos superficiales.

Las piezas estarán colocadas a tope y alineadas.

Las entregas del pavimento se realizarán contra las aceras o los muretes.

Tendrá juntas laterales de contracción cada 25 m², de 2 cm de espesor, sellados con arena. Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base.

Las juntas que no sean de contracción quedarán llenas de lechada de cemento portland. La Pendiente transversal será =2%

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo ± 10 mm
- Nivel ± 10 mm
- Planeidad ± 4 mm/2 m
- Alineación de la hilada ± 3 mm/2 m

2.5.4.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Condiciones Generales:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $< 5^{\circ}\text{C}$.
- Se colocarán empezando por las aceras o los muretes.
- Una vez colocadas las piezas se extenderá la lechada.
- No se pisará después de haberse vertido la lechada, hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

- Las piezas se humedecerán antes de su colocación.

2.5.4.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m² de superficie realmente ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la D.T., con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:

- Huecos de hasta 1,5 m² no se deducen
- Huecos de más de 1,5 m² se deducen al 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

2.5.4.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

2.5.5. Bordillos

2.5.5.1. Definición:

Formación de bordillo de piedra o de piezas de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Sobre base de hormigón.

2.5.5.2. Condiciones generales:

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.

Las juntas entre las piezas serán \square 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero. La Pendiente transversal será =2%

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: \pm 10 mm (no acumulativos).
- Nivel: \pm 10 mm.
- Planeidad: \pm 4 mm/2 m (no acumulativos).

Colocación sobre base de hormigón:

- Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.

2.5.5.3. Condiciones del proceso de ejecución:

CONDICIONES GENERALES:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias. El soporte tendrá una compactación \geq 90% del ensayo PM y la rasante prevista.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

2.5.5.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m de longitud medido según las especificaciones de la D.T.

2.5.5.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- UNE-EN 1343:2013 Bordillos de piedra natural para uso como pavimentos exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

2.6. SEÑALIZACIÓN y BARRERAS

2.6.1. Señalización de obra

2.6.1.1. Condiciones generales.

Será de aplicación lo establecido en el presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3- IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere

adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administraciones Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104 y 106 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Contratación.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indican en la norma 8.3- I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente Pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales deben ser retirados por el Contratista cuando dejen de ser necesarios.

2.6.1.2. Medición y abono.

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios.

2.6.2. Señales verticales

2.6.2.1. Definición

Materiales para protecciones de vialidad y señalización. Se han considerado los siguientes elementos:

- Placas para señales de tráfico.

Se han considerado los siguientes tipos de señales de tráfico y cajetines de ruta:

- Con pintura no reflectora

:

El elemento estará formado por la estampación de una plancha blanca de acero dulce de primera fusión, recubierta con el acabado que le corresponda de pintura no reflectante, o lámina reflectora de intensidad normal o alta.

La superficie metálica será limpia, lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. No presentará arañazos, abolladuras ni otros defectos superficiales.

Estará construido con un refuerzo perimetral formado por la propia plancha doblada 90°. Tendrá los colores de acuerdo con lo prescrito en la legislación vigente.

El elemento de sustentación y anclaje, será de acero galvanizado por inmersión en caliente. Estará preparado para la unión con el elemento mediante tornillos o abrazaderas.

No presentará abolladuras, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie. El recubrimiento será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc. Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

Protección del galvanizado de la señal (UNE 135-310): 256 g/m².

Adherencia y conformabilidad del recubrimiento (UNE 135-310): Cumplirá.

Protección del galvanizado de los elementos de sustentación: 600 g/m² Pureza del zinc: 98,5%.

Adherencia del recubrimiento (MELC 8.06a): Cumplirá.

Continuidad del recubrimiento (MELC 8.06a): Cumplirá.

Condiciones de las zonas no retroreflectoras pintadas de las señales:

- Los colores estarán dentro de los límites cromáticos y de factor de luminancia especificado en la norma UNE 135-331. El esmalte no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente tóxico.
- La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, brillante, exenta de granos y de cualquier otra imperfección superficial

Condiciones de la película seca de pintura:

- Brillo especular a 60°C: > 60%
- Adherencia: Valor ensayo 4.4 > 1
- No aparecerán dientes de sierra
- Resistencia al impacto (ensayo 4.5): Sin rotura
- Resistencia a la inmersión en agua (ensayo 4.6):

Inmediatamente después del ensayo: Sin ampollas, arrugas ni reblandecimientos

- A las 24 horas: Brillo especular \square 90% brillo antes del ensayo
- Resistencia a la niebla salina: Cumplirá especificaciones art. 3.7
- Resistencia al calor y al frío (ensayo 4.8 y 4.9):

No habrá ampollas, pérdida de adherencia o defectos apreciables

- Envejecimiento artificial: Cumplirá las condiciones art. 3.7. Todos estos valores se comprobarán de acuerdo con la UNE 135-331. Tolerancias:
- Espesor: $\pm 0,2$ mm.
- Ancho del refuerzo perimetral: $\pm 2,5$ mm.

2.6.2.2. Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.

Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

2.6.2.3. Unidad y criterios de medición:

Unidad realmente instalada en la obra.

2.6.2.4. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Recomendaciones Para el Empleo de Placas Reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras. MOPU.
- UNE 135313. Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.

Características y métodos de ensayo.

- UNE 135331 Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retroreflectora, pinturas. Características y métodos de ensayo.

2.6.3. Señales horizontales

2.6.3.1. Definición:

Pintado sobre pavimento de marcas de señalización horizontal. Se han considerado las siguientes marcas:

- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Marcas superficiales

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Limpieza y acondicionado del pavimento
- Aplicación de la pintura
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

2.6.3.2. Condiciones generales:

Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicados en la D.T. Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.

El color de la marca se corresponderá con la referencia B-118 de la UNE 48-103. El color cumplirá las especificaciones de la UNE_EN 1436.

Dosificación de pintura 720 g/m² Tolerancias de ejecución:

- Replanteo ± 3 cm.
- Dosificación de pintura y microesferas 0%+ 12%

MARCAS REFLECTANTES:

Dosificación de microesferas de vidrio 480 g/m²

CARRETERAS:

Relación de contraste marca/pavimento (UNE 135-200/1) 1,7

Resistencia al deslizamiento (UNE 135-200/1) 0,45

Coefficiente de retroreflexión (UNE_EN 1436):

- Color blanco:

30 días \geq 300 mcd/lx m²

180 días \geq 200 mcd/lx m²

730 días \geq 100 mcd/lx m²

- Color amarillo \geq 150 mcd/lx m²

Factor de luminancia (UNE_EN 1436):

- Color blanco:

Sobre pavimento bituminoso \geq 0,30

Sobre pavimento de hormigón \geq 0,40

- Color amarillo \geq 0,20

2.6.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.

Antes de empezar los trabajos, la D.F. aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente secos.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.

Si la superficie donde se aplicará la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.

En el caso de superficies de hormigón, no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.

Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.

Antes de aplicar la pintura se hará un replanteo topográfico, y la D.F. lo aprobará. Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

2.6.3.4. Unidad y criterios de medición:

MARCAS LONGITUDINALES O MARCAS TRANSVERSALES:

M1 de longitud pintado, de acuerdo con las especificaciones de la D.T. y medido por el eje de la faja en el terreno.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

MARCAS SUPERFICIALES:

M2 de superficie pintada, según las especificaciones de la D.T., midiendo la superficie circunscrita al conjunto de la marca pintada.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

2.6.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA:
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinadas artículos relativos a Hormigones y Aceros.

- Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- 8.2-IC 1985 Instrucción de Carreteras. Marcas viales.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN 1436. Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada y métodos de ensayo.

2.7. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

En la ejecución de obra y trabajos que entren en la construcción de las obras para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer lugar, a lo que resulte en los Planos, cuadros de precios y presupuestos. En segundo lugar, a las reglas que dicte el ingeniero Director de las obras y, en tercer lugar, a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal que, con ellos, no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el ingeniero Director de las obras en casos dudosos sin que estos se relacionen, resolver sobre estos puntos.

2.8. OBRAS SIN PRECIO POR UNIDAD

Si fuera necesario ejecutar alguna obra que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo Precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de precios del presente Proyecto.

La fijación de precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Ingeniero Director y a las observaciones del Contratista. Si ese no aceptase el precio aprobado, quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. RELACIONES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.

3.1.1. Dirección de las obras.

El facultativo de la Propiedad, “Director Facultativo”, es la persona, con titulación adecuada y suficiente,

directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección Facultativa.

3.1.2. Funciones del director.

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales, con la facultad de controlar totalmente la ejecución de la obra.
- Cuidar que la ejecución de las obras se realice con la estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, así como del cumplimiento del Programa de Trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones o Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia y gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato de adjudicación de las obras o en este Pliego.
- Participar en la Recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

3.1.3. Facilidades a la dirección.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos, y pruebas de los materiales y de su preparación, así como para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, facilitando en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, de lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

3.1.4. Contratista y su personal de obra.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, en lo sucesivo "Delegado", la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada, a su juicio, a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

El personal facultativo que tendrá nivel mínimo de Titulado de Grado Medio, permanecerá a pie de obra durante la totalidad del período de ejecución.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista presentará por escrito al Director de la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será el responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El Contratista dará cuenta al Director de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La dirección de las obras podrá suspender los trabajos sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3.1.5. Oficina de obra del contratista.

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos Base del Contrato y el Libro de Ordenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

3.1.6. Ordenes al contratista.

Las órdenes emanadas de la Propiedad, salvo casos de reconocida urgencia se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección.

De darse la excepción antes expresada, la Propiedad la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de diez (10) días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio, a menos que sea decidido lo contrario por el Director.

Sin perjuicio del contenido de otras disposiciones, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones que señale la dirección, aunque suponga modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista, sin el permiso previo de la Propiedad, carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

3.1.7. Libro de Órdenes.

El libro de Órdenes se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista, que, cuando proceda anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándoles con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

3.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

3.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad e higiene en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

3.2.2. Contratación del personal

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le corresponde, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

3.2.3. Mantenimiento del precio contratado.

Sin perjuicio de las condiciones establecidas en otros apartados, el Contratista será el único responsable del coste final de la obra, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio que ésta pudiera costarle, en relación al contratado con la Propiedad.

3.2.4. Seguridad y salud en las obras.

En lo relativo al Estudio de Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que sobreviniesen en la obra. Es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y a hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las

que figuren en el Estudio de Seguridad y Salud, en el Trabajo del Proyecto y las que fije o sancione el Director.

El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras, cuanto se recoge a la Ordenanza en el Trabajo para la Industria de la Construcción, vidrio y cerámica.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obra y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponden a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviera se adoptarán las que dicte el Director.

El Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del Director.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección.

El Plan de Seguridad y Salud incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo se anuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta anunciación se expresan:

Orden y limpieza.- Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.

Accesos: Seguridad, comodidad y buen aspecto de las distintas partes de la obra.

Líneas e instalaciones eléctricas.- Trabajos de maniobras, revisión y reparación. Puestas tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

Maquinaria: Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las máquinas de movimientos de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina

Señalización: Señalización de los lugares y maniobras peligrosos. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de máquinas y vehículos mediante las convenientes señales. Se cumplirá la orden ministerial de 31 de Agosto de 1987 y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero, sobre señalización de obra, así como la instrucción 8.3. I.C. del M.O.P.T.

Alumbrado: Además de lo dispuesto sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

Desprendimiento de terrenos: Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en zanjas.

Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones del trabajo no permiten un talud natural y precauciones contra desprendimiento en los trabajos en mina.

Gases tóxicos: Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.

Incendios: Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

Protección personal: Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas de goma, botas anticlavos, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

3.2.5. Servicios del contratista en obra.

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requieran la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma.

3.2.6. Conocimiento del emplazamiento de las obras.

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los medios que pueda necesitar, y en general, de toda la información necesaria, en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir en la ejecución y en el coste de las obras.

3.2.7. Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.

El Contratista tiene la obligación de conocer el conjunto y cada una de las partes de Proyecto y cualquier otra documentación facilitada por la Propiedad.

Ningún defecto, contradicción o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en las distintas

partes del Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada al Contratista por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones diamantes del contrato de adjudicación de las obras, ni del cumplimiento de las especificaciones contenidas en las distintas partes del Proyecto, ni de las responsabilidades que por el incumplimiento de la normativa vigente, pudieran derivarse.

Cualquier defecto, contradicción o error de interpretación que pudieran contener las distintas partes del Proyecto deberán ser planteadas por escrito al Director, para que éste adopte las decisiones oportunas. Y a menos que el Director establezca explícitamente y por escrito lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a formular reclamación alguna.

3.2.8. Servidumbres y permisos.

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta el suministro adecuado de agua, tanto para las obras, como para uso personal, instalado y conservando los elementos precisos para este fin.

El adjudicatario está obligado a solicitar y realizar desvíos de los servicios públicos que sean afectados por las obras, tales como postes del tendido eléctrico, teléfonos, tuberías de abastecimiento, canalizaciones eléctricas, redes de riego, alcantarillado, etc.

Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por los perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, depósito de maquinaria y materiales e instalaciones necesarias.

También serán de cuenta del adjudicatario la construcción de todos los caminos provisionales de acceso que sea necesario construir para las obras que no estén expresamente proyectados, así como los permisos e indemnizaciones que por esta causa sea preciso obtener o abonar.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente apartado serán de cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

3.2.9. Protección del medio ambiente.

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisibles serán definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y Salud preceptuado en este Pliego o en su defecto, bajo los que el Director fijare en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.

Asimismo se evitara la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas sucias.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra, ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

3.2.10. Obligaciones generales del contratista.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que

le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo anterior serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del Contrato.

Si, previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir del de la fecha de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. después de la terminación de la obra, la Dirección Técnica podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

3.2.11. Pérdidas y averías en las obras.

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

3.2.12. Objetos hallados en las obras.

La Propiedad se reserva la titularidad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Propiedad sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado de la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

3.2.13. Documentación fotográfica.

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 x 18 cm.) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras, tomadas la mitad antes y durante la realización de las obras y las restantes después de su terminación.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo por la Propiedad.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

3.2.14. Carteles de obra.

Será de cuenta del Contratista la confección e instalaciones de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas indicadas por la Propiedad.

3.3. DOCUMENTACIÓN TECNICA DEL CONTRATO

3.3.1. Planos

Por el término planos, se entiende:

- Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.
- Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

3.3.2. Planos a suministrar por el contratista.

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados estudios y los datos de producción correspondientes.

3.4. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.

3.4.1. Acto de comprobación del replanteo.

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, lo cual se reflejará en la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo que contendrá los siguientes extremos:

- La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

3.4.2. Replanteos

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el apartado anterior, todos los trabajos de replanteo necesario para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas. Los perjuicios que ocasionaran los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicara el Director.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera; evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Propiedad y para la comprobación de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos y pasarelas necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Propiedad, para las

comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

3.4.3. Programa de trabajos.

El Contratista estará obligado a presentar necesariamente, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le justifique la adjudicación, a la Dirección un Programa de Trabajo que haga viable la realización de la obra en el plazo de ejecución, establecido en el contrato de adjudicación correspondiente.

El Programa de Trabajo deberá proporcionar la siguiente información:

- Estimación en días calendario los tiempos de ejecución de las distintas actividades incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de distintas partes o clase de obra definitiva.
- Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajo tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presente.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le corresponden.

El Director resolverá sobre el Programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajo presentando la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El citado programa de trabajo, de ser aceptado, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a las sanciones que establezcan el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

El Director podrá acordar en no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajo, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección, debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial, como para los sucesivos.

3.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.5.1. Accesos a las obras.

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.

3.5.2. Acceso a los tajos.

El presente apartado se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en este Pliego sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

3.5.3. Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo.

3.5.4. Maquinaria y medios auxiliares.

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la idea de que no podrá retirarse sin conocimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las

plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en las insuficiencias de la dotación o del equipo que la propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aunque éste estuviese detallado en alguno de los documentos del Proyecto.

Todos los gastos que se originen por el incumplimiento del presente apartado se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

3.5.5. Almacenamiento de los materiales.

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

3.5.6. Acopio de materiales.

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de las medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

3.5.7. Métodos de construcción.

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados. Si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo necesario, tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

El Contratista podrá subcontratar parte de la obra principal. Para ello, deberá solicitarlo por escrito con la antelación suficiente a la Dirección de las obras, desarrollando las obras objeto del subcontrato y aportando documentación relativa a capacidad y experiencia del subcontratista sobre las obras a realizar. La Dirección de las Obras podrá denegar la subcontratación si a su juicio no considera que existan suficientes garantías sobre la buena ejecución de las obras por el subcontratista. En tal caso el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los medios propios de la empresa.

3.5.8. Secuencia y ritmo de los trabajos.

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

3.5.9. Trabajos nocturnos.

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, se podrá considerar dicha posibilidad si acompaña de las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos o si así estuviese indicado expresamente en el correspondiente contrato de adjudicación de las obras.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que pretenden realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

3.5.10. Control de calidad.

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta del Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto así como las indicadas en el Pliego.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como, para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos del Control de Calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras serán por cuenta del Contratista, así como cualquier ensayo geotécnico del terreno hasta un valor máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por la Propiedad.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

3.5.11. Recepción de materiales.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de

las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas o la definición de materiales, unidades de obras e instalaciones fijará la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

Si durante las excavaciones de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas no fijara determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características. Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que la Dirección de las Obras de su aprobación.

A tal efecto el Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogo y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a consta del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, y siempre que así lo indique expresamente en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

3.5.12. Materiales defectuosos.

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

3.5.13. Obras defectuosas o mal ejecutadas.

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que

la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad, en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

En la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas, explícitamente en los Pliegos, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos del proyecto, en segundo término, a las normas usuales en una buena construcción.

3.5.14. Trabajos no autorizados.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Las mediciones indicadas en el Proyecto pueden quedar reducidas o aumentadas, según la obra real que sea necesario realizar.

La Dirección Técnica indicará aquellas unidades de obra existentes que sean aprovechables o que fuera conveniente reparar, aunque en el proyecto estuviese previsto como ejecución de nuevas obras.

Siempre que el precio de cualquier unidad de obra esté previsto en el Proyecto, se realizará ésta aplicando el precio correspondiente propuesto por la Contrata.

Queda a juicio de la Dirección Técnica la realización de las obras no previstas en el Proyecto, y necesariamente el Contratista habrá de realizarlas. También podrá eliminar la Dirección Técnica unidades de obra que no considerase convenientes de realizar.

3.5.15. Conservación durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres aceptadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción, no serán de abono.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las calles o servidumbre colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria

del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

3.5.16. Ensayos y reconocimientos.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

3.5.17. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de DIECIOCHO (18) MESES a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo. Dicha firma no deberá demorarse en más de un mes desde la fecha de firma del contrato de adjudicación.

3.6. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.

3.6.1. Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.

Todo el contenido de este Pliego y de los Pliegos de Condiciones Técnicas, en relación al abono de la obra ejecutada, y que se desarrolla a continuación de este primer apartado, se supeditarán a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltos por la Propiedad.

3.6.2. Normas generales.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

3.6.3. Medición de la obra ejecutada.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud y peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuren especificadas en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra, y cuando esto no sea posible, por medición sobre los planos de perfiles transversales, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidas los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente los autorice el Director. En este caso, los factores de conversión estarán definidos por dicha Dirección.

3.6.4. Precios unitarios.

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de

control y vigilancia aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.
- Se han considerado costes directos.
- La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se han considerado costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes a) y b) de este apartado, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Presupuestos Parciales para abonar determinada parte de la obra.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

Cuando por rescisión u otra causa, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios y descomposición que figuran en el Cuadro de Precios n.2 sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

3.6.5. Partidas alzadas.

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

- Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas su partes en unidad de obra, con precios unitarios.
- Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de las Obras.

Las partidas alzadas de abono íntegro, se incluyen en los Cuadro de Precios del Proyecto.

3.6.6. Valoración de la obra ejecutada.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

Al presupuesto de Ejecución Material se le aplicará sin perjuicio de la existencia de otros criterios en el contrato de adjudicación de las obras, los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como IGIC aplicable, para obtener el Presupuesto Base de Licitación.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá aplicando al Presupuesto Base de Licitación el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, o sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Director.

3.6.7. Obras construidas en exceso.

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aun cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, y tampoco lo serán dichos excesos o sobreanchos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo establecieren los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobreanchos inevitables que de manera explícita así lo dispongan los Pliegos de Condiciones Técnicas, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que estos determinen.

Si en los Pliegos de Condiciones Técnicas o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

3.6.8. Obras ejecutadas en defecto

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

3.6.9. Obras incompletas.

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

3.6.10. Abonos a cuenta por materiales acopiados.

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en tal sentido en el contrato.

3.6.11. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías debidas, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el Programa de Trabajo.

3.6.12. Cumplimiento de los plazos.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Toda la contrata de obras referente a los tratados en este Pliego entrarán en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.

Los importes de las penalizaciones por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalizaciones no excluyen la indemnización a que la Propiedad pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si circunstancias ajenas a la gestión del adjudicatario impusiesen la detención de las obras, ésta será ordenada por oficio del Director Técnico de las obras.

Este oficio determinará la interrupción del cómputo del plazo, el cual sólo seguirá contándose a partir del momento en que, también por escrito el Director Técnico, ordene la reanudación de las obras.

3.6.13. Valoraciones unidades de obra defectuosas pero admisibles

Además de las fórmulas establecidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, el Director podrá establecer fórmulas concretas para fijar la depreciación a aplicar sobre aquel volumen de obra ejecutada que estuviese representado por el resultado de algún ensayo preceptuado de control de calidad, cuyo valor, sin alcanzar el mínimo exigido, está lo suficientemente cerca de éste como para que dicha obra pueda ser calificada como aceptable, y siempre que supere un límite por debajo del cual, la obra debe ser rechazada.

Lo establecido en el párrafo anterior sólo podrá aplicarse cuando, a criterio del Director, el incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada unidad de obra no implique pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad, no siendo posible subsanarlas a posteriori.

3.7. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO.

3.7.1. Contrato de adjudicación y pliego.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones, relativo a la modificación del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditarán a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación.

3.7.2. Interrupción de las obras.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Propiedad para su conocimiento y efectos.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

El Acta de Interrupción se elevará a la Propiedad para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

3.7.3. Rescisión de las obras.

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindido el contrato, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarlo a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma. La Propiedad podrá admitir o desechar dicho ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- Por culpa del Contratista, cuando éste ceda o traspase el contrato sin permiso de la Propiedad.

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento al Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fije el Director de Obra.

Cuando la rescisión de la contrata sea por incumplimiento del Contratista, se abonará la obra hecha, si es de recibo, y los materiales acopiados a pie de obra, que siendo de recibo, sean necesarios para la misma descontándose un 15% en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que, mientras, estos trámites puedan entorpecer la marcha de los trabajos.

3.7.4. Precios contradictorios.

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, el Precio Contradictorio a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas dos unidades de obra y se calculará interpolando en función de los precios del mercado del material básico que se modifica.

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada por los correspondientes precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación del Precio Contradictorio se realizará por extrapolación, en función de los precios del mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el mismo o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y la Propiedad podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Contradictorios serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios nuevos, una vez aprobados por la Propiedad se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

3.7.5. Modificaciones no autorizadas.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

3.8. CONCLUSIÓN DEL CONTRATO.

3.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

3.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

3.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía.

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.

El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año.

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

3.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

3.8.5. Medición general.

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Órdenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

3.8.6. Liquidación de las obras.

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

3.8.7. Garantía de las obras.

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de diez (10) años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado
digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
22:17:40 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO
DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°4

Presupuesto

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	DESBROCE, DEMOLICIONES y DESMONTAJES							
01.01	DESBROCE							
D02A0010	m ² Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.					2,645.12	2.32	6,136.68
	TOTAL 01.01.....							6,136.68
01.02	DEMOLICIONES							
D01C0080	m ² Demolición de pavimento MBC/F Demolición de pavimento de M.B.C/F. de 20/25 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.					1,909.20	5.34	10,195.13
D01B0010	m ³ Demolición cuneta de hormigón en masa. Demolición cuneta hormigón en masa, incluso limpieza y acopio de escombros a pié de obra.					51.23	28.76	1,473.37
	TOTAL 01.02.....							11,668.50
01.03	DESMONTAJES							
D01G0080	u Demolición de luminarias (h=7 m) Desmontaje de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, y lámpara de descarga, montada sobre báculo de 7 m. de altura, aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso transporte a vertedero.					15.00	13.89	208.35
	TOTAL 01.03.....							208.35
	TOTAL 01.....							18,013.53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
D29AA0040	m ³ Desmante en todo tipo de terreno Excavación en desmante en todo tipo de terreno, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.					2,134.60	3.79	8,090.13	
D29AB0010	m ³ Terraplén con materiales procedentes de la excavación Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.					1,888.93	1.45	2,738.95	
TOTAL 02.....									10,829.08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	FIRMES Y PAVIMENTOS							
03.01	VIARIO							
D02D0030	m ³ Relleno medios mecánicos con zahorra artificial Relleno de zahorra artificial, con medios mecánicos, compactado por capas de 20 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.					648.00	15.61	10,115.28
D29FC0020	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C60BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C60BF4 IMP (antigua ECI), (1,5 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					1,909.20	1.40	2,672.88
D29FD0010	t Capa base de calzada, AC 32 base G (antiguo G-25) e=7 cm Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 32 base G (antiguo G-25), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,34 t/m ³					320.74	62.10	19,917.95
D29FD0070	m ² Capa intermedia de calzada, AC 22 base G (antiguo G-20) e=5 cm Capa intermedia de calzada, de 5 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m ³					1,909.20	10.86	20,733.91
D29FD0100	m ² Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=4 cm Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m ³					1,909.20	8.45	16,132.74
D29FC0030	m ² Riego de adherencia realizado con emulsión C60BF4 ADH (ECR-1) Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60BF4 ADH (antigua ECR-1), 0,5 kg/m ² , extendido.					1,909.20	0.88	1,680.10
TOTAL 03.01.....								71,252.86
03.02	ACERADO							
D02D0060	m ³ Relleno de suelos seleccionados Relleno con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	3,930.29			0.25	982.57		5,492.57
D03A0070	m ² Solera arm. c/malla 15x30x0,5, 30cm piedra, 10cm horm. HM-25/B/2 Solera de hormigón en masa HM-25/B/20/IIIa, de 15 cm de espesor, armada con malla electrosoldada # 15x30 cm D 5mm, incluso vertido, extendido, colocación de la piedra, curado y formación de juntas de dilatación. S/NTE-RSS.					374.50	21.23	7,950.64
D29GFA0120	ud Paso de minusválido de a=4 m Paso de minusválido de a=4m de ancho realizado con 3 m de bordillo de hormigón rebajado y 2 piezas de bordillo de transición de 0,50 m, colocado con mortero 1:5, rejuntado y base y recalce de hormigón.					5.00	148.02	740.10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D29GFA0040	m Bordillo acera hormigón 100x14-17x28 cm Bordillo para acera de hormigón, de 100x14-17x28, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.					374.50	27.62	10,343.69
03.02.06	m ² Pavimento de losa 20x20x8 cm Pavimento de losa, de 20x20 cm, colocadas con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso solera de hormigón de fck=10 N/mm ² de 8 cm de espesor medio, cortes, formación de juntas de dilatación, rejuntado y limpieza.					374.50	42.87	16,054.82
03.02.07	m ² Losa acanalada 20x20x8 cm Losa Acanalada de hormigón color, de 20x20x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	8.58				8.58		
						8.58	42.87	367.82
03.02.08	m ² Losa abotonada de 60x40x8 cm Losa abotonada de hormigón color, de 60x40x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.					20.50	42.87	878.84
TOTAL 03.02.....								41,828.48
TOTAL 03.....								113,081.34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	CIMENTOS Y CONTENCIONES							
D03A	HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SOLERAS Y ENCACHADOS							
D03A0010	m ² Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm ² , e=20 cm Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm ² , de 20 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.							
						428.70	11.52	4,938.62
	TOTAL D03A.....							4,938.62
E42	ESTRUCTURA MARCO PREFABRICADO HORMIGÓN ARMADO							
E43	m Marco prefabricado de dimensiones 400x300x170 cm							
						107.35	1,355.00	145,459.25
	TOTAL E42							145,459.25
E44	ALETA EMBOQUILLE OBRA DRENAJE TRANSVERSAL							
E45	Aleta M13 M5 para marco H 4000 PDTE 2:1							
						1.00	1,178.00	1,178.00
	TOTAL E44							1,178.00
	TOTAL 04.....							151,575.87

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	JARDINERÍA							
05.01	JARDINERÍA							
D29HBA0060	ud Plantación de palmera canaria h=1 m, contenedor 17 l Phoenix canariensis (palmera canaria) de h=1 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	7				7.00		
						7.00	35.35	247.45
D29HBA0079	ud Plantación de tabaiba dulce h=0,5 m, contenedor 10 l Euphorbia balsamifera (tabaiba dulce) de h=0,5 m, en contenedor de 10 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	21				21.00		
						21.00	73.35	1,540.35
D29HBA0010	ud Plantación de palo de sangre h=1,5 m, contenedor 17 l Marcetella moquiniana (palo de sangre) de h=1,5 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	10				10.00		
						10.00	56.35	563.50
D29HBF0020	m ² Plantación de Césped en esquejes Plantación de Césped en esquejes, tipo Pasto de San Agustín, con una densidad de 50 esq/m ² , incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.	568.48				568.48		
						568.48	18.90	10,744.27
TOTAL 05.01.....								13,095.57
TOTAL 05.....								13,095.57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	SEÑALIZACIÓN							
06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							
D29IA0070	m Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,10 m, reflectante Señalización horizontal con raya blanca (continua y discontinua) de 0,10 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					523.11	0.93	486.49
D29IA0080	m Señaliz. horiz. c/raja amarilla a=0,15 m, reflectante Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					126.79	1.20	152.15
D29IA0110	m Señaliz. horiz. c/raja blanca a=0,40 m, reflectante Señalización horizontal con raya blanca de 0,40 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					43.34	5.46	236.64
D29IA0200	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco, reflexiv Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	11				11.00		
						11.00	13.90	152.90
D29IA0180	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco, reflexiva Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					3.00	12.11	36.33
D29IA0160	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco, reflexiv Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	6				6.00		
						6.00	11.36	68.16
D29IA0220	ud Señaliz. horiz. c/letra urbana h=1,60 m, blanco, reflexiva Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					4.00	9.94	39.76
D29IA0270	ud Señaliz. horiz. c/SIA de plazas aparc p/PMR Señalización horizontal de plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida, con Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), en color blanco sobre fondo azul, realizada con Pinturas Cin o equivalente, acrílica blanca C-Floor RM620, a una mano, y clorocaucho azul, Cinonic, a dos manos, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Según Orden VIV/561/2010.					15.00	19.38	290.70
D29IA0260	ud Señaliz. horiz. c/símbolo "ceda el paso" h=3,60 m, blanco o amar Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					6.00	16.45	98.70
TOTAL 06.01.....								1,561.83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
D29IB0010	ud Señal vert. tráfico chapa acero, e=1,8 mm, D=60 cm, no reflexiva Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.					10.00	67.65	676.50
D29IB0020	ud Señal vert. tráfico, chapa acero, e=1,8 mm, triang. 60 cm, no re Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.					6.00	60.79	364.74
D29IB0030	ud Señal vert. tráfico, chapa acero, e=1,8 mm, rectangular 60x90 cm Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, rectangular de 60x90 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.					3.00	76.67	230.01
	TOTAL 06.02.....							1,271.25
	TOTAL 06.....							2,833.08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	GESTIÓN DE RESIDUOS							
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción							
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.							
	Residuos desbroce	2,081				0.20		416.20
	Residuos demolición firme	1,909				0.25		477.25
	Residuos demolición cuneta	20						20.00
	Residuos demolición luminarias	20	0.30	0.30	7.00			12.60
							926.05	13.89
								12,862.83
	TOTAL 07							12,862.83

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	SEGURIDAD Y SALUD							
08.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
D32AA0030	ud Tapones antirruidos , Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	20				20.00		15.40
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.					20.00	17.97	359.40
D32AB0010	ud Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.					20.00	6.78	135.60
D32AC0010	ud Botas marrón S3, Würth Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.					20.00	84.83	1,696.60
D32AD0030	ud Cinturón antilumbago, con velcro Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.					20.00	13.99	279.80
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.					20.00	6.12	122.40
D32AE0010	ud Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.					5.00	176.90	884.50
D32CC0010	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.					20.00	5.99	119.80
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.					20.00	1.74	34.80
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.					20.00	25.21	504.20
TOTAL 08.01.....								4,152.50
08.02	PROTECCIONES COLECTIVAS							
D32BB0010	m Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.					200.00	19.25	3,850.00
D32BB0050	m Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablones mad Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablones de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.					200.00	7.37	1,474.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32BD0010	m ² Protección de huecos con mallazo electrosoldado Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					120.00	3.81	457.20
TOTAL 08.02.....								5,781.20
08.03 SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD								
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					10.00	6.98	69.80
D32CA0030	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.					2.00	46.06	92.12
D32CB0030	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.					100.00	11.07	1,107.00
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.					2.00	27.34	54.68
D32CB0010	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					1,000.00	0.78	780.00
D32CB0020	m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.					410.00	14.25	5,842.50
TOTAL 08.03.....								7,946.10
08.04 INSTALACIONES PROVISIONALES								
D32DA0010	ud Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.					1.00	3,525.55	3,525.55
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.					1.00	3,350.72	3,350.72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.					2.00	231.78	463.56
D32DB0010	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.					2.00	460.97	921.94
D32DB0020	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.					2.00	521.73	1,043.46
D32DB0030	ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.					2.00	194.62	389.24
TOTAL 08.04.....								9,694.47
08.05	PRIMEROS AUXILIOS							
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.					1.00	49.88	49.88
D32E0020	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.					1.00	42.01	42.01
TOTAL 08.05.....								91.89
TOTAL 08.....								27,666.16

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	OTROS							
09.01	Limpieza final de obras							
	Partida alzada de abono íntegro para limpieza final de las obras.							
						1.00	3,000.00	3,000.00
	TOTAL 09							3,000.00
	TOTAL							352,957.46

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	03.02.06	m ²	Pavimento de losa, de 20x20 cm, colocadas con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso solera de hormigón de fck=10 N/mm ² de 8 cm de espesor medio, cortes, formación de juntas de dilatación, rejuntado y limpieza.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	42.87
0002	03.02.07	m ²	Losa Acanalada de hormigón color, de 20x20x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	42.87
0003	03.02.08	m ²	Losa abotonada de hormigón color, de 60x40x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	42.87
0004	09.01		Partida alzada de abono íntegro para limpieza final de las obras.	TRES MIL EUROS	3,000.00
0005	D01B0010	m ³	Demolición cuneta hormigón en masa, incluso limpieza y acopio de escombros a pié de obra.	VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	28.76
0006	D01C0080	m ²	Demolición de pavimento de M.B.C/F. de 20/25 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5.34
0007	D01G0080	u	Desmontaje de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, y lámpara de descarga, montada sobre báculo de 7 m. de altura, aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso transporte a vertedero.	TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.89
0008	D02A0010	m ²	Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	2.32
0009	D02D0030	m ³	Relleno de zahorra artificial, con medios mecánicos, compactado por capas de 20 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	QUINCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	15.61
0010	D02D0060	m ³	Relleno con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5.59

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D03A0010	m ²	Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm ² , de 20 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	11.52
0012	D03A0070	m ²	Solera de hormigón en masa HM-25/B/20/IIIa, de 15 cm de espesor, armada con malla electrosoldada # 15x30 cm D 5mm, incluso vertido, extendido, colocación de la piedra, curado y formación de juntas de dilatación. S/NTE-RSS.	VEINTIÚN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	21.23
0013	D29AA0040	m ³	Excavación en desmonte en todo tipo de terreno, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.	TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3.79
0014	D29AB0010	m ³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.45
0015	D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C60BF4 IMP (antigua ECI), (1,5 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1.40
0016	D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60BF4 ADH (antigua ECR-1), 0,5 kg/m ² , extendido.	CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0.88
0017	D29FD0010	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 32 base G (antiguo G-25), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,34 t/m ³	SESENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	62.10
0018	D29FD0070	m ²	Capa intermedia de calzada, de 5 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m ³	DIEZ EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	10.86
0019	D29FD0100	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m ³	OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8.45

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	D29GFA0040	m	Bordillo para acera de hormigón, de 100x14-17x28, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.		27.62
				VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0021	D29GFA0120	ud	Paso de minusválido de a=4m de ancho realizado con 3 m de bordillo de hormigón rebajado y 2 piezas de bordillo de transición de 0,50 m, colocado con mortero 1:5, rejuntado y base y recalce de hormigón.		148.02
				CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0022	D29HBA0010	ud	Marcetella moquiniana (palo de sangre) de h=1,5 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		56.35
				CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0023	D29HBA0060	ud	Phoenix canariensis (palmera canaria) de h=1 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		35.35
				TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0024	D29HBA0079	ud	Euphorbia balsamifera (tabaiba dulce) de h=0,5 m, en contenedor de 10 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		73.35
				SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0025	D29HBF0020	m ²	Plantación de Césped en esquejes, tipo Pasto de San Agustín, con una densidad de 50 esq/m ² , incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.		18.90
				DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0026	D29IA0070	m	Señalización horizontal con raya blanca (continua y discontinua) de 0,10 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.		0.93
				CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0027	D29IA0080	m	Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.		1.20
				UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0028	D29IA0110	m	Señalización horizontal con raya blanca de 0,40 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.		5.46
				CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0029	D29IA0160	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.		11.36
				ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0030	D29IA0180	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	12.11
0031	D29IA0200	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	TRECE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	13.90
0032	D29IA0220	ud	Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9.94
0033	D29IA0260	ud	Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16.45
0034	D29IA0270	ud	Señalización horizontal de plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida, con Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), en color blanco sobre fondo azul, realizada con Pinturas Cin o equivalente, acrílica blanca C-Floor RM620, a una mano, y clorocaucho azul, Cinonic, a dos manos, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Según Orden VIV/561/2010.	DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	19.38
0035	D29IB0010	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	67.65
0036	D29IB0020	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	SESENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	60.79
0037	D29IB0030	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, rectangular de 60x90 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	76.67
0038	D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.74
0039	D32AA0030	ud	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0.77
0040	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.		17.97

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0041	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6.78
0042	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	84.83
0043	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	25.21
0044	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	13.99
0045	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6.12
0046	D32AE0010	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	176.90
0047	D32BB0010	m	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	19.25
0048	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonces de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	DIECINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	7.37
0049	D32BD0010	m²	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.81
0050	D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	6.98
0051	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	46.06
0052	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	CUARENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	0.78
0053	D32CB0020	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.	CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14.25

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0054	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	11.07
0055	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	27.34
0056	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5.99
0057	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,525.55
0058	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	TRES MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,350.72
0059	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	231.78
0060	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	460.97
0061	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	521.73
0062	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	194.62
				CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0063	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	49.88
0064	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	CUARENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	42.01
0065	D37A0010	m ³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.89

CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	03.02.06	m ²	Pavimento de losa, de 20x20 cm, colocadas con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso solera de hormigón de fck=10 N/mm ² de 8 cm de espesor medio, cortes, formación de juntas de dilatación, rejuntado y limpieza.	
				Mano de obra..... 22.69
				Maquinaria..... 0.20
				Resto de obra y materiales..... 19.98
				TOTAL PARTIDA..... 42.87
0002	03.02.07	m ²	Losa Acanalada de hormigón color, de 20x20x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
				Mano de obra..... 22.69
				Maquinaria..... 0.20
				Resto de obra y materiales..... 19.98
				TOTAL PARTIDA..... 42.87
0003	03.02.08	m ²	Losa abotonada de hormigón color, de 60x40x8 cm., acabado superficial liso, sobre solera de hormigón, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
				Mano de obra..... 22.69
				Maquinaria..... 0.20
				Resto de obra y materiales..... 19.98
				TOTAL PARTIDA..... 42.87
0004	09.01		Partida alzada de abono íntegro para limpieza final de las obras.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 3,000.00
				TOTAL PARTIDA..... 3,000.00
0005	D01B0010	m ³	Demolición cuneta hormigón en masa, incluso limpieza y acopio de escombros a pié de obra.	
				Mano de obra..... 5.56
				Maquinaria..... 23.20
				TOTAL PARTIDA..... 28.76
0006	D01C0080	m ²	Demolición de pavimento de M.B.C/F. de 20/25 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	
				Mano de obra..... 5.34
				TOTAL PARTIDA..... 5.34
0007	D01G0080	u	Desmontaje de punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, y lámpara de descarga, montada sobre báculo de 7 m. de altura, aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso transporte a vertedero.	
				Mano de obra..... 13.89
				TOTAL PARTIDA..... 13.89
0008	D02A0010	m ²	Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
				Mano de obra..... 0.42
				Maquinaria..... 1.90
				TOTAL PARTIDA..... 2.32
0009	D02D0030	m ³	Relleno de zahorra artificial, con medios mecánicos, compactado por capas de 20 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.	

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Mano de obra..... 0.14
				Maquinaria..... 3.09
				Resto de obra y materiales..... 12.38
				TOTAL PARTIDA..... 15.61
0010	D02D0060	m³	Relleno con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	
				Mano de obra..... 4.44
				Maquinaria..... 0.78
				Resto de obra y materiales..... 0.37
				TOTAL PARTIDA..... 5.59
0011	D03A0010	m²	Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm², de 20 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
				Mano de obra..... 5.00
				Maquinaria..... 0.22
				Resto de obra y materiales..... 6.30
				TOTAL PARTIDA..... 11.52
0012	D03A0070	m²	Solera de hormigón en masa HM-25/B/20/IIIa, de 15 cm de espesor, armada con malla electrosoldada # 15x30 cm D 5mm, incluso vertido, extendido, colocación de la piedra, curado y formación de juntas de dilatación. S/NTE-RSS.	
				Mano de obra..... 6.70
				Resto de obra y materiales..... 14.53
				TOTAL PARTIDA..... 21.23
0013	D29AA0040	m³	Excavación en desmonte en todo tipo de terreno, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.	
				Mano de obra..... 0.28
				Maquinaria..... 3.50
				TOTAL PARTIDA..... 3.79
0014	D29AB0010	m³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	
				Mano de obra..... 0.04
				Maquinaria..... 1.41
				TOTAL PARTIDA..... 1.45
0015	D29FC0020	m²	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C60BF4 IMP (antigua ECI), (1,5 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
				Mano de obra..... 0.29
				Maquinaria..... 0.13
				Resto de obra y materiales..... 0.98
				TOTAL PARTIDA..... 1.40
0016	D29FC0030	m²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60BF4 ADH (antigua ECR-1), 0,5 kg/m², extendido.	
				Mano de obra..... 0.29
				Maquinaria..... 0.13
				Resto de obra y materiales..... 0.46
				TOTAL PARTIDA..... 0.88

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0017	D29FD0010	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 32 base G (antiguo G-25), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa base, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,34 t/m ³	
				Mano de obra..... 11.46
				Maquinaria 13.29
				Resto de obra y materiales 37.35
				TOTAL PARTIDA..... 62.10
0018	D29FD0070	m ²	Capa intermedia de calzada, de 5 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m ³	
				Mano de obra..... 1.62
				Maquinaria 2.21
				Resto de obra y materiales 7.04
				TOTAL PARTIDA..... 10.86
0019	D29FD0100	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m ³	
				Mano de obra..... 0.51
				Maquinaria 1.59
				Resto de obra y materiales 6.34
				TOTAL PARTIDA..... 8.45
0020	D29GFA0040	m	Bordillo para acera de hormigón, de 100x14-17x28, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.	
				Mano de obra..... 14.64
				Maquinaria 0.13
				Resto de obra y materiales 12.84
				TOTAL PARTIDA..... 27.62
0021	D29GFA0120	ud	Paso de minusválido de a=4m de ancho realizado con 3 m de bordillo de hormigón rebajado y 2 piezas de bordillo de transición de 0,50 m, colocado con mortero 1:5, rejuntado y base y recalce de hormigón.	
				Mano de obra..... 73.07
				Maquinaria 0.61
				Resto de obra y materiales 74.34
				TOTAL PARTIDA..... 148.02
0022	D29HBA0010	ud	Marcetella moquiniana (palo de sangre) de h=1,5 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	
				Mano de obra..... 8.60
				Resto de obra y materiales 47.75
				TOTAL PARTIDA..... 56.35
0023	D29HBA0060	ud	Phoenix canariensis (palmera canaria) de h=1 m, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	
				Mano de obra..... 8.60
				Resto de obra y materiales 26.75

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

N°	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	35.35
0024	D29HBA0079	ud	Euphorbia balsamifera (tabaiba dulce) de h=0,5 m, en contenedor de 10 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales	64.75
			TOTAL PARTIDA.....	73.35
0025	D29HBF0020	m²	Plantación de Césped en esquejes, tipo Pasto de San Agustín, con una densidad de 50 esq/m², incluso preparación del terreno, colocación y extendido de arena de picón con un espesor de 6/8 cm, incorporación de abono de fondo y turba, perfilado a mano, plantación, rastrillado y primer riego.	
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales	10.30
			TOTAL PARTIDA.....	18.90
0026	D29IA0070	m	Señalización horizontal con raya blanca (continua y discontinua) de 0,10 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	0.34
			Maquinaria	0.14
			Resto de obra y materiales	0.45
			TOTAL PARTIDA.....	0.93
0027	D29IA0080	m	Señalización horizontal con raya amarilla de 0,15 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	0.35
			Maquinaria	0.17
			Resto de obra y materiales	0.68
			TOTAL PARTIDA.....	1.20
0028	D29IA0110	m	Señalización horizontal con raya blanca de 0,40 m de ancho, reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	2.77
			Maquinaria	0.85
			Resto de obra y materiales	1.84
			TOTAL PARTIDA.....	5.46
0029	D29IA0160	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	3.60
			Maquinaria	2.47
			Resto de obra y materiales	5.29
			TOTAL PARTIDA.....	11.36
0030	D29IA0180	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	2.93
			Maquinaria	2.47
			Resto de obra y materiales	6.71
			TOTAL PARTIDA.....	12.11
0031	D29IA0200	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	1.45
			Maquinaria	2.46
			Resto de obra y materiales	9.99
			TOTAL PARTIDA.....	13.90

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0032	D29IA0220	ud	Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	4.71
			Maquinaria.....	2.93
			Resto de obra y materiales	2.30
			TOTAL PARTIDA.....	9.94
0033	D29IA0260	ud	Señalización horizontal con símbolo de "ceda el paso", de 3,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	6.86
			Maquinaria.....	3.00
			Resto de obra y materiales	6.59
			TOTAL PARTIDA.....	16.45
0034	D29IA0270	ud	Señalización horizontal de plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida, con Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), en color blanco sobre fondo azul, realizada con Pinturas Cin o equivalente, acrílica blanca C-Floor RM620, a una mano, y clorocaucho azul, Cinonic, a dos manos, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Según Orden VIV/561/2010.	
			Mano de obra.....	6.86
			Maquinaria.....	3.00
			Resto de obra y materiales	9.52
			TOTAL PARTIDA.....	19.38
0035	D29IB0010	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
			Mano de obra.....	3.88
			Maquinaria.....	2.00
			Resto de obra y materiales	61.77
			TOTAL PARTIDA.....	67.65
0036	D29IB0020	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
			Mano de obra.....	3.88
			Maquinaria.....	2.00
			Resto de obra y materiales	54.91
			TOTAL PARTIDA.....	60.79
0037	D29IB0030	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, rectangular de 60x90 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
			Mano de obra.....	3.88
			Maquinaria.....	2.00
			Resto de obra y materiales	70.79
			TOTAL PARTIDA.....	76.67
0038	D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	1.74
			TOTAL PARTIDA.....	1.74
0039	D32AA0030	ud	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales	0.77
			TOTAL PARTIDA.....	0.77
0040	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	17.97
			TOTAL PARTIDA.....	17.97
0041	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	6.78
			TOTAL PARTIDA.....	6.78
0042	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	84.83
			TOTAL PARTIDA.....	84.83
0043	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	25.21
			TOTAL PARTIDA.....	25.21
0044	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	13.99
			TOTAL PARTIDA.....	13.99
0045	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	6.12
			TOTAL PARTIDA.....	6.12
0046	D32AE0010	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	176.90
			TOTAL PARTIDA.....	176.90
0047	D32BB0010	m	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	
			Mano de obra.....	4.29
			Resto de obra y materiales	14.96
			TOTAL PARTIDA.....	19.25
0048	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tabloncillos de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	
			Mano de obra.....	2.83
			Resto de obra y materiales	4.54
			TOTAL PARTIDA.....	7.37
0049	D32BD0010	m²	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	1.41
			Resto de obra y materiales	2.40
			TOTAL PARTIDA.....	3.81
0050	D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	2.78

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Resto de obra y materiales 4.20
				TOTAL PARTIDA..... 6.98
0051	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	
				Mano de obra..... 7.23
				Maquinaria..... 1.62
				Resto de obra y materiales 37.20
				TOTAL PARTIDA..... 46.06
0052	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
				Mano de obra..... 0.69
				Resto de obra y materiales 0.09
				TOTAL PARTIDA..... 0.78
0053	D32CB0020	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.	
				Mano de obra..... 1.39
				Resto de obra y materiales 12.86
				TOTAL PARTIDA..... 14.25
0054	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
				Mano de obra..... 0.69
				Resto de obra y materiales 10.38
				TOTAL PARTIDA..... 11.07
0055	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
				Mano de obra..... 0.69
				Resto de obra y materiales 26.65
				TOTAL PARTIDA..... 27.34
0056	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
				Resto de obra y materiales 5.99
				TOTAL PARTIDA..... 5.99
0057	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
				Resto de obra y materiales 3,525.55
				TOTAL PARTIDA..... 3,525.55
0058	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	
				Resto de obra y materiales 3,350.72

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	3,350.72
0059	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
			Mano de obra.....	27.78
			Resto de obra y materiales	204.00
			TOTAL PARTIDA.....	231.78
0060	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	
			Mano de obra.....	22.13
			Resto de obra y materiales	438.84
			TOTAL PARTIDA.....	460.97
0061	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	
			Mano de obra.....	22.13
			Resto de obra y materiales	499.60
			TOTAL PARTIDA.....	521.73
0062	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	
			Mano de obra.....	22.13
			Resto de obra y materiales	172.49
			TOTAL PARTIDA.....	194.62
0063	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			Resto de obra y materiales	49.88
			TOTAL PARTIDA.....	49.88
0064	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			Resto de obra y materiales	42.01
			TOTAL PARTIDA.....	42.01
0065	D37A0010	m³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	
			Mano de obra.....	13.89
			TOTAL PARTIDA.....	13.89

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DESBROCE, DEMOLICIONES y DESMONTAJES.....	18,013.53	5.10
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	10,829.08	3.07
03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	113,081.34	32.04
04	CIMENTOS Y CONTENCIÓNES.....	151,575.87	42.94
05	JARDINERÍA.....	13,095.57	3.71
06	SEÑALIZACIÓN.....	2,833.08	0.80
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12,862.83	3.64
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	27,666.16	7.84
09	OTROS.....	3,000.00	0.85
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	352,957.46	
	13.00 % Gastos generales.....	45,884.47	
	6.00 % Beneficio industrial.....	21,177.45	
	Suma.....	67,061.92	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	420,019.38	
	7% IGIC.....	29,401.36	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	449,420.74	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

, 1 de Septiembre 2022.

**PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M**

Firmado
digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
22:22:36 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO
DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°5

Estudio de seguridad y salud

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRAÚLICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°1

Memoria

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
1.1. Fuentes de información empleadas.....	5
1.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.....	5
1.3. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud	5
1.4. Estructura del estudio de seguridad y salud.....	5
2. Características de la obra.....	6
2.1. Situación y emplazamiento	6
2.2. Plazo de ejecución de la obra.....	6
2.3. Mano de obra	6
2.4. Centros sanitarios.....	6
2.5. Teléfonos de interés	8
2.6. Unidades constructivas que componen la obra.....	8
3. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.....	9
3.1. Condiciones generales	9
3.2. Información previa.....	9
3.3. Lugares de trabajo.....	9
3.4. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.....	10
3.5. Orden y limpieza.....	10
4. MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA, PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	11
4.1. Demoliciones y desmontajes	11
4.2. Explanaciones	14
4.3. Drenaje y riego.....	17
4.4. Firmes y pavimentos.....	20
4.5. Señalización y balizamiento	23
5. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	24

1. Introducción

El objeto del presente anejo es el de realizar un estudio en materia de Seguridad y Salud, el cual establece durante la ejecución del Presente Proyecto, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y definir las protecciones previstas para evitar estos riesgos. También, define las instalaciones preceptivas de higienes y bienestar de los trabajadores a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

En aplicación del presente anejo, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.1. Fuentes de información empleadas

Toda la información recogida en el presente anejo ha sido recopilada, a través de:

- 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.
- Norma 8.3 – IC “Señalización de obras”.

1.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud

En la designación de los coordinadores en materia de Seguridad y Salud se hará lo estipulado en el Artículo 3 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.

1.3. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud

Atendiendo al 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 puede afirmar que en el Presente Proyecto se está obligado a la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud dado que se da alguno de los supuestos enunciados en dicho artículo, más concretamente los supuestos a) y c).

1.4. Estructura del estudio de seguridad y salud

El estudio contendrá los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva.
- Pliego de Condiciones Técnicas.
- Planos.
- Mediciones y Presupuestos.

2. Características de la obra

2.1. Situación y emplazamiento

El Proyecto de Solución del Riesgo Hidráulico del Barranco Agua de Dios, el cual transcurre por la TF-13 a su paso por el Municipio de Tegueste, Tenerife.

El emplazamiento exacto se encuentra definido en el Documento n°2. Planos, más concretamente en el Plano N°1. Situación y Emplazamiento.

2.2. Plazo de ejecución de la obra

El Proyecto de Solución del Riesgo Hidráulico del Barranco Agua de Dios estima 9 meses para su realización.

El plan de obra exacto se encuentra definido en el *Anejo n°12*. Programa de Trabajos.

2.3. Mano de obra

Se prevé que el número máximo de trabajadores que intervengan simultáneamente de forma habitual sea de veinte (20) personas. No obstante, esta cifra podrá disminuir en determinadas ocasiones, en función de los trabajos que así lo permitan.

2.4. Centros sanitarios

El hospital de referencia más próximo a la obra es el Hospital Universitario de Canarias, situado en el municipio de Santa Cruz de Tenerife, a 12,4 km de distancia.

Nombre del Hospital	Hospital Universitario de Canarias
Dirección del Hospital	Carretera Ofra S/N, 38320 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Teléfono del Hospital	922 67 80 00

El centro médico de referencia más próximo a la obra es el Centro Sanitario Tegueste, situado en el propio municipio a 4,2 km de distancia.

Nombre del Centro Sanitario	Centro Sanitario Tegueste
Dirección del Centro Sanitario	C. el Carmen, 21, 38280 Tegueste
Teléfono del Centro Sanitario	922 478 518

2.5. Teléfonos de interés

Emergencias	112
Protección Civil	112
Bomberos	080
Policía Nacional	091
Policía Local	092
Guardia Civil	062

2.6. Unidades constructivas que componen la obra

Las unidades constructivas son las siguientes:

- Demoliciones y desmontajes.
- Movimientos de tierra.
- Drenaje.
- Estructuras de contención.
- Jardinería y red de riego.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización y balizamiento.

3. Medidas previas al inicio de la obra

3.1. Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud. Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores, al igual que, la instalación eléctrica provisional necesaria. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc. Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

3.2. Información previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

3.3. Lugares de trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.

- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.
- A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

3.4. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos.

3.5. Orden y limpieza

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas

y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas. Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo. Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

4. Medios auxiliares, maquinaria, protecciones colectivas e individuales, riesgos y medidas preventivas previstas para la realización de la obra

4.1. Demoliciones y desmontajes

Se exigirá que todos estos elementos hayan recibido un mantenimiento bueno, con lo que el nivel de seguridad pueda ser alto. Si existe algún tipo de inseguridad deberá corregirse o utilizar uno nuevo.

Medios auxiliares

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Carretón o carretilla de mano.
- Escalera de mano.

- Eslingas.
- Herramientas manuales.
- Contenedor de escombros.
- Señales de limitación y advertencia.
- Piquetas y conos de balizamiento.
- Otros.

Maquinaria

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

- Camión de transporte (Bañera).
- Cargadora descombradora.
- Camión grúa.
- Pala cargadora sobre neumáticos y sobre orugas.
- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Rozadora radial eléctrica.
- Radiales, cizallas, cortadoras y similares.
- Otros.

Riesgos

- Golpes con la maquinaria.
- Atropellos.
- Vuelcos de máquinas y/o camiones.
- Caídas a nivel.
- Otros.

Medidas preventivas

- Señalización adecuada.
- Mantenimiento continuo de los indicadores luminosos y sonoros.
- Rotativos luminosos en los vehículos objeto de las operaciones.
- Formación e información de los trabajadores.
- Vigilancia y supervisión de las operaciones.
- Otras.

Protecciones colectivas

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones colectivas:

- Balizamiento del tajo.
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria, camiones, etc.
- Otros.

Protecciones individuales

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones individuales:

- Cascos de seguridad (maquinistas sólo al bajarse al suelo).
- Botas de seguridad para todo el personal.
- Guantes de lona para los peones.
- Monos de trabajo, preferentemente amarillos para aquellos trabajadores que lo necesiten.
- Gafas antiproyección de partículas para los peones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.

- Otros.

4.2. Explanaciones

Se exigirá que todos estos elementos hayan recibido un mantenimiento bueno, con lo que el nivel de seguridad pueda ser alto. Si existe algún tipo de inseguridad deberá corregirse o utilizar uno nuevo.

Medios auxiliares

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Carretón o carretilla de mano.
- Herramientas manuales.
- Señales de limitación y advertencia.
- Piquetas y conos de balizamiento.
- **Otros.**

Maquinaria

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

- Camión de transporte (Bañera).
- Rodillo compactador de tierras.
- Pala cargadora sobre neumáticos y sobre orugas.
- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Otros.

Riesgos

- Golpes con la maquinaria.
- Atropellos.

- Vuelcos de máquinas y/o camiones.
- Caídas a nivel.
- Caídas de altura.
- Otros.

Medidas preventivas

- Señalización adecuada.
- Mantenimiento continuo de los indicadores luminosos y sonoros.
- Rotativos luminosos en los vehículos objeto de las operaciones.
- Formación e información de los trabajadores.
- Vigilancia y supervisión de las operaciones.
- Otras.

Protecciones colectivas

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones colectivas:

- Balizamiento del tajo.
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria, camiones, etc.
- Otros.

Protecciones individuales

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones individuales:

- Cascos de seguridad (maquinistas sólo al bajarse al suelo).
- Botas de seguridad para todo el personal.
- Guantes de lona para los peones.
- Monos de trabajo, preferentemente amarillos para aquellos trabajadores que lo necesiten.

- Chalecos y polainas retroreflectantes.
- Gafas antiproyección de partículas para los peones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Otros.

Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán la norma 8.3. IC. Las zonas de trabajo deberán quedar siempre limitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5,00 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalizarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.

Los paneles direccionales se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla o lluvia intensa) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevaran una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizara una bandera roja para

indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen. El personal formado y preparado para estas misiones controlara la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de la marcha del tráfico.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Así, para la correcta colocación y mantenimiento de la señalización de obra, en el transcurso de las operaciones de la obra, la empresa adjudicataria, dispondrá de una Brigada de Seguridad que cuidará de la misma. Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.

4.3. Drenaje y riego

Se exigirá que todos estos elementos hayan recibido un mantenimiento bueno, con lo que el nivel de seguridad pueda ser alto. Si existe algún tipo de inseguridad deberá corregirse o utilizar uno nuevo.

Medios auxiliares

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Carretón o carretilla de mano.
- Herramientas manuales.
- Señales de limitación y advertencia.
- Piquetas y conos de balizamiento.
- Eslingas

- Otros.

Maquinaria

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

- Camión de transporte (Bañera).
- Camión grúa.
- Rodillo compactador de tierras.
- Pala cargadora sobre neumáticos y sobre orugas.
- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Hormigonera eléctrica.
- Bomba para hormigón autotransportada.
- Otros.

Riesgos

- Desplomes de tierras.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes con la maquinaria.
- Atropellos.
- Vuelcos de máquinas y/o camiones.
- Caídas a nivel.
- Caídas de altura.
- Otros.

Medidas preventivas

- Acopio de los tubos en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera donde se las impida el movimiento.
- Si existe peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.
- Tomar todas las precauciones para evitar la caída de objetos durante su transporte.
- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Asegurar que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.
- Después de las maniobras volver a colocar las eslingas en sus soportes y si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y hacer levantar el gancho lo más alto posible.

Protecciones colectivas

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones colectivas:

- Balizamiento del tajo.
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria, camiones, etc.
- Otros.

Protecciones individuales

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones individuales:

- Cascos de seguridad (maquinistas sólo al bajarse al suelo).
- Botas de seguridad para todo el personal.
- Guantes de lona, cuero o goma para los peones.
- Monos de trabajo, preferentemente amarillos para aquellos trabajadores que lo necesiten.
- Gafas antiproyección de partículas para los peones.
- Protectores auditivos.

- Mascarillas antipolvo.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Otros.

4.4. Firmes y pavimentos

Se exigirá que todos estos elementos hayan recibido un mantenimiento bueno, con lo que el nivel de seguridad pueda ser alto. Si existe algún tipo de inseguridad deberá corregirse o utilizar uno nuevo.

Medios auxiliares

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Carretón o carretilla de mano.
- Herramientas manuales.
- Señales de limitación y advertencia.
- Piquetas y conos de balizamiento.
- Eslingas
- Otros.

Maquinaria

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

- Camión de transporte (Bañera).
- Grúa autotransportada.
- Hormigonera eléctrica.
- Bomba para hormigón autotransportada.
- Caldera para betún asfáltico con rociadores.
- Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón.

- Camión grúa.
- Extendedora pavimentadora de aglomerados asfálticos.
- Motoniveladora.
- Rodillo de compactación de firmes asfálticos.
- Rodillo compactador de tierras.
- Pala cargadora sobre neumáticos y sobre orugas.
- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Rozadora radial eléctrica.
- Radiales, cizallas, cortadoras y similares.
- Otros.

Riesgos

- Ruido.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes con la maquinaria.
- Atropellos.
- Quemaduras y deshidrataciones
- Vuelcos de máquinas y/o camiones.
- Caídas a nivel.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Afecciones a vías de servicio.
- Otros.

Medidas preventivas

- Organización de las actividades en un tajo.
- En el extendido de firmes deberá haber un responsable técnico que controle que no exista un amontonamiento de maquinaria en un lugar y momento determinado.
- Buena visibilidad para el extendido del material.
- Realizar las operaciones con un personal cualificado.
- Avisar acústicamente cuando se utilice la maquinaria en marcha atrás.
- Utilizar cinturones antivibraciones.
- Se recomienda que exista un extintor de polvo polivalente en la cabina de las máquinas.

Protecciones colectivas

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones colectivas:

- Balizamiento del tajo.
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria, camiones, etc.
- Otros.

Protecciones individuales

Se prevé la utilización de las siguientes protecciones individuales:

- Cascos de seguridad (maquinistas sólo al bajarse al suelo).
- Equipos filtrantes de partículas.
- Botas de seguridad para todo el personal.
- Guantes de lona, cuero o goma para los peones.
- Monos de trabajo, preferentemente amarillos para aquellos trabajadores que lo necesiten.
- Gafas antiproyección de partículas para los peones.
- Protectores auditivos.

- Mascarillas antipolvo.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Otros.

4.5. Señalización y balizamiento

Consideraciones generales

- Las operaciones deberán ser realizadas por operarios con experiencia.
- Los tajos deberán quedar perfectamente señalizados y organizados con el fin de evitar accidentes.
- En las operaciones de descarga de los materiales desde camiones pluma, ningún operario deberá estar en el radio de acción de la pluma.
- Jamás se superará la carga máxima en punta de la pluma. Dichas operaciones deberán realizarlas el conductor del camión auxiliado por un operario señalista.
- El camión deberá estar perfectamente señalizado, para que todos los operarios sepan que dicho vehículo está realizando las operaciones de descarga.
- En el manejo y colocación de los elementos se deberá tener sumo cuidado
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deberán retirarse al finalizar la obra. ante roturas del cable guía, debido al gran peso que suelen tener los elementos.
- Ningún operario deberá sobrepasar los 25 kg. de peso en el manejo de los elementos, en caso contrario el manejo se deberá realizar mediante dos operarios.
- En la colocación de los paneles de información suspendidos, si es necesario deberá utilizarse doble grúa.
- Los movimientos de dichas grúas deberán realizarse mediante un jefe de equipo que indicará a los gruistas mediante idioma gesticular los movimientos a efectuar.

5. Instalaciones provisionales para los trabajadores

En el proyecto se ha previsto la zona de las expropiaciones que van a ser demolidas, para ubicar las instalaciones provisionales de obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deberán retirarse al finalizar la obra.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905
M

Firmado digitalmente por
PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M.
Fecha: 2022.09.04
22:18:43 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRÁULICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°2

Planos

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

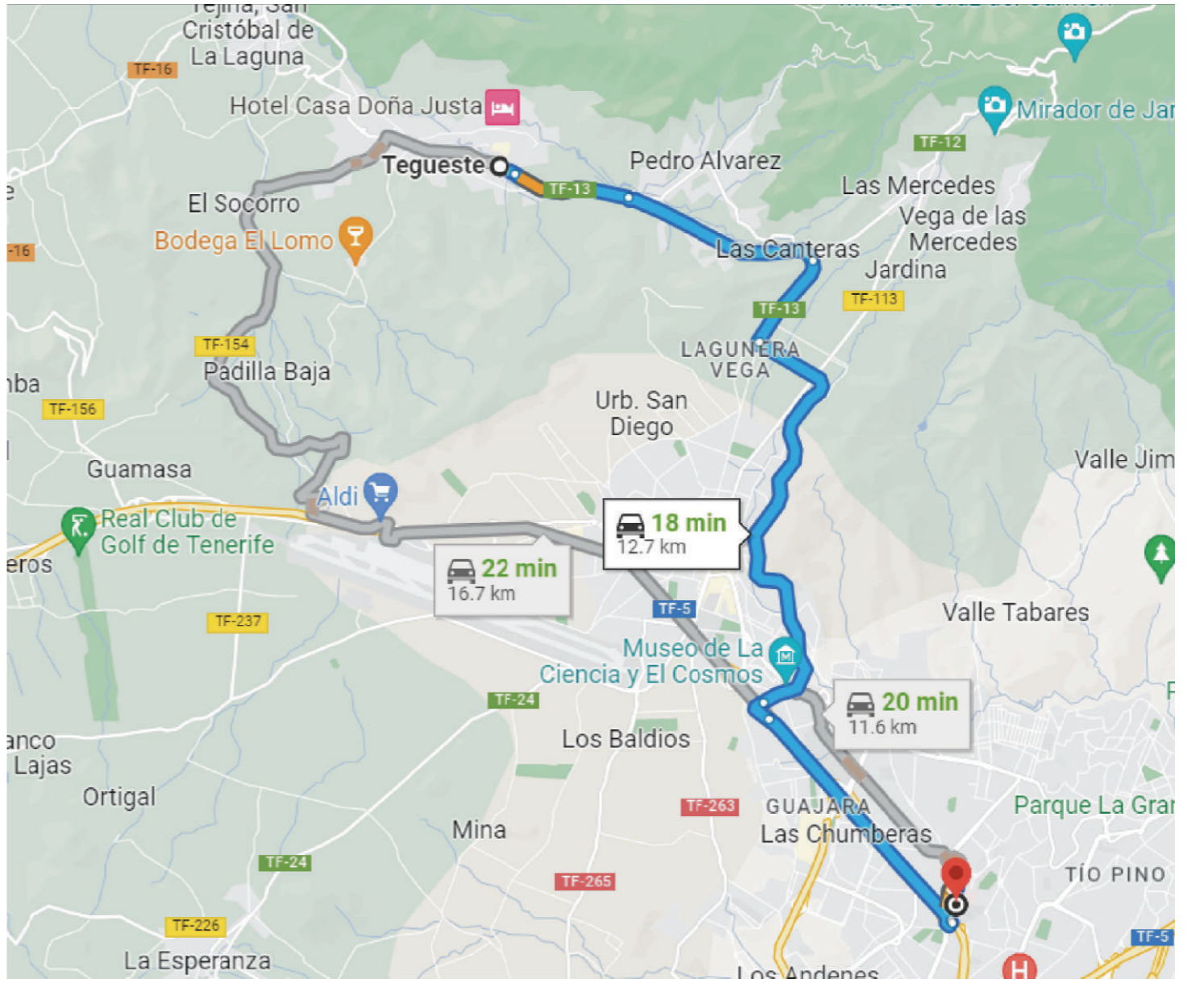
ÍNDICE

- PLANO N°1. CENTROS SNITARIOS Y HOSPITALES
- PLANO N°2. VALLADO DE OBRA
- PLANO N°3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
- PLANO N°4. SEÑALES DE OBLIGACIÓN
- PLANO N°5. SEÑALES DE PROHIBICIÓN
- PLANO N°6. SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO
- PLANO N°7. PROTECCIÓN EN ZANJAS Y LÍNEAS AÉREAS
- PLANO N°8. PROTECCIONES INDIVIDUALES
- PLANO N°9. PROTECCIONES COLECTIVAS
- PLANO N°10. SEÑALES DE REGULACIÓN DE TRÁFICO

TRAYECTO: TF-13-CENTRO SALUD TEGUESTE



TRAYECTO: TF-13-HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



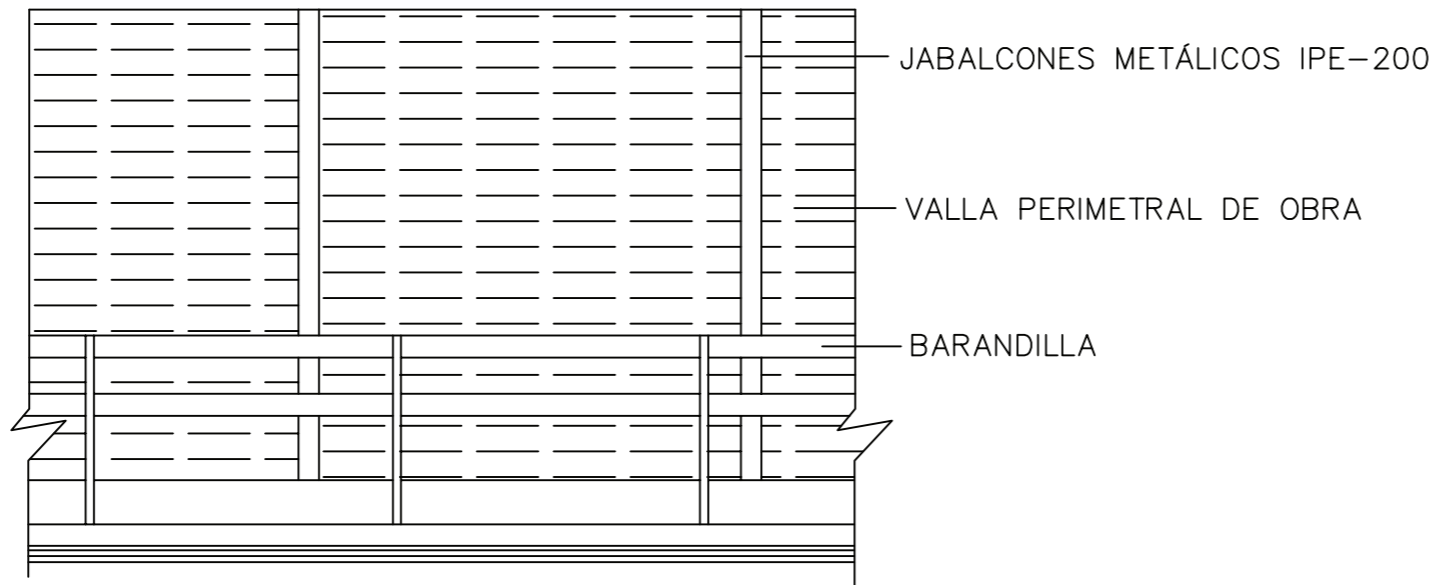
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA: SIN ESCALA	CENTROS SANITARIOS Y HOSPITALES	Nº P.: 1
-----------------------	---------------------------------	-------------

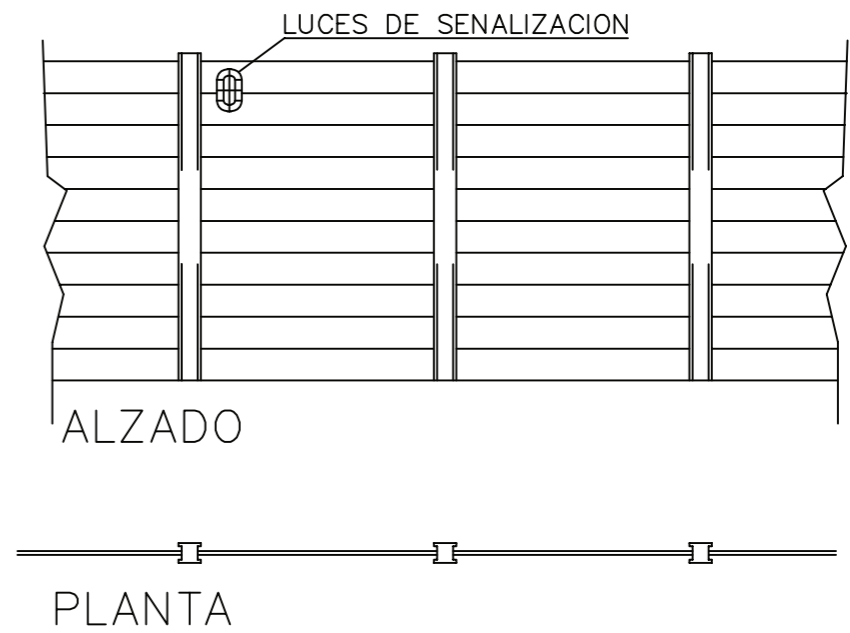
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

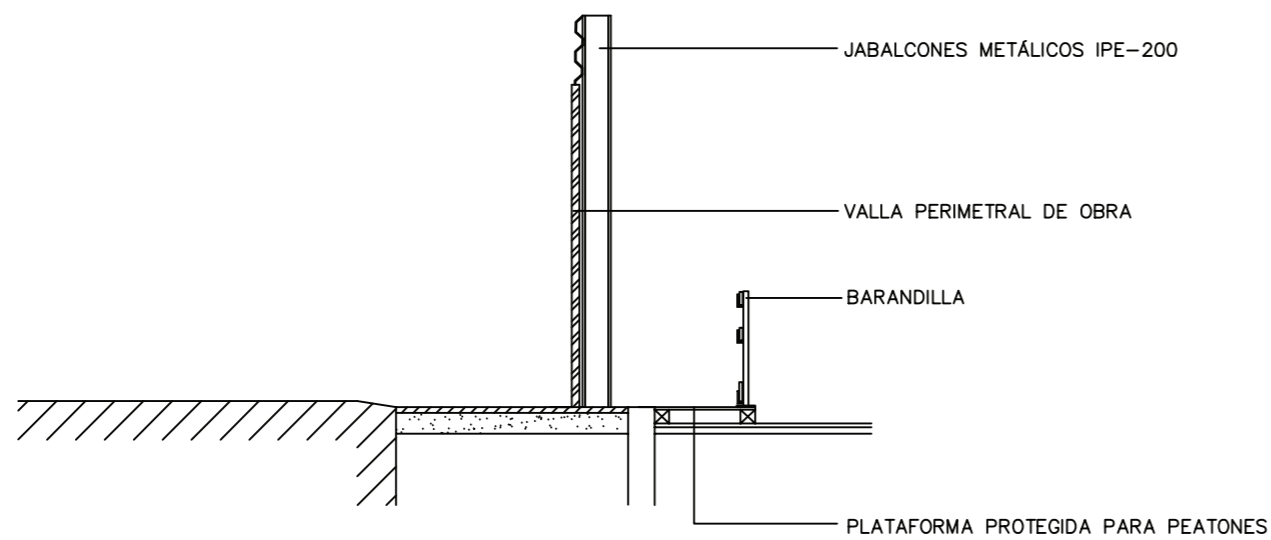
DETALLE DE CERRAMIENTO DE OBRA Y PLATAFORMA PARA PEATONES (VISTA 1)



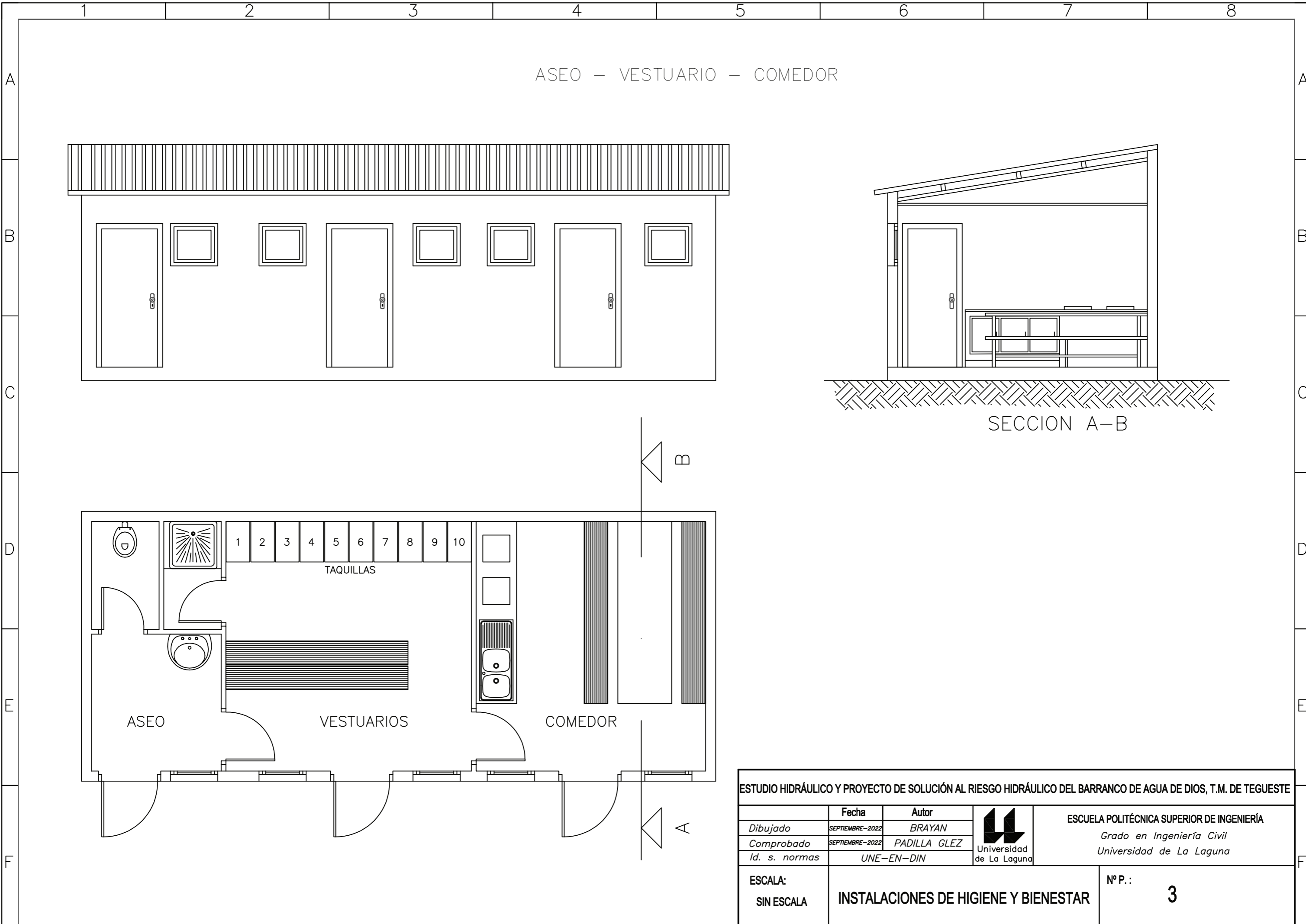
VALLADO PERIMETRAL DE OBRA



DETALLE DE CERRAMIENTO DE OBRA Y PLATAFORMA PARA PEATONES (VISTA 2)



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	VALLADO DE OBRA		Nº P. : 2
SIN ESCALA			



ASEO – VESTUARIO – COMEDOR

SECCION A-B

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:			Nº P.:
SIN ESCALA	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		3

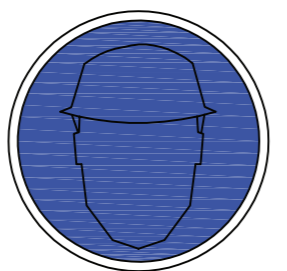
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

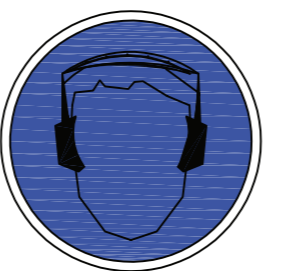
SEÑALES DE OBLIGACIÓN



USO MASCARILLA



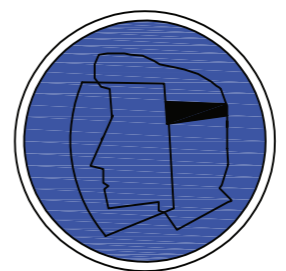
USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



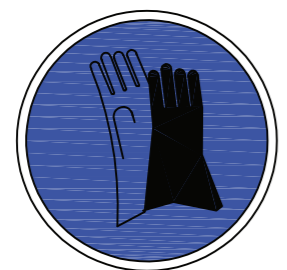
USO GAFAS



USO DE PANTALLA



OBLIGACION LAVARSE MANOS



USO GUANTES



USO GUANTES DIELECTRICOS



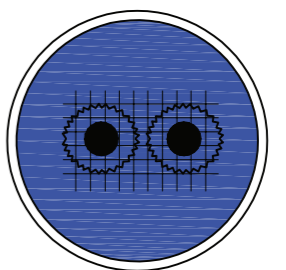
USO BOTAS



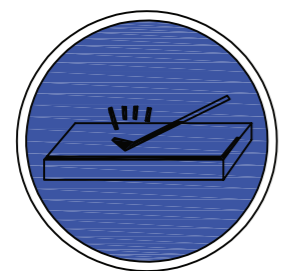
USO BOTAS DIELECTRICOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



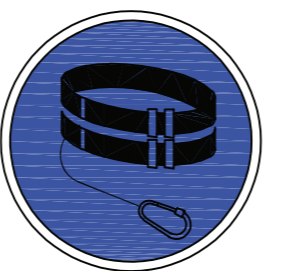
USO DE PROTECTOR FIJO



LIMPIAR PLANTAS



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



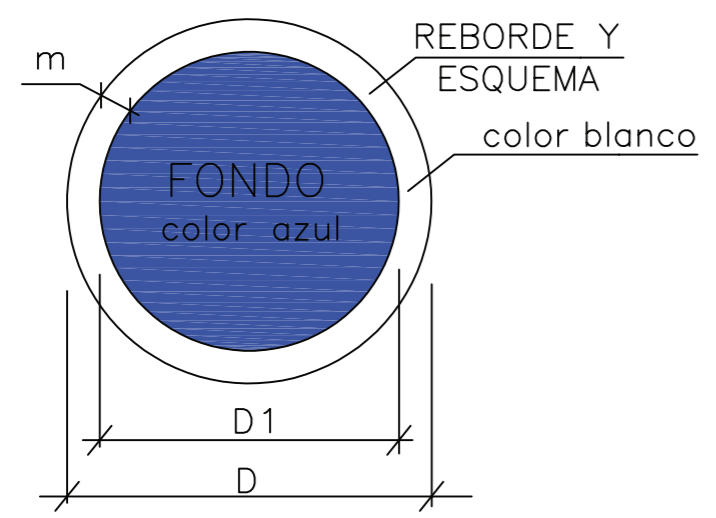
USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE GAFAS O PANTALLAS



EMPUJAR NO ARRASTRAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALES DE OBLIGACIÓN		Nº P.: 4
SIN ESCALA			

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



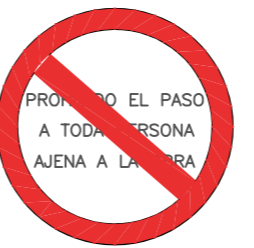
PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



PROHIBIDO EL PASO



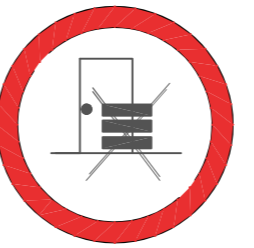
PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



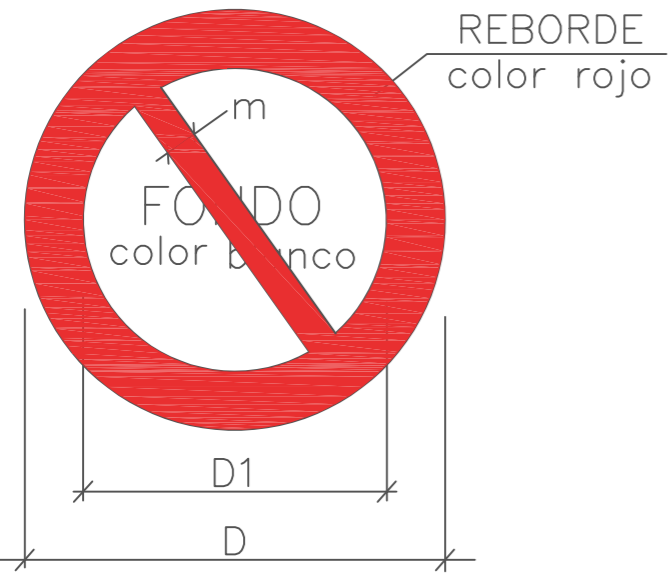
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES A CARRETILLAS



PROHIBIDO EL PASO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALES DE PROHIBICIÓN		Nº P.: 5
SIN ESCALA			

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



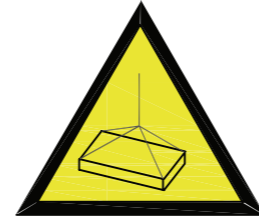
RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



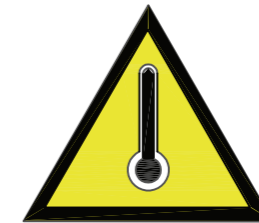
RIESGO RADIACION



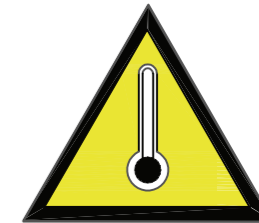
RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



CAIDAS AL MISMO
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



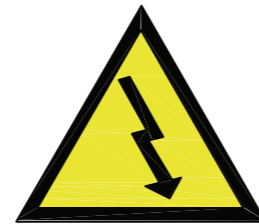
BAJA TEMPERATURA



RIESGO INTOXICACION



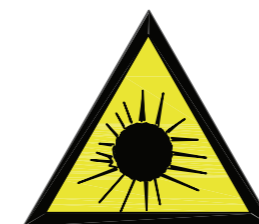
RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



RIESGO INDETERMINADO



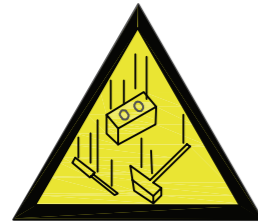
RADIACIONES
LASER



PASO DE
CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



CAIDA DE OBJETOS



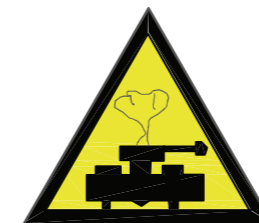
DESPRENDIMIENTOS



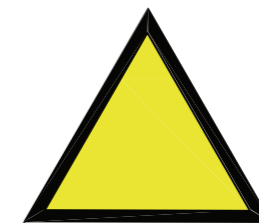
MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO



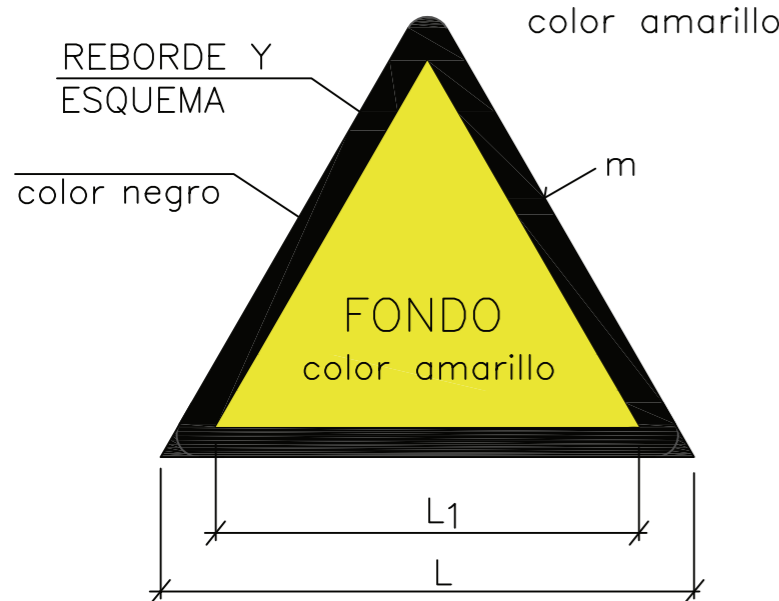
CAIDAS A DISTINTO
NIVEL



ALTA PRESION



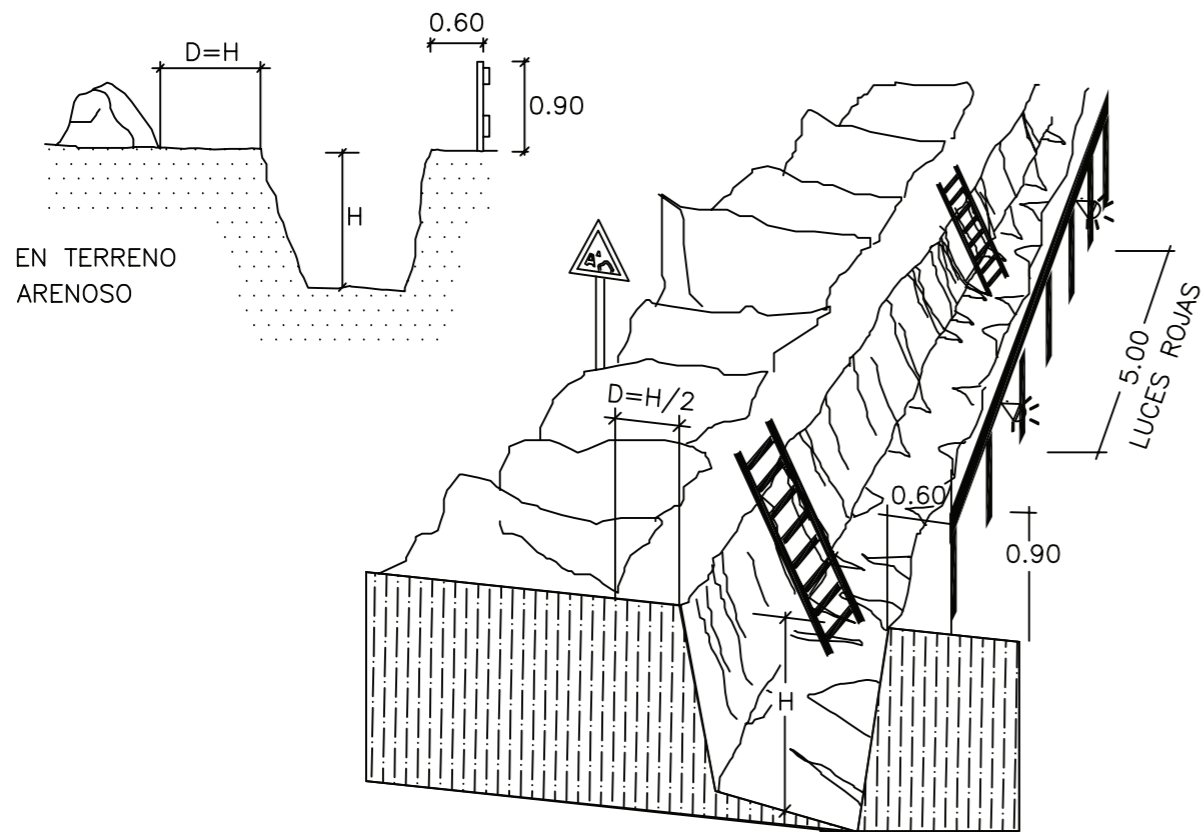
PELIGRO
GENERICO



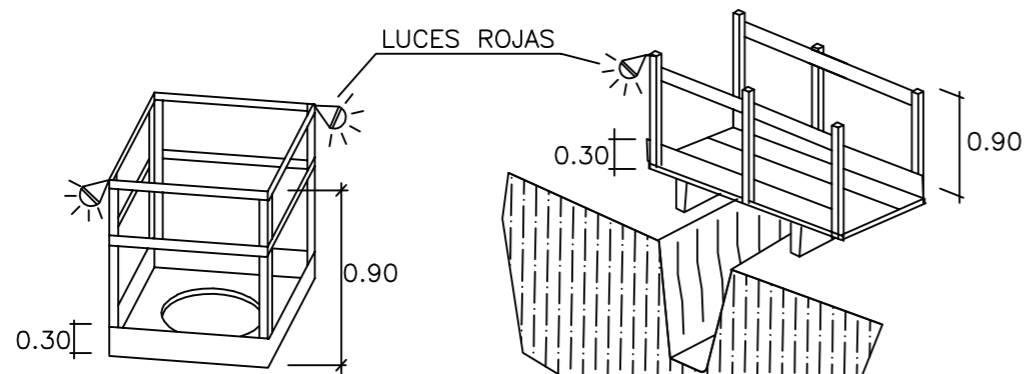
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO		Nº P.: 6
SIN ESCALA			

PROTECCIÓN EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



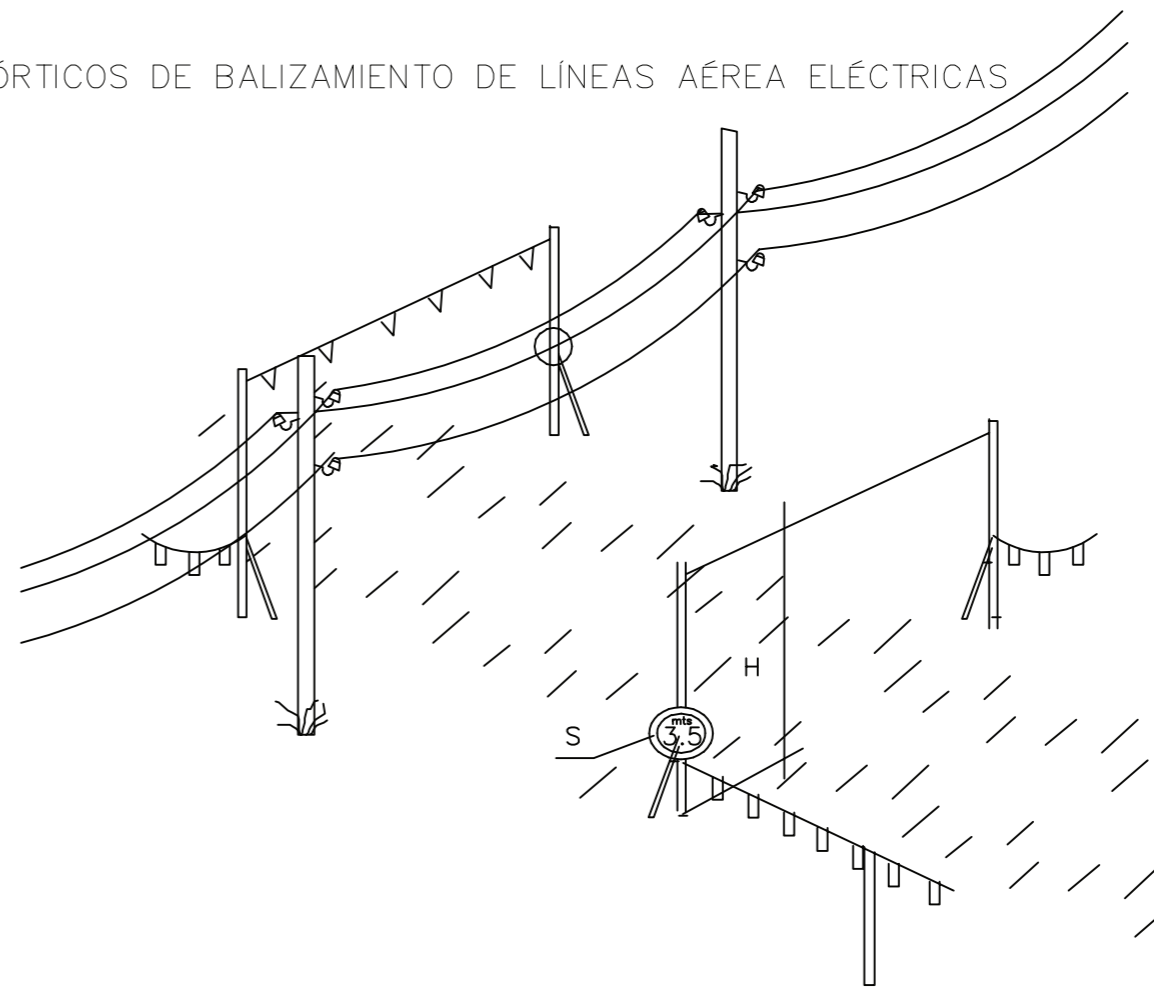
PROTECCION EN ZANJAS



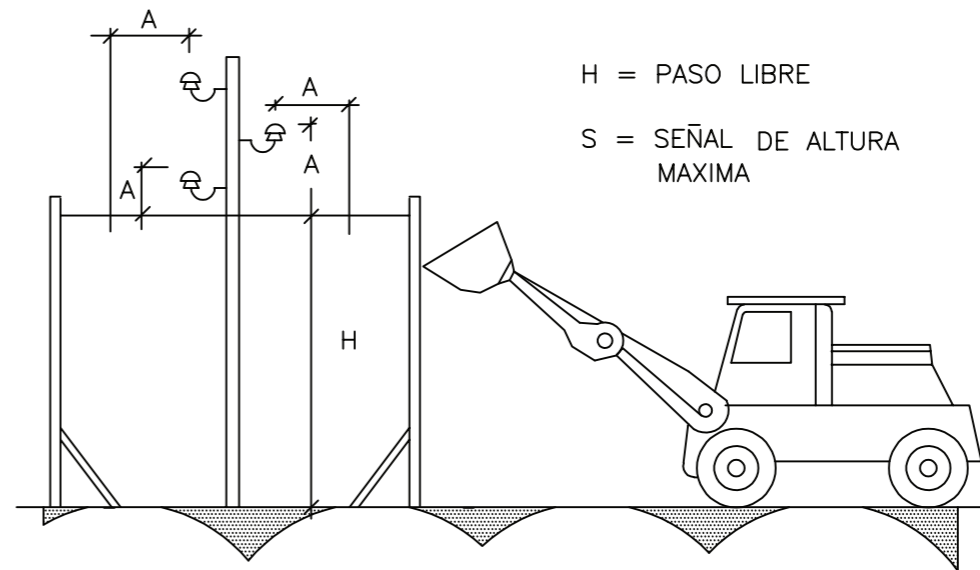
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE PASARELA PEATONES

PÓRTICOS DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS AÉREA ELÉCTRICAS



PERFIL



H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE

	Fecha	Autor
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
SIN ESCALA

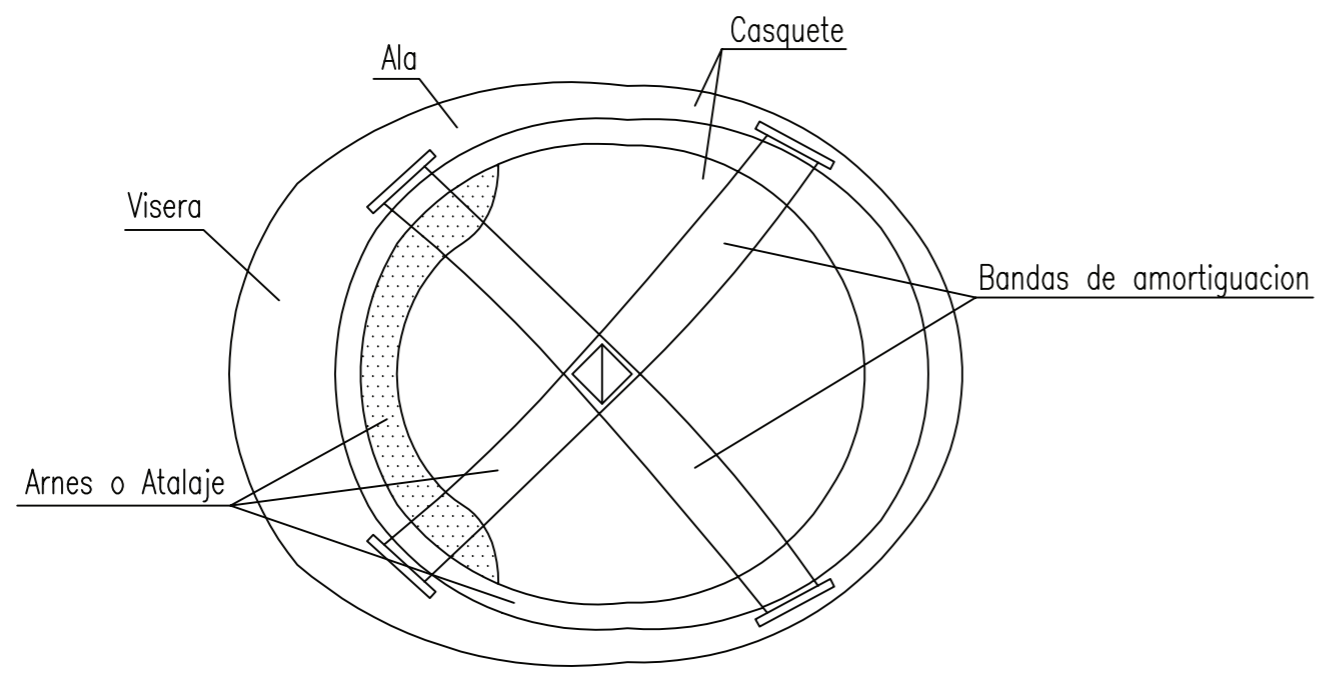
PROTECCIÓN EN ZANJAS Y LÍNEAS AÉREAS

Nº P.:
7

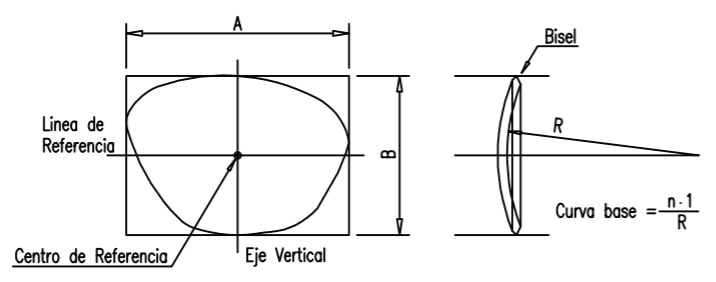
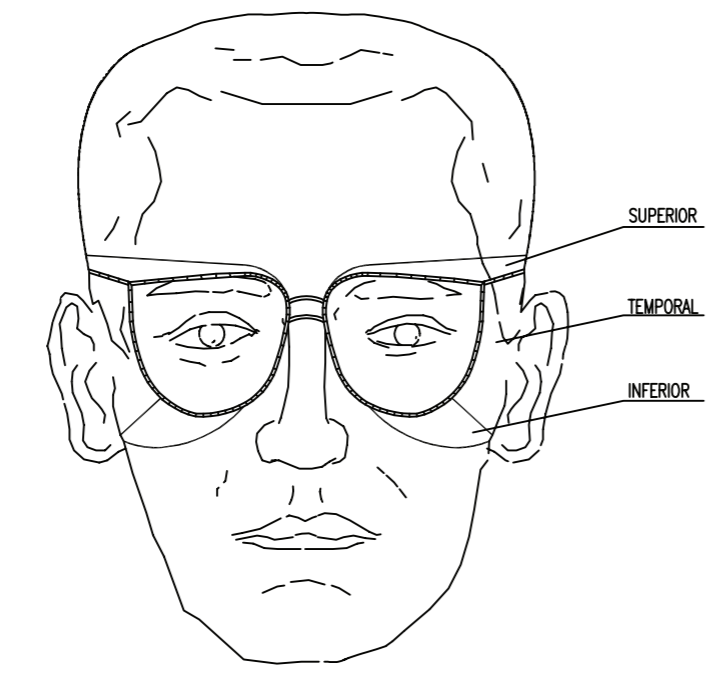
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

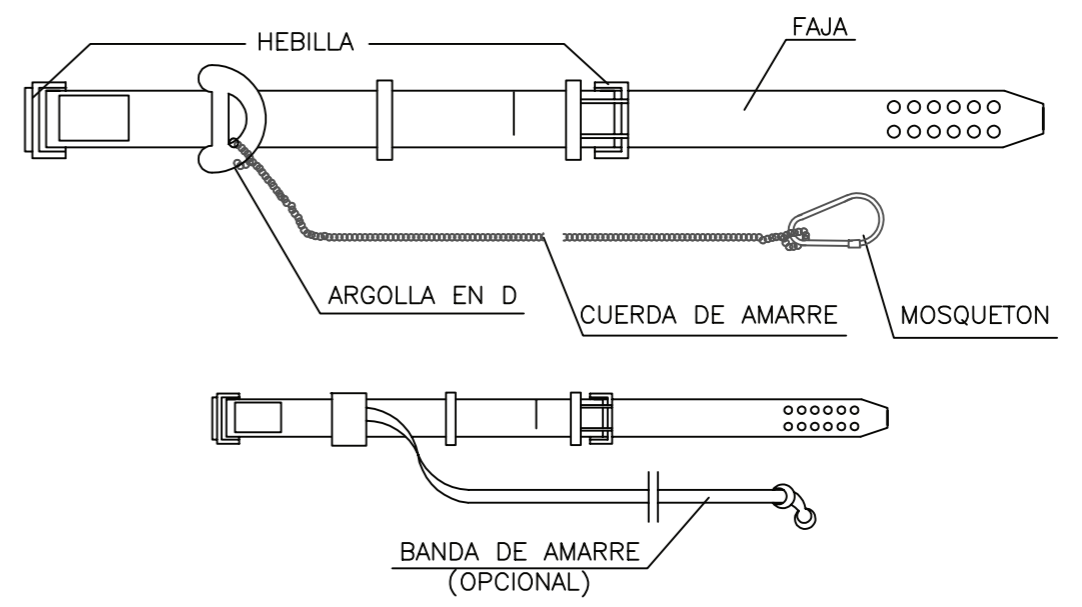
CASCO DE SEGURIDAD



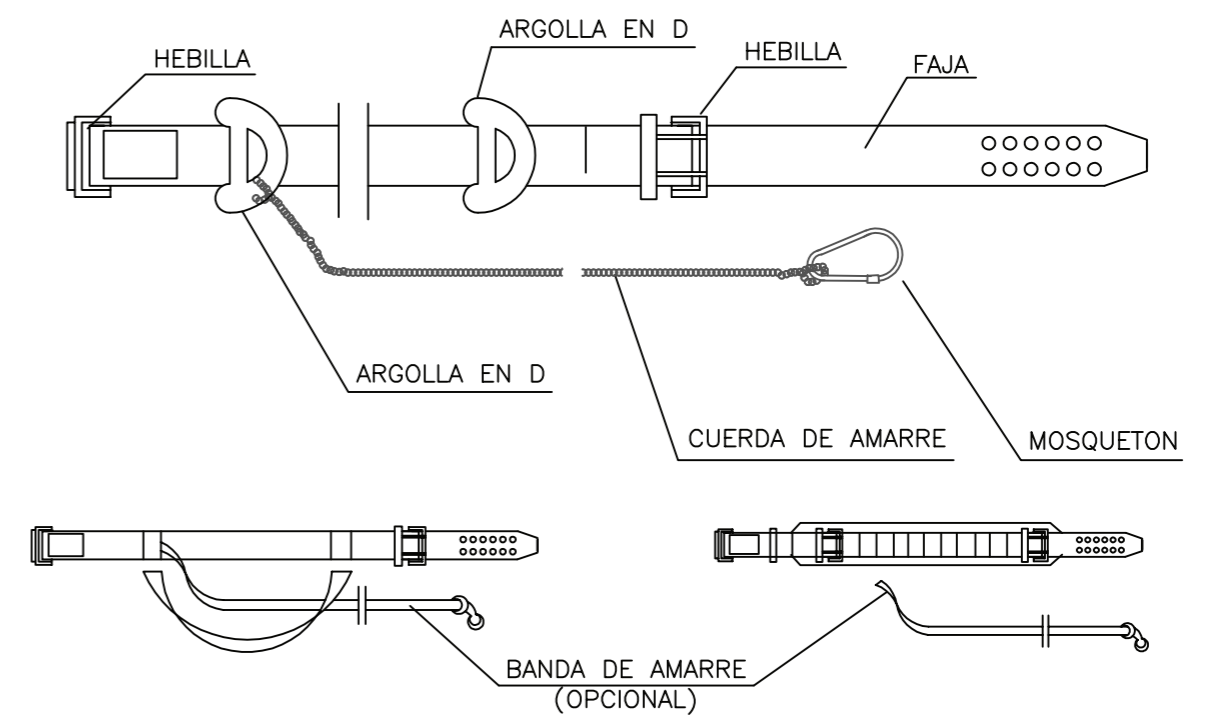
GAFAS DE SEGURIDAD



CINTURONES DE SEGURIDAD TIPO 1



TIPO 2



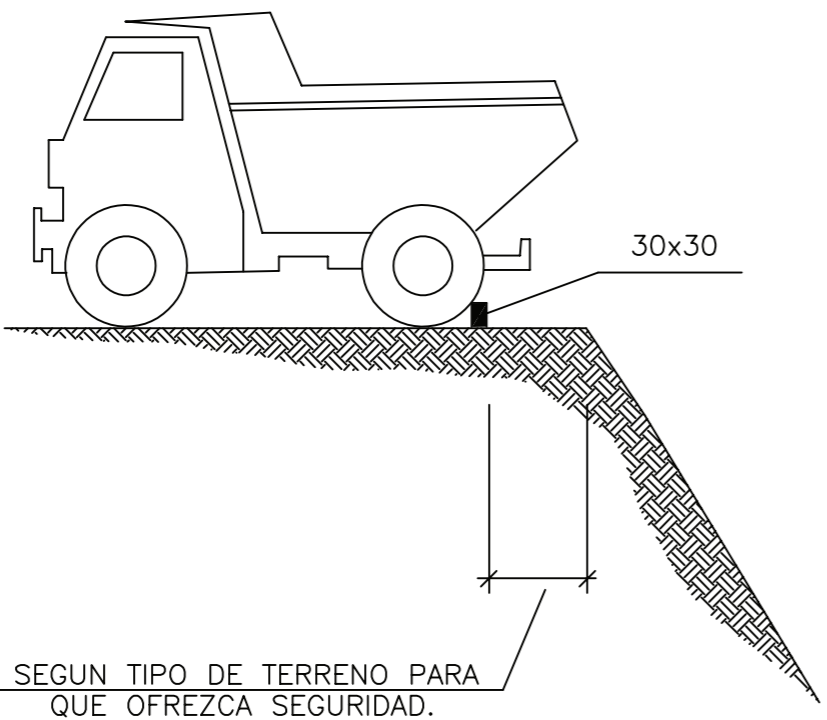
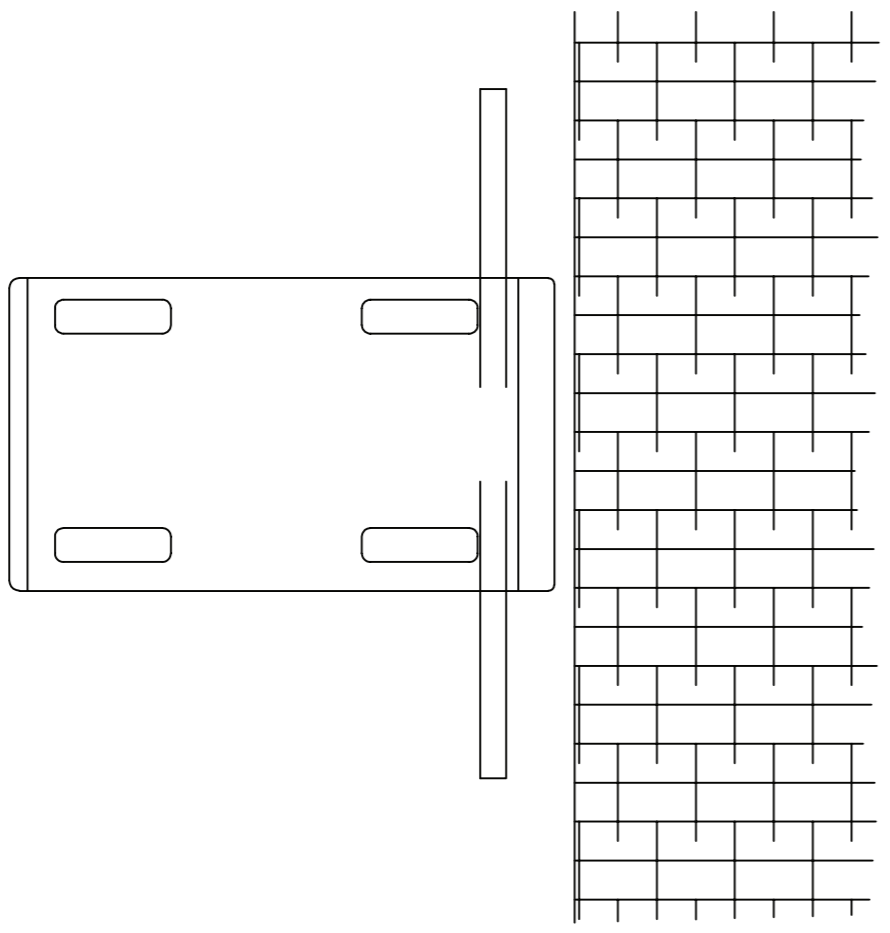
ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

ESCALA:	PROTECCIONES INDIVIDUALES	Nº P.:
SIN ESCALA		8

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

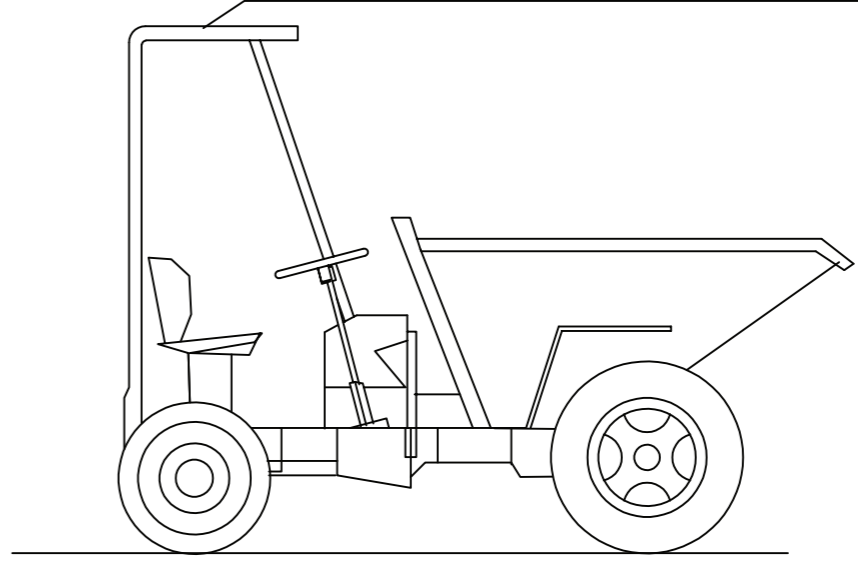
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

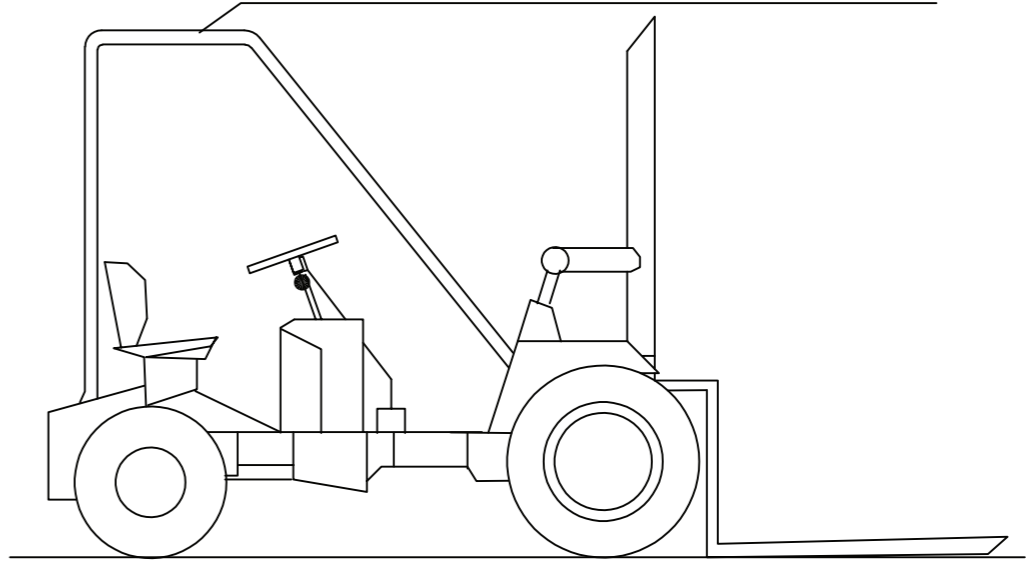


SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD.

CABINAS DE PROTECCIÓN Y PÓRTICOS ANTIVUELCO
PORTICO ANTIVUELCO



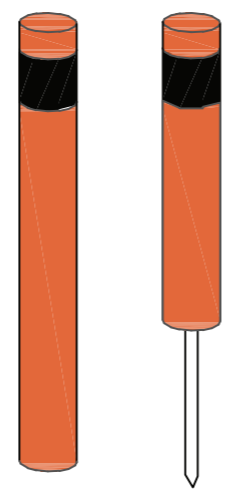
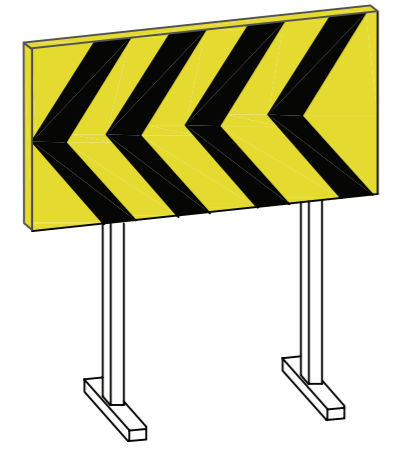
CABINA DE PROTECCION



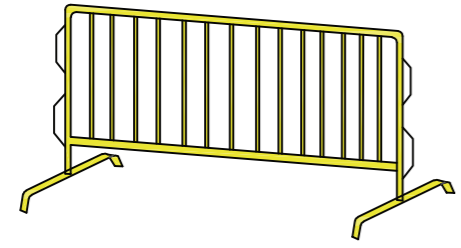
LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINA CUBIERTA PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICO DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO. (ART. 124 O.G.S.M.)

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PROTECCIONES COLECTIVAS		Nº P.: 9
SIN ESCALA			

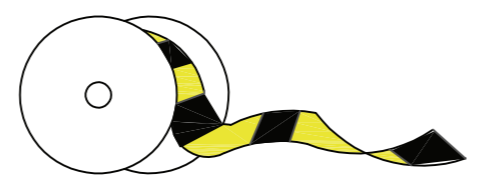
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS



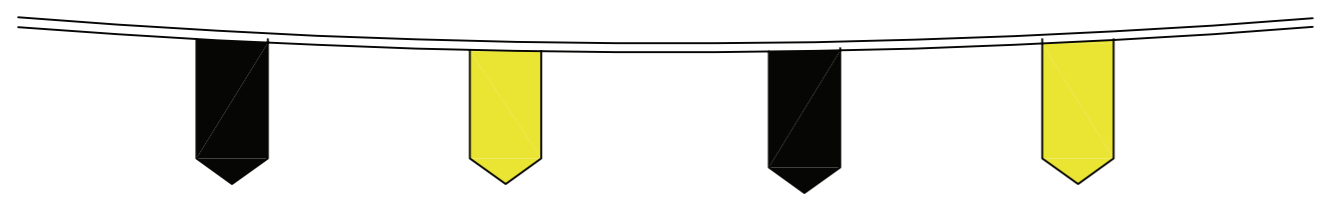
HITOS DE PVC



VALLAS DESVÍO DE TRÁFICO

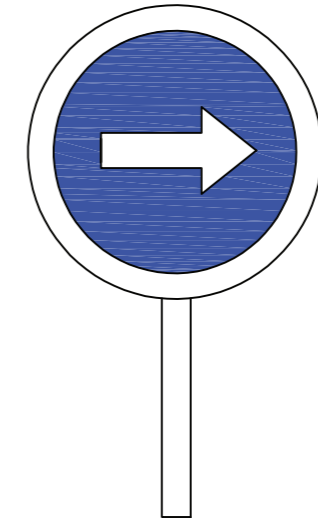
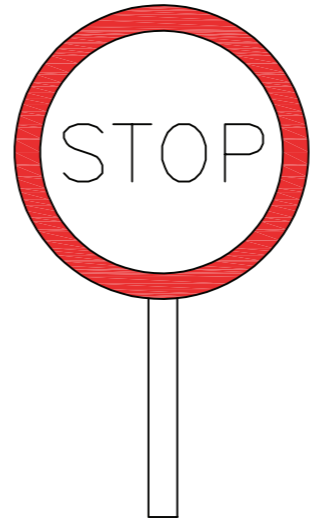


CINTA BALIZAMIENTO

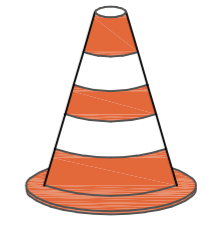


CORDÓN BALIZAMIENTO

SEÑALES DE REGULACIÓN DEL TRÁFICO

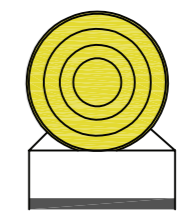


PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN

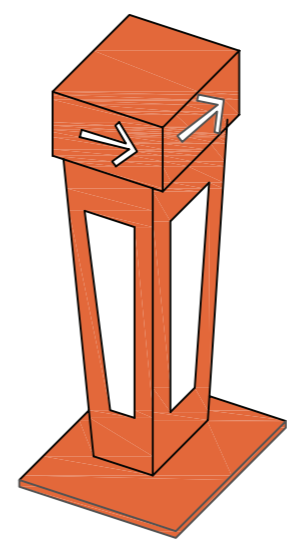


CONO BALIZAMIENTO

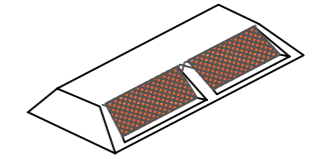
LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA – INTERMITENTE



VALLADO PERIMETRAL DE OBRA



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJO DE GATO"



ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN AL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, T.M. DE TEGUESTE			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	SEPTIEMBRE-2022	BRAYAN	
Comprobado	SEPTIEMBRE-2022	PADILLA GLEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SEÑALES DE REGULACIÓN DE TRÁFICO		Nº P.: 10
SIN ESCALA			



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO
HIDRAÚLICO DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°3

Pliego de Condiciones Técnicas

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Normativa	7
2. Personal en obra y operaciones.....	10
3. Condiciones de los medios protección	11
4. Funciones del personal.....	12
4.1. Jefe de Obra	12
4.2. Jefes de Producción y Encargados de Obra	12
4.3. Recursos preventivos	13
4.4. Jefe de Seguridad de Obra	14
5. Obligaciones preventivas del contratista.....	15
8. Normas generales de seguimiento y control.....	22
8.1. Toma de decisiones.....	22
8.2. Evaluación continua de los riesgos	23
8.3. Controles periódicos	23
8.4. Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.....	24
8.5. Paralización de los trabajos.....	24
8.6. Libro de visitas.....	25
8.7. Libro de incidencias.....	26
9. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE.....	27
9.1. Acciones a seguir en caso de accidente laboral	27
9.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral Accidente Leve	28
10. SEGUROS.....	29
11. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD	29
12. PRESCRIPCIONES.....DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES EN OBRA	30
12.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra	30
12.2. Características técnicas	30

12.3. Condiciones de seguridad	31
12.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento	31
12.5. Dotaciones	32
12.6. Recipiente o contenedor para desechos de obra	32
13. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	33
13.1. Criterios de adquisición	34
14. SEÑALIZACIÓN	37
14.1. Normas generales.....	37
14.2. Tipos de señales	37
14.2.1. Señales de advertencia.....	37
14.2.2. Señales de prohibición.....	38
14.2.3. Señales de obligación	38
14.2.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.....	38
14.2.5. Señales de salvamento o socorro	38
14.2.6. Señalización de las vías de circulación	38
14.2.7. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización.....	38
14.2.8. Señales gestuales	38
14.2.9. Señales luminosas.....	39
14.2.10. Señalización acústica.....	39
14.3. Señalización en trabajos en carretera.....	39
14.3.1. Generalidades	39
14.3.2. Normas para señalar las obras en carreteras	40
15. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA	43
15.1. Generalidades.....	43
15.1.1. Condiciones previas de selección y utilización	43
15.1.2. Señalizaciones	44
15.1.3. Medidas de protección.....	45

15.1.4. Condiciones necesarias para su utilización	45
15.1.5. Mantenimiento y conservación.....	47
15.2. Máquinas y equipos	48
16. MEDIDAS DE EMERGENCIA	50
16.1. Condiciones legales	50
16.2. Condiciones de actuación	50
17. ASISTENCIA MÉDICO SANITARIA	51
17.1. Servicios asistenciales.....	51
17.1.1. Prestaciones generales	51
17.1.2. Características de los servicios	51
17.1.3. Accidentes	52
17.2. Medicina preventiva.....	52
17.2.1. Reconocimientos previos.....	52
17.2.2. Vacunaciones.....	53
17.2.3. Centros próximos asistenciales.....	53
17.2.4. Botiquín de Obra	53
17.2.5. Normas sobre primeros auxilios	54

1. Introducción

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual, que tiene por objeto:

- Exponer las obligaciones del contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención y su montaje correcto.
- Fijar los niveles de calidad de los elementos de la prevención.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

1.1. Normativa

Toda la información recogida en el presente anejo ha sido recopilada, a través de:

- Constitución Española, de 27 de diciembre de 1978. BOE 29/12/78.
- Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. RDL 1/1995 de 24 de marzo. BOE 29/03/95.
- Jornadas especiales de trabajo. RD 1561/1995 de 21 de septiembre. BOE 26/09/95.
- Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. BOE 10/11/95.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. RD 39/1997 de 17 de enero. BOE 31/01/97.
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. RD 780/1998 de 30 de abril.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. OM de 9 de marzo de 1971. BOE 16/03/71 y 17/03/71 (Sólo Título II).
- Notificación de accidentes de trabajo. Orden 16/12/1987. BOE 29/12/1987.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. RD 485/1997 de 14 de abril. BOE 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/1997 de 14 de abril. BOE 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. RD 487/1997 de 14 de abril. BOE 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización. RD 488/1997 de 14 de abril. BOE 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. RD 1215/1997 de 18 de julio.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. RD 2114/1961 de 30 de noviembre.
- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
RD 1403/1980 de 9 de mayo.
- Ley de industria. Ley 21/1992 de 16 de julio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. RD 1942/1993 de 5 de noviembre.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).
- Recomendaciones para la señalización móvil de obras (1997).
- Real Decreto Legislativo 339/1990 de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Articulado de la Ley 18/1989, de 25 de julio, sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE de 14 de marzo de 1990 y corrección de errores en BOE de 3 de agosto de 1990), reformada parcialmente en la Ley 19/2001 de 19 de septiembre.

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación (BOE de 23 de diciembre de 2003).

- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías Fuera de Poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987).

- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre Intensificación y ubicación de carteles de obra.

- Orden Circular 15/03, de 13 de octubre, sobre Señalización de los Tramos Afectados por la Puesta en Servicio de las Obras. Remates de Obras.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

RD 1627/1997 de 24 de octubre. BOE de 25/10/97.

- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica. OM de 28 de agosto de 1970 (excepto en aquellos artículos que hayan sido derogados).

- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM de 9 de marzo de 1971. BOE 16/03/71 y 17/03/71 (sólo capítulo XVI excepto secciones 1ª y 2ª).

- Señalización, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en resolución de 30 de abril de 1998 por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del convenio general del sector de la construcción.

- Vías fuera de poblado. OM de 31 de agosto de 1987.

- Resolución de 30 de abril de 1998 por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del convenio general del sector de la construcción.

- Reglamento de seguridad en las máquinas. RD 1495/1986 de 26 de mayo.

BOE 21/07/86 y siguientes.

- Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

RD 1435/1992 de 27 de noviembre. BOE 11/12/92.

- Modificación RD 1435/1992. RD 56/1995 de 20 de enero. BOE de 8 de febrero.

- Grúas móviles autopropulsadas. ITC MIE-AEM 4. OM de 30 de junio de 1988.
- Reglamento de aparatos elevadores para obra. OM de 23 de mayo de 1977.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

Hay que señalar que toda aquella normativa relativa a la Seguridad, Salud y Medicina del Trabajo que se encuentre vigente en el momento de ejecución de las obras resultará igualmente aplicable.

2. Personal en obra y operaciones

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas mencionadas anteriormente, así como de todas las eventuales autorizaciones escritas del Ingeniero Director.

Todos los operarios afectos a la obra deberán vestir, cuando tengan que realizar trabajos en la carretera o sus proximidades, un vestuario adecuado de color bien perceptible a distancia por los usuarios de la carretera, llevar ropa de alta visibilidad.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculante, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de parte de la calzada abierta a la circulación.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla.

Si la zona de trabajo se halla situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad mínima de 40 Km/h y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de uno o varios hombres provistos de bandera roja o señales manuales en horas diurnas, o de una lámpara roja en horas nocturnas o en circunstancias de poca visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se aproximen.

Todas las señalizaciones manuales que se citan en los párrafos anteriores deberán realizarse a una distancia mínima de 100 m de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con bandera roja en todos los puntos donde puedan producirse conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de calzada abierta a la circulación y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de los trabajos.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada, y también durante la suspensión de los trabajos, tanto de día como de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse lo más apartado posible de la barrera delantera, fuera de la calzada.

3. Condiciones de los medios protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

4. Funciones del personal

4.1. Jefe de Obra

Consensuar el contenido del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Servicio de Prevención de la empresa constructora.

Enviar el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador de Seguridad con el fin de que éste proceda a emitir el correspondiente informe a la administración pública o bien apruebe el citado plan caso de promotor privado.

Enviar el Plan de Seguridad a la autoridad laboral para cumplimentar el trámite de comunicación de apertura de Centro de Trabajo.

Definir con el Técnico de Prevención adscrito a la obra, las situaciones críticas de la misma y los períodos aproximados en que se van a producir, estableciendo los medios y previniendo las acciones.

Facilitar a sus colaboradores los medios necesarios para la puesta en práctica y seguimiento de las medidas de seguridad que en cada caso se hagan necesarias.

Tomar las decisiones necesarias para la eficaz coordinación y puesta en funcionamiento de las medidas de seguridad de la obra entre personal propio y de empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos y temporales, en cualquier caso.

Colaborar en el desarrollo de los Planes de Formación facilitando la asistencia a los cursos al personal de obra.

Facilitar al Servicio de Prevención los datos que solicite y colaborar y análisis de los accidentes que pudieran ocurrir.

4.2. Jefes de Producción y Encargados de Obra

Este personal junto con el resto de los mandos intermedios que, adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el contratista deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma.

Los Jefes de Producción de cada área en la obra y encargados de cada tajo, serán los responsables de vigilar que los operarios a ellos designados cumplan fielmente con las normas y medidas de seguridad.

Requerir la presencia del Técnico de Prevención adscrito a la obra cuando éste último no se encuentre en la zona de afección y cuando exista cualquier duda en cuanto al cumplimiento de las normas o medidas de prevención estudiadas y previstas.

Requerir la asistencia sanitaria o evacuación del posible accidentado/s que pudiera acaecer en su zona asignada.

Colaborar con el Servicio de Prevención de la Obra en cuanto al cumplimiento de las medidas y/o normas de prevención previstas.

Participar en toda acción preventiva que sea necesaria organizar para el buen funcionamiento del Centro de Trabajo, en materia de Seguridad y Salud.

Entregar a cada empresa subcontratada o trabajador autónomo presente en el centro de trabajo una copia de la parte del Plan de Seguridad y Salud correspondiente a su unidad de actuación.

4.3. Recursos preventivos

El recurso preventivo deberá reunir el conocimiento, la cualificación y la experiencia correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Las funciones asignadas a los recursos preventivos son las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.
- Comprobar si tales actividades son adecuadas para prevenir los riesgos que determinan la obligatoriedad de la presencia de los recursos preventivos Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia, harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. Y pondrán en

conocimiento del empresario tales deficiencias para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

4.4. Jefe de Seguridad de Obra

La persona asignada para velar por la seguridad y salud de la obra deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El Técnico de Prevención de la obra deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control de Seguridad y dar las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El Técnico de Prevención será el encargado de actualizar el Plan de Seguridad y Salud cuando corresponda.

El Técnico de Prevención en coordinación con el Jefe de Obra será el encargado de revisar y actualizar, cuando proceda, la evaluación inicial de riesgos. Estas personas establecerán, una vez comenzada la obra un seguimiento y control periódico de las fases y prioridades del desarrollo del Plan.

El Jefe de Seguridad de la Obra, con la colaboración de la Jefatura de Obra, concretará y decidirá, antes de la apertura de un nuevo tajo, las medidas de seguridad a adoptar en el mismo, realizando para ello un informe de ello y el procedimiento a seguir para su buena ejecución en materia de Seguridad y Salud.

Asimismo, y según lo expuesto, conforme vayan concretándose de forma exacta los métodos constructivos específicos que se van a seguir en cada tajo, se actualizará el Plan de Seguridad y Salud. El Técnico de Prevención de la obra establecerá el programa anual de actividades, tanto formativas como informativas, dirigido a todo el personal presente en el centro de trabajo.

Se procederá a reciclar al personal a través de los oportunos cursillos solo en el caso de cambio sustancial de las funciones del trabajador o de los equipos de trabajo o de tecnologías (lo que no es de esperar que suceda en la obra de referencia).

El Técnico de Prevención de la obra vigilará que todo material de seguridad a incorporar en obra esté debidamente homologado según artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Jefe de Seguridad de la obra estará facultado para ordenar la paralización inmediata de aquellos trabajos que se realicen sin las medidas de seguridad procedentes y que supongan un riesgo grave o inminente para la integridad física y/o la salud de los trabajadores. Además, el resto de personal con funciones de mando tiene expresamente reconocida esta facultad que a la vez implica la obligación de su ejercicio por mandato de la gerencia.

5. Obligaciones preventivas del contratista

A) Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social y por el R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el R.D. 780/1998, de 30 de abril.
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto de este pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde rige predominantemente el R.D. 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, desarrollada por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto.

B) En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
 - El Contratista o su Delegado.
 - El Jefe de Obra.
 - El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será facultativo competente en ingeniería superior o media y estará facultado para ejercer la función superior del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención).
3. Presentará al director de obra (D.O.) el Plan de Seguridad y Salud (PSS), elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si, en base a las indicaciones o informes del coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato, para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación.
4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a lo planificado preventivamente en el PSS vigente.
5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto en el RD 1627/1997.

6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (cambio de servicios afectados, etc.).

8. Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de Seguridad y Salud (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.

10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de

seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos Indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

13. El Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

14. El contratista deberá recopilar y archivar documentación de seguridad y salud de cada uno de las empresas, trabajadores y maquinaria que intervengan en la obra, atendiendo a la siguiente lista no exhaustiva de documentos:

En referencia a los Trabajadores:

- Certificado firmado individualmente por cada trabajador donde se certifica que ha recibido información sobre los riesgos a los que va a estar sometido durante la ejecución de sus trabajos.
- Certificado firmado individualmente por cada trabajador donde se certifica que ha recibido formación en prevención de riesgos laborales para la ejecución de sus trabajos.
- Certificado firmado individualmente por cada trabajador donde se certifica que ha recibido los equipos de protección individual (especificándose cuales) necesarios para la ejecución de sus trabajos.

- Documento que certifica que cada trabajador es apto para desarrollar sus trabajos según reconocimiento médico realizado.
- Formularios TC1 y TC2 de cada uno de los trabajadores que vayan a intervenir en la obra.
- Certificado de Autorización de manejo de maquinaria (especificándose cual) firmado por el representante legal de la empresa y el propio trabajador.

En referencia a los Trabajadores Autónomos:

- Copia del recibo de pago de cuota a autónomos.

En referencia a la Maquinaria:

- Certificado de homologación de toda la maquinaria que se vaya a utilizar en la obra.
- Recibo de pago de seguro de toda la maquinaria a utilizar en la obra.

Con carácter General:

- Certificado de entrega del Plan de Seguridad y Salud a cada una de las empresas subcontratadas o trabajadores autónomos.

C) Organización preventiva del Contratista en la obra para el adecuado cumplimiento de sus obligaciones en este ámbito, muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) existirán (serán nombrados):

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra.

2. Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas coincidentes en la obra y otras funciones de similar naturaleza.
3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del contratista, un trabajador encargado por tajo.
4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.
7. Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad e higiene del conjunto de la obra.

El contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El contratista principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante

de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

8. Obligaciones empresariales relacionadas con la subcontratación

Será de aplicación la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, desarrollada por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto.

Se trata de una norma de carácter laboral destinada fundamentalmente a establecer garantías adicionales a las ya existentes en materia de prevención de riesgos laborales. A tal efecto, introduce una serie de requisitos que deberán cumplir las empresas que intervengan en las obras de construcción, como contratistas o como subcontratistas, para la ejecución de los trabajos que se enumeran de forma exhaustiva y cerrada en el artículo 2 (excavación, movimiento de tierras, construcción, rehabilitación o derribo, entre otros). Quedan al margen de la aplicación de la norma las labores efectuadas fuera del espacio físico de la obra, particularmente en los casos de suministros de materiales o de elementos prefabricados fuera de la misma.

Los requisitos más importantes que introduce la Ley pueden englobarse en los siguientes:

- a) Deberá tenerse en la obra un Libro de Subcontratación donde se consignen todos los intervinientes en la cadena de subcontratación. En el caso de que al inicio de la presente obra no se haya desarrollado su contenido bastará con cumplimentar la Ficha que se incorpora como Anexo nº2 (artículo 8 y disposición transitoria segunda de la Ley).
- b) Deberá permitirse el acceso al Libro de Subcontratación cuando se disponga de él, y entretanto a la Ficha del Anexo de la Ley, a todos los agentes que intervienen en la obra y a los representantes de los trabajadores (artículo 8).
- c) Deberá informarse a los representantes de los trabajadores de todas las empresas de la obra sobre todas las contrataciones o subcontrataciones de la misma (artículo 9).
- d) Deberá disponerse en toda obra por las empresas que intervengan de la documentación o títulos que acrediten la posesión de la maquinaria que se utiliza (artículo 8).
- e) Deberán acreditar que disponen de infraestructura y medios para realizar la actividad y ejercer directamente la dirección de los trabajos; que todo el personal que preste directamente la dirección de los trabajos; que todo el personal que preste servicio en las

obras dispone de formación en materia de prevención de riesgos laborales; y que disponen de una organización preventiva adecuada (artículo 4).

f) Deberán cumplir los límites en el régimen de subcontratación establecidos en el artículo 5 de la Ley: con carácter general, sólo pueden concurrir hasta tres niveles de subcontratación, lo que a la postre comporta la intervención de hasta un total de cinco sujetos sucesivos en la cadena: promotor, contratista, primer subcontratista, segundo subcontratista y tercer subcontratista. Además, con independencia del nivel en el que se sitúen, se halla prohibido efectuar una subcontratación adicional cuando la organización de la empresa contratista o subcontratista del nivel que sea puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra (según la definición del artículo 5.2.f.), o bien cuando se trate de un trabajador autónomo, con independencia igualmente de que actúe como contratista o subcontratista de cualquier nivel. Con carácter excepcional, se admite la celebración de un cuarto nivel de subcontratación cuando concurren las circunstancias extraordinarias que se señalan en la Ley.

8. Normas generales de seguimiento y control

8.1. Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud Laboral, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

8.2. Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

8.3. Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaran indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al

personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

8.4. Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se aprecie por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello.

8.5. Paralización de los trabajos

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa

obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

8.6. Libro de visitas

El Libro de Visitas viene regulado por la Resolución de 11 de Abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social que modifica a la Resolución de 18 de Febrero de 1998. (BOE nº 93 Sábado 19 de Abril de 2006), de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. La existencia del Libro de Visitas es obligatoria en todas las obras con duración superior a 30 días y empleando a más de seis trabajadores.

Corresponde al Equipo de Obra el disponer de un Libro de Visitas, habilitado por el Jefe de la Inspección de Trabajo de la provincia en que radique el centro de trabajo. El administrativo de la obra es quien debe encargarse de tener el libro en la obra.

El Libro de Visitas consta de hojas interiores duplicadas, formato UNE A4 210 x 297 mm, deberá adquirirlo y someter a habilitación el Administrativo de la Obra en un estanco el mismo día de entregar la comunicación de apertura de centro de trabajo en la Delegación de Trabajo.

En el Libro de Visitas podrán realizar las diligencias que estimen oportunas los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social, con ocasión de cada visita a los centros de trabajo. El funcionario actuante deberá reseñar su identidad, cuerpo al que pertenece y demás datos contenidos en el modelo oficial del Libro. Cuando las actuaciones se lleven a cabo en visitas, el Libro quedará en el centro de trabajo y copia de la diligencia efectuada quedará en poder del funcionario actuante. El administrativo de la obra deberá repartir copias de la diligencia realizada de la siguiente forma:

El ejemplar original quedará unido al Libro de Visitas.

1 Copia al Vigilante - Supervisor de seguridad o al Comité de Seguridad en su caso.

1 Copia a la Dirección de Obra.

Otra copia se mandará inmediatamente por fax al Departamento de S.C.M.

8.7. Libro de incidencias

Antes del inicio de las obras el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá aportar a ésta el Libro de Incidencias. Este deberá ser facilitado al Coordinador de Seguridad y Salud por mediación de su colegio profesional. En el caso de las Administraciones Públicas será el Promotor de la obra quien facilite el Libro de Incidencias.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por el Coordinador de Seguridad y Salud, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad e Higiene, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud, y por los Delegados de Prevención de la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, la Dirección Facultativa, o en su caso el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra tiene la obligación de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, deberá remitirse una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud Laboral.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberán tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

9. Partes de deficiencia y accidente

9.1. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso. El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.; este rótulo contendrá como mínimo

los datos del cuadro siguiente, cuya realización material El Jefe de Obra y en su ausencia, el Encargado de la obra, y en ausencia de ambos el trabajador designado quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a continuación:

9.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral Accidente

Leve

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidente Grave

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidente Mortales

- Al Juzgado de Guardia para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos ellos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- Al Director de Obra de todos y cada uno de ellos con el fin de investigar sus causas y adaptar las correcciones oportunas.
- A la autoridad laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

10. Seguros

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

11. Elementos de señalización y balizamiento de seguridad

Los elementos de señalización y balizamiento incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Paleta de señalización.
- Panel indicativo de medidas preventivas.
- Señal de indicación de protecciones obligatorias.
- Señal de advertencia.
- Señal de peligro.
- Señal de prevención de incendios.
- Señal de primeros auxilios.

12. Prescripciones de las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores en obra

12.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengán obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos si es posible y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego. Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee requerirá la modificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

12.2. Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios. Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, lo especificado en la legislación vigente y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

12.3. Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad e higiene que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

12.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización.

Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada.

Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico.

Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación.

Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias, bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada.

No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiendo diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

12.5. Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado.

Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias.

Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

12.6. Recipiente o contenedor para desechos de obra

Recipiente o contenedor para recogida de desechos de Obra. Incluso suministro, cambio de ubicación vaciado y retirada.

Serán de cuatro ruedas, para botellas, papel, latas, textiles, plásticos, cartón, etc.

En colores de serie amarillo, azul o verde, de componentes reciclables: polietileno de alta densidad coloreado en masa estabilizado frente a la acción combinada del agua y los rayos U.V.

13. Prescripciones de los equipos de protección individual

Siguiendo los criterios para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras, los Equipos de Protección individual no serán de abono al considerarse como mínimos exigibles, a excepción, de los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra pueda ser prevista.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual son:

- Casco de seguridad contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación.
- Cascos auriculares protectores auditivos.
- Gafas de seguridad contra el polvo e impactos en los ojos.
- Par de guantes para manipulación de objetos cortantes, punzantes y con aristas.
- Par de guantes de goma o PVC impermeables y resistentes.
- Par de guantes para manipulación de todo tipo de objetos o herramientas y conducción de vehículos.
- Par de botas de seguridad fabricadas en PVC o goma.
- chaleco reflectante.
- Traje impermeable de trabajo, reflectante.
- Par de muñequeras elásticas antivibratorios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI's que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

13.1. Criterios de adquisición

Los EPI's deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI's se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI's y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI's que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI's ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI's posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI's se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI's serán lo más ligeros posibles, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma dissociable o no dissociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad. Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc.).
- La humedad y el agua.
- El calor

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

14. Señalización

14.1. Normas generales

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

14.2. Tipos de señales

14.2.1. Señales de advertencia

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

14.2.2. Señales de prohibición

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

14.2.3. Señales de obligación

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.5. Señales de salvamento o socorro

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

14.2.6. Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

14.2.7. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

14.2.8. Señales gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

14.2.9. Señales luminosas

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

14.2.10. Señalización acústica

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

14.3. Señalización en trabajos en carretera

14.3.1. Generalidades

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirá prendas reflectantes. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores, dispondrán de indicadores luminosos. En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de Agosto de 1987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras. Toda señalización,

para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras, debe de:

- Atraer la atención de quien la reciba
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación.
- Ser suficientemente clara.
- Tener una interpretación única.
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

14.3.2. Normas para señalizar las obras en carreteras

La señalización no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

No podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación ya la Norma de Carreteras 8.3.-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales tendremos:

- No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.
- Las señales deberán dar el mensaje que corresponda a su definición en la traducción oficial al español del Protocolo a las señales de carreteras de 1949 y modificaciones posteriores.
- Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

- No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente, para que el conductor, sin necesidad de las mismas, pueda formarse claro juicio
- Es preferible, en general, introducir señales complementarias de regulación, en vez de repetir una misma señal de peligro.
- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo.
- Se exceptúa el caso de las señales “sentido prohibido” y “sentido obligatorio” en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la misma altura.
- A fin de facilitar la interpretación de las señales, podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal.
- La señalización se colocará en el arcén derecho, salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada, o las obras en autovía o autopista, aconsejarán repetirlas en ambos arcones.
- Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada con el criterio de que sea suficiente para que el conductor pueda verlas, comprenderlas y decidir sobre las medidas a tomar. Esta distancia deberá estar libre de otras señales. Cuando una señal o baliza presuponga que ya se han ejecutado las maniobras indicadas por otra señal anterior, deberá existir entre sí o entre ellas y la baliza, la distancia necesaria para efectuar la maniobra.
- Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche, por lo que serán reflectantes.
- Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.

- Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios.
- Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Si por la estación del año la vegetación interfiera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de ramas y hojas si fuera posible, y sino se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía (autopistas y autovías, carreteras con velocidad superior a 90 km/hora, y resto de la red con velocidad igual o inferior a 90 km/hora).
 - Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensas necesarios.
- Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido (TR-305) se situará en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que forme parte del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que
- Cuando las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- Se sustituirá la señalización, su emplazamiento y limpieza en caso de deterioro pero será necesario proceder en los casos que esta circunstancia sean ajenas a la misma de la siguiente forma:
 - Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo se levantará un acta notarial.
 - Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
 - Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización.

15. Prescripciones técnicas de seguridad de la maquinaria

15.1. Generalidades

15.1.1. Condiciones previas de selección y utilización

Se entiende como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo y como utilización, cualquier actividad que les atañe, tal como la puesta en marcha o parada, el empleo propiamente dicho, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento, la conversión y la limpieza. Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su

montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipos, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.
- Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá especificar que equipos requieren autorización de utilización.

15.1.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

15.1.3. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

15.1.4. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y

convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas. Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.
- No deberán ocasionar riesgos adicionales.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad. Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

15.1.5. Mantenimiento y conservación

Se adoptarán las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello. Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no

fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado. Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso.

Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

15.2. Máquinas y equipos

Toda la maquinaria contará con el certificado CE del fabricante o adecuación al R.D. 1215/1997 de Equipos de trabajo.

Las máquinas susceptibles de causar un atropello deberán ir provistas de avisadores acústicos de marcha atrás, retrovisores y rotativo luminoso.

Las maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observará un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo.

Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente.

Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrá de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

16. Medidas de emergencia

16.1. Condiciones legales

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que “El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores”.

16.2. Condiciones de actuación

En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.

- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.

El Plan de Seguridad y Salud deberá especificar:

- Plan de emergencias.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.
- Antes del comienzo de las distintas fase de trabajo y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.
- Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado las actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

17. Asistencia médico sanitaria

17.1. Servicios asistenciales

17.1.1. Prestaciones generales

El contratista deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico- preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que corresponda, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

17.1.2. Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud y en el Plan de Emergencia los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

17.1.3. Accidentes

El contratista deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar el seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente.

Se dispondrán en lugares y con caracteres existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes corres control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el contratista habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

17.2. Medicina preventiva

17.2.1. Reconocimientos previos

El contratista deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

A todo el personal de la obra se le realizará un reconocimiento médico, obligatorio, el cual tendrá carácter anual. Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los

que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

Según sea el facultativo que realice el reconocimiento médico, éste dará traslado sobre la aptitud del trabajador para el puesto al responsable administrativo del Contratista como asimismo al Técnico de Prevención de la obra. Para ello, el facultativo emitirá su propio informe.

17.2.2. Vacunaciones

El contratista deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

17.2.3. Centros próximos asistenciales

En lugar visible de las instalaciones de obra, se expondrá un cartel con croquis indicador de los lugares más próximos de asistencia.

17.2.4. Botiquín de Obra

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Se hará cargo del botiquín, por designación del contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.

El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

17.2.5. Normas sobre primeros auxilios

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el contratista deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de monitores de Seguridad o Socorristas.

En carteles debidamente señalizados, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de la Empresa y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado. reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.


Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Se impartirán cursillos especiales de Socorrismo y Primeros Auxilios, formándose monitores de Seguridad o Socorristas.

En carteles debidamente señalizados, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de la Empresa y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M



Firmado digitalmente
por PADILLA GONZALEZ
BRAYAN - 79080905M
Fecha: 2022.09.04
22:19:53 +01'00'



Sección de Ingeniería Civil

Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO
DEL BARRANCO AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE.

Documento N°4

Presupuesto

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Brayan Padilla González.

Tutor: Manuel Cruz Gámiz (Depto. De Ingeniería Civil, Náutica y Marítima)

Septiembre de 2022

MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	SEGURIDAD Y SALUD							
08.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
D32AA0030	ud Tapones antiruidos , Würth Tapones antiruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	20				20.00		15.40
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.					20.00	17.97	359.40
D32AB0010	ud Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.					20.00	6.78	135.60
D32AC0010	ud Botas marrón S3, Würth Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.					20.00	84.83	1,696.60
D32AD0030	ud Cinturón antilumbago, con velcro Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.					20.00	13.99	279.80
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.					20.00	6.12	122.40
D32AE0010	ud Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.					5.00	176.90	884.50
D32CC0010	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.					20.00	5.99	119.80
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.					20.00	1.74	34.80
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.					20.00	25.21	504.20
TOTAL 08.01.....								4,152.50
08.02	PROTECCIONES COLECTIVAS							
D32BB0010	m Valla cerram obras malla electros de acero galv h=2 m Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.					200.00	19.25	3,850.00
D32BB0050	m Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablonces mad Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonces de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.					200.00	7.37	1,474.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32BD0010	m ² Protección de huecos con mallazo electrosoldado Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					120.00	3.81	457.20
TOTAL 08.02.....								5,781.20
08.03 SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD								
D32CA0010	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					10.00	6.98	69.80
D32CA0030	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.					2.00	46.06	92.12
D32CB0030	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.					100.00	11.07	1,107.00
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.					2.00	27.34	54.68
D32CB0010	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.					1,000.00	0.78	780.00
D32CB0020	m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.					410.00	14.25	5,842.50
TOTAL 08.03.....								7,946.10
08.04 INSTALACIONES PROVISIONALES								
D32DA0010	ud Caseta prefabricada para oficina de obra Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.					1.00	3,525.55	3,525.55
D32DA0020	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.					1.00	3,350.72	3,350.72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.					2.00	231.78	463.56
D32DB0010	ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.					2.00	460.97	921.94
D32DB0020	ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.					2.00	521.73	1,043.46
D32DB0030	ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.					2.00	194.62	389.24
TOTAL 08.04.....								9,694.47
08.05	PRIMEROS AUXILIOS							
D32E0010	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.					1.00	49.88	49.88
D32E0020	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.					1.00	42.01	42.01
TOTAL 08.05.....								91.89
TOTAL 08.....								27,666.16
TOTAL.....								27,666.16

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.74
0002	D32AA0030	ud	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0.77
0003	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	17.97
0004	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6.78
0005	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	84.83
0006	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	25.21
0007	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.99
0008	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	6.12
0009	D32AE0010	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	176.90
0010	D32BB0010	m	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de $\varnothing=40$ mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	DIECINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	19.25
0011	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablones de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	7.37
0012	D32BD0010	m ²	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	3.81
0013	D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6.98

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0014	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	CUARENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	46.06
0015	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0.78
0016	D32CB0020	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.	CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	14.25
0017	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	11.07
0018	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	27.34
0019	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5.99
0020	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	TRES MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,525.55
0021	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,350.72
0022	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	231.78
0023	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y	460.97

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	SIETE CÉNTIMOS	521.73
0025	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	194.62
0026	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	49.88
0027	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	42.01
				CUARENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	1.74
			TOTAL PARTIDA.....	1.74
0002	D32AA0030	ud	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	0.77
			TOTAL PARTIDA.....	0.77
0003	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	17.97
			TOTAL PARTIDA.....	17.97
0004	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	6.78
			TOTAL PARTIDA.....	6.78
0005	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	84.83
			TOTAL PARTIDA.....	84.83
0006	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	25.21
			TOTAL PARTIDA.....	25.21
0007	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	13.99
			TOTAL PARTIDA.....	13.99
0008	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	6.12
			TOTAL PARTIDA.....	6.12
0009	D32AE0010	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales	176.90
			TOTAL PARTIDA.....	176.90
0010	D32BB0010	m	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	
			Mano de obra.....	4.29
			Resto de obra y materiales	14.96
			TOTAL PARTIDA.....	19.25
0011	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablones de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	
			Mano de obra.....	2.83
			Resto de obra y materiales	4.54
			TOTAL PARTIDA.....	7.37

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0012	D32BD0010	m ²	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	1.41
			Resto de obra y materiales	2.40
			TOTAL PARTIDA.....	3.81
0013	D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	2.78
			Resto de obra y materiales	4.20
			TOTAL PARTIDA.....	6.98
0014	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	
			Mano de obra.....	7.23
			Maquinaria	1.62
			Resto de obra y materiales	37.20
			TOTAL PARTIDA.....	46.06
0015	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales	0.09
			TOTAL PARTIDA.....	0.78
0016	D32CB0020	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	1.39
			Resto de obra y materiales	12.86
			TOTAL PARTIDA.....	14.25
0017	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales	10.38
			TOTAL PARTIDA.....	11.07
0018	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales	26.65
			TOTAL PARTIDA.....	27.34
0019	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales	5.99
			TOTAL PARTIDA.....	5.99
0020	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
			Resto de obra y materiales	3,525.55

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0021	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	
				Resto de obra y materiales 3,350.72
				TOTAL PARTIDA..... 3,350.72
0022	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
				Mano de obra..... 27.78
				Resto de obra y materiales 204.00
				TOTAL PARTIDA..... 231.78
0023	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	
				Mano de obra..... 22.13
				Resto de obra y materiales 438.84
				TOTAL PARTIDA..... 460.97
0024	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	
				Mano de obra..... 22.13
				Resto de obra y materiales 499.60
				TOTAL PARTIDA..... 521.73
0025	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	
				Mano de obra..... 22.13
				Resto de obra y materiales 172.49
				TOTAL PARTIDA..... 194.62
0026	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
				Resto de obra y materiales 49.88
				TOTAL PARTIDA..... 49.88
0027	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
				Resto de obra y materiales 42.01
				TOTAL PARTIDA..... 42.01

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO HIDRÁULICO Y PROYECTO DE SOLUCIÓN DEL RIESGO HIDRÁULICO DEL BARRANCO DE AGUA DE DIOS, EN EL T.M. DE TEGUESTE

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	27,666.16	100.00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	27,666.16	
	6.00 % Gastos generales.....	1,659.97	
	13.00 % Beneficio industrial.....	3,596.60	
	Suma.....	5,256.57	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC	32,922.73	
	7% IGIC.....	2,304.59	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	35,227.32	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

, 1 de enero 2022.

PADILLA
GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M

Firmado digitalmente por
PADILLA GONZALEZ
BRAYAN -
79080905M
Fecha: 2022.09.04
22:20:21 +01'00'