

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN GUAMASA 2.



Ingeniería Civil



TRABAJO FINAL DE GRADO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil.

Autor: Jesús Alejandro Pérez Medina.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

San Cristóbal de La Laguna, Julio 2023.



Resumen.

Se propone la urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2, clave para el desarrollo y de Guamasa, ya que es la urbanización que conecta las unidades de actuación colindantes (Guamasa 1 y Guamasa 3) mediante el vial transversal que se conecta, lo que logrará que el resto de viales transversales que se encuentran edificados y, algunos de ellos cortados al tráfico, se abran para la circulación de vehículos. Además este vial transversal será el que determine el sentido de circulación en el resto de viales transversales de la urbanización, ya que, como se ha mencionado, es el que sirve de conexión entre las urbanizaciones existentes.

En la urbanización que se proyecta, se ha atendido al correspondiente Plan General de Ordenación del municipio de San Cristóbal de La Laguna, con aprobación definitiva en Octubre del año 2004. Esto junto a todos los servicios necesarios para el futuro desarrollo de las 36 parcelas privadas, además de 4 parcelas dedicadas a espacios libres ajardinados proporcionarán a la zona de la unidad de actuación una nueva área verde para el disfrute de los habitantes, influyendo positivamente en la felicidad de los ciudadanos.

Summary.

The urbanization of the Guamasa 2 action unit is proposed, key for the development and of Guamasa, since it is the urbanization that connects the adjoining action units (Guamasa 1 and Guamasa 3) through the crossroad that connects, which will achieve that the rest of the transversal roads that are built and, some of them closed to traffic, be opened for the circulation of vehicles. In addition, this transversal road will be the one that determines the direction of circulation in the rest of the transversal roads of urbanization, since, as mentioned, it is the one that serves as a connection between the existing urbanizations.

In the urbanization that is projected, the corresponding General Management Plan of the municipality of San Cristóbal de La Laguna has been followed, with final approval in October 2004. This together with all the necessary services for the future development of the 36 private plots, in addition to 4 plots dedicated to free landscaped spaces, they will provide the area of the unit of action with a new green area for the enjoyment of the inhabitants, positively influencing the happiness of the citizens.



ÍNDICE.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

ANEJO Nº 1. Cartografía y topografía.

ANEJO Nº 2. Planeamiento territorial y urbanístico.

ANEJO Nº 3. Geología y Geotecnia.

ANEJO Nº 4. Fotogrametría.

ANEJO Nº 5. Movimiento de tierras.

ANEJO Nº 6. Climatológico e Hidrológico.

ANEJO Nº 7. Riego y Jardines.

ANEJO Nº 8. Abastecimiento.

ANEJO Nº 9. Saneamiento de aguas residuales.

ANEJO Nº 10. Saneamiento de aguas pluviales.

ANEJO Nº 11. Cálculo mecánico del enterramiento.

ANEJO Nº 12. Red eléctrica.

ANEJO Nº 13. Alumbrado Exterior.

ANEJO Nº 14. Telecomunicaciones.

ANEJO Nº 15. Residuos sólidos urbanos.

ANEJO Nº 16. Firmes y pavimentos.

ANEJO Nº 17. Señalización, balizamiento y mobiliario urbano.

ANEJO Nº 18. Gestión de residuos.



ANEJO Nº 19. Programa de trabajos.

ANEJO Nº 20. Justificación de precios.

ANEJO Nº 21. Clasificación del contratista.

ANEJO Nº 22. Control de calidad.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

Plano 1 - Situación.

Plano 2 - Emplazamiento.

Plano 3 - Topográfico.

Plano 4 - Geológico.

Plano 5 - Geotécnico.

Plano 6 - Clasificación urbanística.

Plano 7 - Estado actual.

Plano 8 - Servicios existentes.

Plano 9 - Parcelario y superficies.

Plano 10 - Perfiles movimientos de tierras.

Plano 11 - Zanjas.

Plano 12 - Red de abastecimiento.

Plano 13 - Detalles constructivos de abastecimiento.

Plano 14 - Espacios libres ajardinados.

Plano 15 - Red de riego.

Plano 16 - Detalles constructivos de riego.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Plano 17 - Red de saneamiento de aguas residuales.

Plano 18 - Perfiles red de saneamiento de aguas residuales.

Plano 19 - Detalles constructivos de la red de saneamiento de aguas residuales.

Plano 20 - Red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 21 - Perfil red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 22 - Detalles constructivos de la red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 23 - Red eléctrica.

Plano 24 - Detalles constructivos de la red eléctrica.

Plano 25 - Alumbrado exterior.

Plano 26 - Detalles constructivos de alumbrado exterior.

Plano 27 - Red de telecomunicaciones.

Plano 28 - Detalles constructivos de la red de telecomunicaciones.

Plano 29 - Residuos sólidos urbanos.

Plano 30 - Señalización.

Plano 31 - Detalles de señalización.

Plano 32 - Secciones de los viales.

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO.



DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Documento nº 1. Memoria y anejos.

Anejo nº 1. Prevención de riesgos.

Anejo nº 2. Maquinaria de obra.

Anejo nº 3. Equipos de protección individual.

Anejo nº 4. Materiales.

Anejo nº 5. Deberes, obligaciones y compromisos.

Documento nº 2. Planos de seguridad y salud.

Documento nº 3. Presupuesto de seguridad y salud.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Julio 2023.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1	Introducción.....	2
2	Objeto del proyecto.....	2
3	Situación y emplazamiento.....	2
4	Cartografía y Topografía.....	2
5	Planeamiento Territorial y Urbanístico.....	2
6	Geología y Geotecnia.....	3
7	Movimiento de tierras.....	5
8	Climatología e Hidrología.....	5
9	Espacios Libres Ajardinados.....	6
10	Abastecimiento.....	7
11	Saneamiento de Aguas Residuales.....	8
12	Saneamiento de Aguas Pluviales.....	8
13	Cálculo Mecánico del enterramiento.....	9
14	Red Eléctrica.....	9
15	Alumbrado Exterior.....	10
16	Telecomunicaciones.....	10
17	Residuos sólidos urbanos.....	10
18	Firmes y Pavimentos.....	10
19	Señalización y Balizamiento.....	12
20	Gestión de Residuos.....	12
21	Programa de Trabajos.....	12
22	Justificación de precios.....	12
23	Clasificación del contratista.....	12
24	Control de calidad.....	13



1 Introducción.

En el presente documento se realiza un resumen del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN GUAMASA 2, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

2 Objeto del proyecto.

El objetivo del presente proyecto es urbanizar la unidad de actuación denominada Guamasa 2, para así lograr una uniformidad en la zona de actuación, ya que las urbanizaciones colindantes se encuentran edificadas en su totalidad. Se plantea una división de terreno en 36 parcelas para viviendas unifamiliares y 4 espacios libres ajardinados, conectando la nueva urbanización con las existentes mediante 2 viales, uno transversal, que conecta las calles Vereda del Camellón y Canónigo Leopoldo Morales, y uno longitudinal, que comienza en el Camino Santa Rosa de Lima y transcurre la urbanización frente a las 40 parcelas, finalizando en la Calle Padilla Alta.

3 Situación y emplazamiento.

La unidad de actuación se encuentra situada en la zona norte de la isla de Tenerife, perteneciente al municipio de San Cristóbal de La Laguna, próximo al Aeropuerto Norte (TF-5) de la Isla y a la Autopista Norte, concretamente en el barrio de Guamasa.

El área total a urbanizar es de 26943,36 metros cuadrados.

4 Cartografía y Topografía.

Se ha empleado la cartografía digitalizada correspondiente a la zona de Guamasa, obtenida de la base de datos de la infraestructura de Datos de Canarias (IDECanarias), elaborada por Grafcan.

5 Planeamiento Territorial y Urbanístico.

El proyecto se desarrolla en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Provincia de Santa Cruz de Tenerife, perteneciente a la Isla de Tenerife.



Imagen 1. Planeamiento territorial vigente. Fuente: Grafcan.

El Plan General de Ordenación que corresponde al Ayuntamiento del municipio de San Cristóbal de La Laguna categoriza la superficie de la unidad de actuación como suelo urbano no consolidado (SUNC) lo que quiere decir que es un suelo que precisa de transformación urbanística. Este tipo de parcelas son habituales por el crecimiento poblacional y la expansión no uniforme de las ciudades.

6 Geología y Geotecnia.

Dada la imposibilidad de realizar los ensayos pertinentes, se ha decidido hacer un estudio somero a través de la plataforma Cartografía de Canarias, S.A. (GrafCan) y de su visor "Sistema de Información Territorial de Canarias". Esto no supone, de ningún modo, un reemplazo a un estudio geotécnico de la zona.

En cuanto a la geología de la zona, está constituida en su mayoría por depósitos arenoso-arcillosos desarrollados como alteración de coladas y piroclastos.

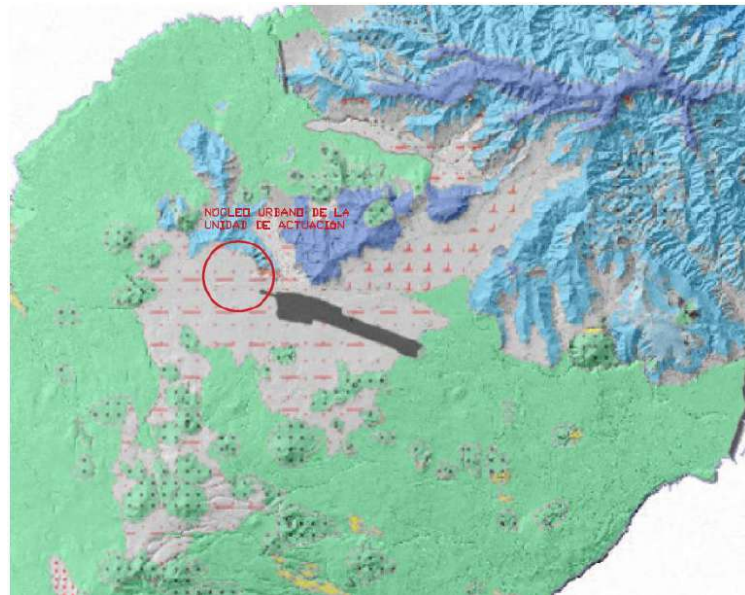


Imagen 2. Mapa Geológico General de la Unidad de Actuación. Fuente: Grafcan.

En cuanto a la geotecnia de la zona, pertenece a la unidad del mapa geotécnico IX, que corresponde a suelos arcillosos y/o limosos; suelos residuales y sedimentos lacustres de naturaleza fundamentalmente arcillosa y/o limosa.



Imagen 3. Mapa Geotécnico de la Unidad de Actuación. Fuente: Grafcan.



7 Movimiento de tierras.

En primer lugar se debe realizar el desbroce de la totalidad de la superficie, un total de 26 943,36 metros cuadrados.

Para el cálculo del movimiento de tierras de las calles a urbanizar, se establece una rasante, hasta donde se debe retirar el volumen de tierras que se encuentre por encima de dicha rasante y rellenar el volumen que se encuentre por debajo.

También se debe tener en cuenta el volumen de tierras a mover por las zanjas tipo para cada sección que se plantea en el proyecto para el correspondiente saneamiento de aguas.

Trás realizar los cálculos que se muestran en el ANEJO N° 5 MOVIMIENTO DE TIERRAS, se obtiene que el volumen total de desmonte es de 3682,71 metros cúbicos, el volumen total de relleno es de 2933,493 metros cúbicos y, el volumen sobrante es de 749,219 metros cúbicos, teniendo en cuenta el volumen de las conducciones y pozos a disponer en la urbanización que, multiplicado por su factor de esponjamiento, se obtiene un volumen total a transportar de 1011,45 metros cúbicos. Este volumen de tierras a transportar se tiene en cuenta en el ANEJO N° 18 GESTIÓN DE RESIDUOS.

8 Climatología e Hidrología.

A partir de los datos de precipitación recogidos por la estación pluviométrica situada en el Aeropuerto Norte, se calculan los valores de pluviometría para diferentes periodos de retorno mediante las distribuciones de Gumbel y SQRT-max y, posteriormente se calcula la bondad de ajuste de las distribuciones de probabilidad empleadas mediante el método de chi cuadrado y, se obtiene que la distribución más representativa es SQRT-ET max, de donde se obtienen los siguientes resultados, que se emplearán para el cálculo de la red de pluviales de la urbanización.



T (años)	p(Pd<=x)	ecuación	Pd (mm)
2.33	0.571	0.000000	59.35
5	0.800	0.000000	83.62
10	0.900	0.000000	106.01
25	0.960	0.000000	137.61
50	0.980	0.000000	163.41
100	0.990	0.000000	190.98
250	0.996	0.000000	230.24
500	0.998	0.000000	262.10
1000	0.999	0.000000	295.84
5000	0.9998	0.000000	381.39

Imagen 4. Resultados de pluviometría obtenidos y su periodo de retorno.

Todo esto, se explica con mayor detalle en el ANEJO N° 6 CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO.

9 Espacios Libres Ajardinados.

En la urbanización, se dedican 4 parcelas a espacios libres ajardinados, para los que se debe diseñar la ordenación, las plantaciones a disponer y el riego de estas. Estos jardines se encuentran ubicados en las parcelas 5, 6, 23 y 24, con 869,46 metros cuadrados, 398,86 metros cuadrados, 1194,16 metros cuadrados y 852,60 metros cuadrados, respectivamente. Estas parcelas coinciden con la intersección de la urbanización, lo que hace que esto sea un punto de vital importancia en la unidad de actuación.

Las plantaciones o especies vegetales dispuestas en los jardines son:

- Palmera Canaria.
- Cyca Revoluta.
- Dragos.
- Flor de Mundo.
- Plátano de Indias.
- Laurel de Indias.
- Ligustrum Japonicum.
- Tecoma Stants.

También se disponen alcorques en el vial transversal ya que el ancho de la acera lo permite, al contrario que en el vial principal. Las dimensiones de los alcorques serán de 1 metro de largo por 1 metro de ancho.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En cuanto a los sistemas de riego se presta atención a lo dispuesto en la ordenanza de urbanización de San Cristóbal de La Laguna y al pliego de condiciones técnicas de abastecimiento de Teidagua.

La red de riego se resuelve empleando diámetros de 16, 20, 32, 40, 50, 63, 75 y 90 milímetros, requiriendo una presión de funcionamiento de 2,038 bares. Asimismo, se disponen 4 válvulas de corte, una para cada jardín.

10 Abastecimiento.

Para el correcto diseño y dimensionamiento de la red de abastecimiento de la urbanización, se han seguido las indicaciones del Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua y la Ordenanza de Urbanización del Municipio de San Cristóbal de La Laguna.

Se proyecta una red de abastecimiento separada en 3 partes:

- Red de Abastecimiento a viviendas. Debido a que se proyecta una urbanización de viviendas unifamiliares, las demandas son bajas, lo que ocasiona que se tengan que utilizar diámetros muy pequeños para el abastecimiento a las viviendas de la urbanización, ya que si no, no se podría cumplir con unas correctas presiones y velocidades. Los diámetros empleados en la red de abastecimiento son 63 milímetros en la red principal y 25 milímetros en la red terciaria. Al final de esta red, para evitar el estancamiento del agua y la posible contaminación de esta, se dispone de un pozo de desagüe para evacuar las aguas en momentos puntuales, cuya conexión es el pozo de pluviales situado en la calle Padilla Alta, denominado PpPA1.
- Red de Abastecimiento a Hidrantes. En la urbanización se sitúan 2 hidrantes enterrados situados en la calle principal de la urbanización, cuyo radio de actuación es de 200 metros. Esta red dimensiona su funcionamiento mediante diferentes diámetros, donde se han empleado diámetros de 110 y 100 milímetros para lograr el correcto funcionamiento de la red, presiones y velocidades adecuadas.
- Red de Abastecimiento a Jardines, donde se le suministrará el agua en las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la red de jardines. En esta red se han empleado diámetros de 63 milímetros.



11 Saneamiento de Aguas Residuales.

Esta red se dimensiona y calcula atendiendo a las indicaciones establecidas por el pliego de condiciones técnicas de Teidagua y la Ordenanza de Urbanización de San Cristóbal de La Laguna.

Se proyecta una red de saneamiento de aguas residuales sin presión para la correcta eliminación de aguas residuales mediante un colector situado en la calle principal de la urbanización y, cuyo pozo de conexión o vertido se sitúa en la Calle Padilla Alta. Para la correcta evacuación de estas aguas residuales, se emplean tubos de PVC SN4, con diámetro de 315 milímetros en el colector de la urbanización, hasta el pozo de conexión a la red existente, denominado PrPA2. Se emplean un total de 14 pozos en la calle principal y 2 en la calle transversal, que se deja proyectada a futuro bajo requerimiento de la Gerencia de Urbanismo de San Cristóbal de La Laguna, ya que en la calle transversal no existe ninguna acometida que vierta a esos pozos. Los pozos de la calle transversal conectan con la calle principal de la urbanización mediante el pozo denominado PrA8, que es el que se encuentra situado en la intersección de la urbanización.

Las acometidas de la red se han dimensionado en función del caudal instalado y su longitud, tal y como indica el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de Teidagua.

12 Saneamiento de Aguas Pluviales.

Para el cálculo de la red de saneamiento de Aguas Pluviales se emplea la norma 5.2 - IC, el Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua y las normas para redes de saneamiento del Canal Isabel II, para lograr la correcta evacuación de las aguas pluviales de la urbanización.

Para el cálculo se emplean los datos de precipitación para un periodo de retorno de 10 años, calculado en el ANEJO Nº 6 CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO. Se proyecta una red de saneamiento de aguas pluviales sin presión, modelada mediante el software EPA SWMM y de la que se obtiene que la red funciona correctamente empleando conducciones de PVC SN4 de diámetro 315, 500 y 630 milímetros.

Se emplea el imbornal modelo PO-20 de la empresa Fábregas. Las acometidas de la red dependen, al igual que en el saneamiento de aguas residuales, de la longitud de estas y del área a drenar, según la superficie de la vivienda.



13 Cálculo Mecánico del enterramiento.

Para el cálculo mecánico del enterramiento de las tuberías y los tipos zanjas que se proyectan, se emplea el software ASETUB y se detalla en el ANEJO N° 11 CÁLCULO MECÁNICO DEL ENTERRAMIENTO DE LA TUBERÍA.

14 Red Eléctrica.

Esta red se dimensiona atendiendo la normativa mencionada en el ANEJO N° 12 RED ELÉCTRICA. Se proyecta una red eléctrica, que engloba desde el punto de toma de alta tensión en el apoyo eléctrico, situado en la Calle Padilla Alta, hasta la distribución de baja tensión a las viviendas, pasando por un centro transformador situado en la parcela 5.

La red consiste en conectar al apoyo eléctrico mediante media tensión y llevar el cable de media tensión hasta el centro transformador calculado mediante las demandas eléctricas de la urbanización, de 250 KW // 225 KVA. Una vez en el transformador, la corriente sale hacia las viviendas mediante un 4 conducciones cuyo conductor es el Aluminio unipolar, con aislamiento XLPE unipolar:

- Cable 1: Parcela 3. 2 Ø 150 mm.
- Cable 2: Parcela 1. 2 Ø 300 mm.
- Cable 3: Parcela 2. 2 Ø 400 mm.
- Cable 4: Parcela 4. 2 Ø 400 mm.

Estas conducciones irán enterradas a una profundidad de 0,90 metros.



15 Alumbrado Exterior.

Se proyecta el Alumbrado Exterior de la urbanización, para el que se emplea el software llamado DIALUX, donde según las dimensiones de las a alumbrar, se obtiene la luminaria a emplear, la altura de báculo, longitud de brazo y distancias entre báculos.

En este caso, se obtiene tanto para la calle principal como para la transversal una distancia entre báculos de 50 metros, pero en la calle principal, la altura del báculo es de 6 metros, mientras que en la calle transversal es de 7 metros. Se emplea una luminaria de 5600 lúmenes, con una potencia de 33,5 W. Se ha empleado para ambas calles el modelo de la empresa Phillips llamado:

BGP636 T25 1
xLED55-4S/740
DM50

Los báculos en ambas calles se sitúan junto a las fachadas de las viviendas. En el ANEJO Nº 13 ALUMBRADO EXTERIOR, se pueden observar todos los cálculos obtenidos.

16 Telecomunicaciones.

En cuanto a la red de telecomunicaciones que se proyecta en la urbanización, se toma como punto de conexión la arqueta situada en el Camino Santa Rosa de Lima, empleando una conducción de polietileno corrugado a través de la urbanización, hasta los diferentes pedestales empleados para la conexión con las viviendas unifamiliares. Se disponen un total de 7 pedestales.

17 Residuos sólidos urbanos.

Se sitúa para la recogida de residuos generada por los habitantes de la urbanización, un emplazamiento para los contenedores necesarios en la urbanización. Se disponen, un contenedor para vidrio, uno para papel y cartón, uno para plástico y uno para residuos orgánicos. Estos contenedores se sitúan en la calle transversal de la urbanización, en la zona dedicada a aparcamientos y justo antes de la intersección en el sentido de circulación de esta calle.

18 Firmes y Pavimentos.

Atendiendo a la norma 6.1 IC y al PG 3, se procede al dimensionamiento del firme a emplear en la urbanización.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En primer lugar se estudia la categoría de tráfico, para el que se emplean diferentes métodos, como se puede observar en el ANEJO N° 16 FIRMES Y PAVIMENTOS. Finalmente se obtiene un valor de IMDp de 135 vehículos pesados y, atendiendo a la norma 6.1 - IC, se obtiene una categoría de tráfico T31.

En cuanto a la categoría de explanada se obtiene que es de tipo E1.

Para el dimensionado del firme se obtiene la sección 3112, que propone 30 centímetros de suelocemento y 15 cm de mezcla bituminosa. En cuanto a la determinación de la mezcla bituminosa, se obtiene:

Capa de rodadura de 3 cm AC 16 surf S.

Riego de adherencia: C60B3 ADH (330-500 g/m²).

Capa intermedia de 5 cm AC 22 bin S.

Riego de adherencia: C60B3 ADH (330-500 g/m²).

Capa base de 7 cm AC 32 base S.

Riego de imprimación: C60BF4 IMP (mínimo 500 g/m²).

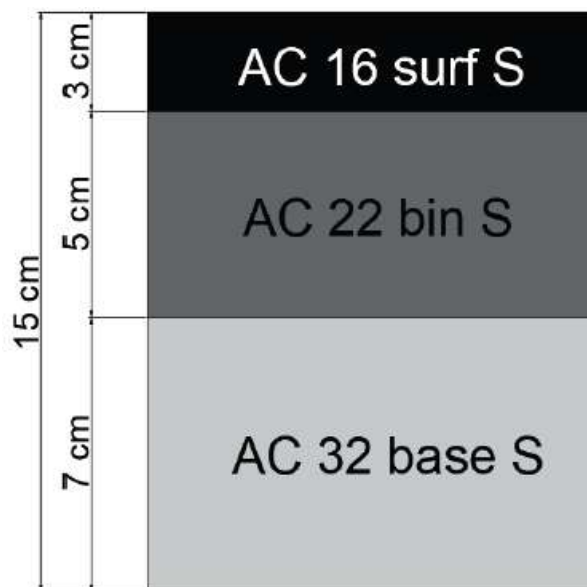


Imagen 5. Sección final de Mezcla Bituminosa.



19 Señalización y Balizamiento.

En el Anejo N°17 Señalización del presente proyecto se aportan las diferentes situaciones que tienen que ser adoptadas para cada caso, que será de aplicación en todas las obras que afecten a la calzada por donde discurren las redes instaladas. Para el desarrollo de dicho anejo se ha tenido en cuenta la Norma 8.3- IC aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, modificada parcialmente por el RD 208/1989 de 3 de febrero y el Manual de Señalización Urbana de Obras Fijas.

20 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°18 Gestión de Residuos, el estudio elaborado para la gestión de los residuos generados en las obras de ejecución del presente proyecto.

21 Programa de Trabajos.

Analizando las diferentes actividades que se llevan a cabo en el presente proyecto, así como los posibles rendimientos que se obtienen en cada una de las distintas actividades de obra, se determina que el plazo de ejecución previsto de la obra es de TRECE (13) MESES, con una jornada laboral de 8 horas al día, 22 días al mes. En el Anejo N° 19 Programa de Trabajos se incluye la distribución temporal de las obras.

22 Justificación de precios.

En el anejo N° 20 Justificación de Precios del presente proyecto se detallan los diferentes precios elementales y auxiliares, así como los distintos cuadros de descompuestos aplicados para la elaboración del Documento N°4 Presupuesto, de este proyecto.

23 Clasificación del contratista.

De acuerdo con las características de las obras, se propone para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares, la siguiente clasificación:

GRUPO C. Edificaciones

Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Categoría 3: Cuantía superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

La justificación de dicha propuesta se encuentra en el Anejo Nº 21 Clasificación del Contratista.

24 Control de calidad.

Se elabora el correspondiente ANEJO Nº22. CONTROL DE CALIDAD, en el cual se recomienda la realización de una diferentes tipos y cantidad de ensayos según sea necesario, la cual valorada económicamente asciende a un total de CATORCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (14.684,39 €), Este apartado podrá ser valorado con mayor detenimiento en el ANEJO Nº 22. CONTROL DE CALIDAD de este proyecto.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 1

Topografía y Cartografía.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Cartografía.....	2
2. Topografía.....	2
3. Cotas de la zona de actuación.....	5
4. Perfiles longitudinales de las calles.....	6



1. Cartografía.

En la redacción del presente proyecto se ha utilizado la siguiente base cartográfica:

- Cartografía de Guamasa a escala natural y equidistancia de curvas de nivel a 1 metro, obtenida de los mapas topográficos proporcionados en la página web de IDECanarias.

2. Topografía.

La topografía del ámbito es inclinada con una pendiente principal del 6% aproximadamente, en dirección sureste-noroeste, desde la cota +615 a la +605.

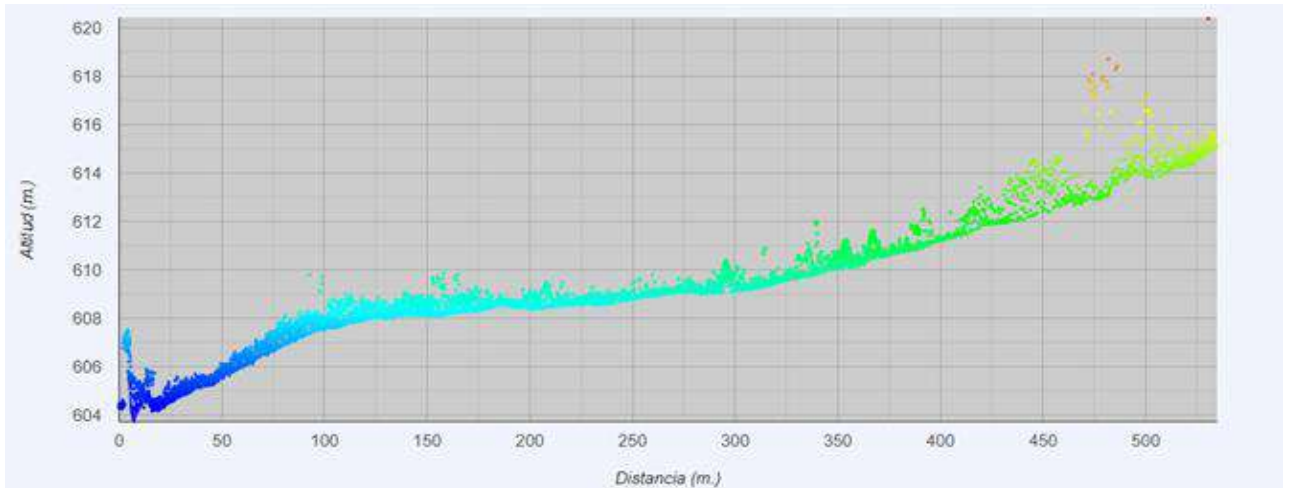


Imagen 1. Pendiente media vial principal. Fuente: Grafcan.

Calle principal		longitud	Calle transversal	(transversal)	longitud
cota inicio vial	615,45		cota inicio vial	609,67	
cota centro del vial	609,78	352 m	cota centro del vial	609,78	46 m
cota final del vial	603,72	180,3 m	cota final del vial	609,21	51 m
L total		532,3 m	L total		97 m
pendiente inicio-centro		1,61%	pendiente inicio-centro		-0,239%
pendiente centro-final		3,36%	pendiente centro-final		1,118%
pendiente media del vial A		2,20%	pendiente media del vial		0,474%

Imagen 2. Cálculo de pendientes medias a partir de las cotas y longitudes obtenidas. Fuente: Grafcan.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En el cálculo anterior se puede observar las cotas aproximadas de inicio y final del vial principal, así como del vial transversal, que tiene una pendiente no favorable desde el inicio al centro del vial, ocasionando que la pendiente media del terreno donde se proyecta disponer el vial transversal sea de un 0.474 %, que es bastante pequeña y, se tendrá que ajustar mediante el correspondiente desmonte y terraplén del terreno.

En lo que al vial principal se refiere, tiene una pendiente media de un 2.20 %, pero se debe ajustar de igual manera ya que la pendiente del primer tramo, es decir, desde el inicio del vial hasta la intersección (1.61%) es inferior a la pendiente del segundo tramo, que comprende desde la intersección de los dos viales hasta el final del vial principal, es decir, hasta la calle Padilla Alta.



Imagen 3. Terreno actual de la parcela. Fuente: Visor Grafcan.



Imagen 4. División de viviendas y viario. Fuente: Autocad.



3. Cotas de la zona de actuación.



Imagen 5. Cartografía de la parcela de la unidad de actuación. Fuente: Autocad.



4. Perfiles longitudinales de las calles.

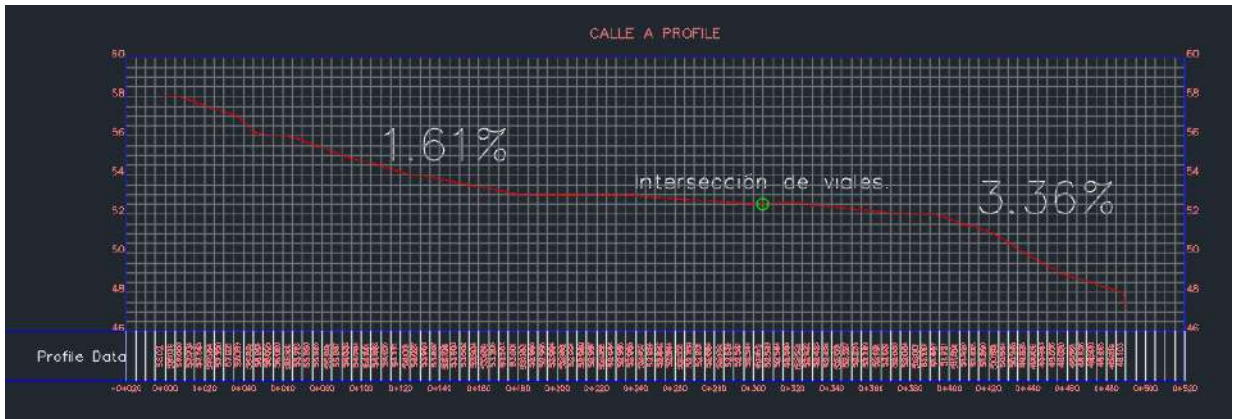


Imagen 6. Perfil longitudinal terreno calle principal. Fuente: Autocad.

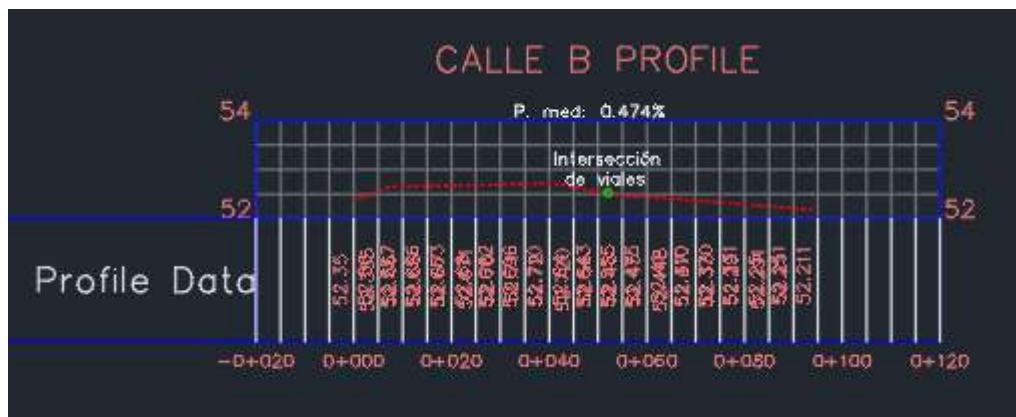


Imagen 7. Perfil longitudinal calle transversal. Fuente: Autocad.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº2.

Planeamiento Urbanístico.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Objetivo y antecedentes.....	2
2.Ficha urbanística PGO La Laguna UA GM2.....	4
3. Características naturales y patrimoniales de la Unidad de actuación.....	6
3.1. EAb(2)UF.....	6
3.2 EAc(2)UF.....	7
3.3 ELAJ.....	8
3.4 Viario.....	8
4. Estructura de la propiedad del suelo.....	9
5. Usos, edificaciones e infraestructuras existentes.....	15
6. Normas Ordenanza de Urbanización de La Laguna.....	18
6.1 Calzada.....	18
6.2 Acera.....	19
6.3 Bandas de estacionamiento.....	19
6.4 Anchuras mínimas de la sección transversal.....	20
6.5 Diseño de las intersecciones.....	20
6.6 Jardines.....	22
6.7 Plantaciones.....	22
7. Delimitación y descripción general:.....	26
8. Urbanística y criterios específicos de ordenación.....	28
9. Ordenación Estructural.....	30
9.1 Categorización del suelo.....	30
9.2 Elementos estructurales:.....	31
10. Usos Pormenorizados:.....	32
11. Ámbito de gestión sistemática Suertes Largas.....	34
12. Referencias.....	36



1. Objetivo y antecedentes.

El presente anejo pretende recoger y analizar toda la información referente al planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de actuación.

El municipio de San Cristóbal de La Laguna tiene aprobado desde el 7 de Octubre del año 2004 el Texto Refundido del Plan General de Ordenación, que es el instrumento de ordenación integral del municipio, para lo que define elementos de su estructura general y clasifica el suelo, estableciendo así, el planeamiento urbanístico del municipio, el régimen jurídico-urbanístico aplicable a cada clase y categoría de suelo, la ejecución y gestión del proceso urbanizador, el fomento de intervención del ejercicio de las facultades dominicales relativa al uso del suelo y la edificación.

Este Plan General de Ordenación, tiene por objeto establecer la ordenación estructural y pormenorizada del municipio, constituyendo el modelo de ocupación del territorio y del desarrollo urbano, los elementos básicos de la estructura general del territorio, clasifica el suelo, establece los elementos fundamentales de la estructura general necesaria para la ordenación urbanística del territorio, categoriza diferentes clases de suelo, comprende las medidas de protección de los bienes de dominio público y establece el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo mínimo para su vigencia.

Todos los actos que tiendan a transformar el estado o utilización del suelo o de la edificación en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, quedan sujetos a este Plan General de Ordenación.

Según el PGO, se calificó el suelo correspondiente a esta unidad de actuación como suelo urbano no consolidado (SUNCU o SUNC), lo que quiere decir que es un suelo que precisa de transformación urbanística. Este tipo de parcelas son habituales por el crecimiento poblacional y la expansión no uniforme de las ciudades. Las edificaciones en este tipo de suelos, sólo serán posibles con las reformas y transformaciones de urbanización de la zona, lo que quiere decir que se deben realizar los siguientes pasos antes de proceder a la edificación:

- Ceder entre un 5 y un 15% del aprovechamiento urbanístico a la Administración, que en este caso es el Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna, al que se le cederá un 8%.
- Costear todos los gastos vinculados a la urbanización.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Realizar los trámites de planeamiento de desarrollo, como el plan especial de reforma interior.
- Tramitar el proyecto de equidistribución.

Según el PGO, constituyen el suelo urbano aquellos terrenos que,

A) Por estar integrados o ser susceptibles de integrarse en la trama urbana, el Plan General incluya en esta clase legal de suelo, mediante su clasificación, por concurrir en él alguna de las siguientes condiciones:

- Estar ya transformados por la urbanización por contar con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales, y suministro de energía eléctrica, en condiciones de pleno servicio tanto a las edificaciones preexistentes como a las que se hayan de construir.

- Estar ya consolidados por la edificación para ocupar la misma al menos dos terceras partes de los espacios aptos para la misma.

B) Los terrenos que en ejecución del planeamiento urbanístico hayan sido efectivamente urbanizados de conformidad con sus determinaciones.



2. Ficha urbanística PGO La Laguna UA GM2.

UNIDAD DE ACTUACIÓN			GM2 antes GM2	
RECINTO	ZONA	SUPERFICIE SUELO (m2)	EDIFICABILIDAD (m2/m2)	SUPERFICIE EDIFICABLE (m2)
1	EAb(2)UF	2543	0.7	1780
2	EAb(2)UF	1533	0.7	1073
3	EAc(2)UF	4732	0.5	2366
4	EAc(2)UF	9045	0.5	4523
TOTAL PRIVADO		17853		9742
5	ELAJ	1122		
6	ELAJ	880		
7	ELAJ	510		
8	ELAJ	640		
9	VIARIO	5551		
TOTAL PÚBLICO		8703		
TOTAL U.A.		26556	0.37	9742
SISTEMA DE EJECUCIÓN	PRIVADO			
OBSERVACIONES				

Imagen 1: Ficha Urbanística UA GM2. Parte I.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



PLANO	UNIDAD DE ACTUACIÓN GM2 antes GM2	ESCALA 1:4000
		HOJA 1:2000 37
EQUIPO REDACTOR Gerencia Municipal de Urbanismo de San Cristóbal de La Laguna ÁREA DE PLANES DE ORDENACIÓN		FECHA OCTUBRE 2004

Imagen 2: Ficha Urbanística UA GM2. Parte 2.



3. Características naturales y patrimoniales de la Unidad de actuación.

Como se puede observar en la ficha anterior, la unidad de actuación objeto de proyecto se divide en nueve recintos, con diferente clasificación según la zona y diferentes dimensiones.

Según la zona, los recintos se clasifican en EAb(2)UF, EAc(2)UF, ELAJ y VIARIO, cuyos significados son:

3.1. EAb(2)UF.

EAb(2)UF: Se trata de Edificación Abierta para uso característico de Residencial Vivienda Unifamiliar (Aislada o Pareada).

Este tipo de edificación consta de unas condiciones de forma según el PGO, siendo estas:

- Superficie mínima de parcela de 350 metros cuadrados.
- Longitud mínima de lindero frontal de 10 metros.
- Círculo mínimo inscribible de 12 metros.

Exceptuándose del cumplimiento de estas condiciones de forma las parcelas que hayan sido segregadas con anterioridad a la entrada en vigor del vigente plan general y, las parcelas residuales, siendo estas aquellas que colindan en todos sus perímetros con parcelas ya construidas y que agoten como mínimo el 50% de su edificabilidad construida.

Asimismo, el PGO propone también unas condiciones de posición, exponiendo que la edificación se dispondrá en el interior de la línea de alineación al vial y, en algunos casos, cumpliendo con la separación mínima a lindero frontal, lateral y posterior (de 3 metros en cada uno de estos) y, en su caso además con la línea de disposición máxima y/o obligatoria en la edificación, que será de 8 metros.

También se disponen unas condiciones de volumen y forma, siendo estas:

- La longitud horizontal máxima no procede.
- La altura máxima sobre rasante, es decir, el número de plantas, no podrá ser superior a 2.
- La altura máxima bajo rasante no se limita ni en metros ni en números de plantas.
- La altura mínima sobre rasante no procede.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- La altura máxima de cornisa será de 7,20 metros. En el caso de cubierta inclinada, la altura máxima será de 6,50 metros medida a la parte inferior del alero en el plano de fachada.
- La altura máxima de coronación será en el caso de cubierta inclinada 1,80 metros a partir de la altura de cornisa proyectada. En caso de cubierta plana no procede.
- La ocupación máxima en planta será el 35% de la superficie neta de la parcela edificable.
- La superficie edificable máxima viene determinada por el coeficiente de edificabilidad, siendo este 0,70 metros cuadrados construidos entre metros cuadrados de suelo (m^2c/m^2s).

3.2 EAc(2)UF

Se incluyen en este grupo la Edificación Abierta para uso característico de Residencial Vivienda Unifamiliar (Aislada).

Este tipo de edificación consta de unas condiciones de forma según el PGO, siendo estas:

- Superficie mínima de parcela de 500 metros cuadrados.
- Longitud mínima de lindero frontal de 15 metros.
- Círculo mínimo inscribible de 15 metros.

Exceptuándose del cumplimiento de estas condiciones las parcelas que hayan sido segregadas con anterioridad a la entrada en vigor del vigente plan general y, las parcelas residuales, siendo estas aquellas que colindan en todos sus perímetros con parcelas ya construidas y que agoten como mínimo el 50% de su edificabilidad construida.

En cuanto a las condiciones de posición, la edificación se dispondrá en el interior de la línea de alineación y de acuerdo, en unos casos, con la separación mínima a lindero frontal (5 metros), lateral (3 metros) y posterior (3 metros), y en su caso además con la línea de disposición máxima de la edificación (8 metros).

En lo que a las condiciones de volumen se refiere, el PGO contempla:

- La longitud horizontal máxima no procede.
- La altura máxima sobre rasante, es decir, el número de plantas, no podrá ser superior a 2.
- La altura máxima bajo rasante no se limita ni en metros ni en números de plantas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- La altura mínima sobre rasante no procede.
- La altura máxima de cornisa será de 7,20 metros. En el caso de cubierta inclinada, la altura máxima será de 6,50 metros medida a la parte inferior del alero en el plano de fachada.
- La altura máxima de coronación será en el caso de cubierta inclinada 1,80 metros a partir de la altura de cornisa proyectada. En caso de cubierta plana no procede.
- La ocupación máxima en planta será el 25% de la superficie neta de la parcela edificable.
- La superficie edificable máxima viene determinada por el coeficiente de edificabilidad, siendo este 0,50 metros cuadrados construidos entre metros cuadrados de suelo (m^2c/m^2s).

3.3 ELAJ

Áreas de juego infantiles y áreas ajardinadas (ELAJ). Son aquellos espacios de uso público de dimensiones superiores a los 200 metros cuadrados en los que puede inscribirse un círculo de 12 metros de diámetro. Su función es embellecer los entornos urbanos y espacios libres de la red viaria mediante la vegetación, permitiendo la estancia de personas y el juego de niños.

3.4 Viario.

En cuanto a las condiciones generales de la red viaria, como criterio básico, se deben adecuar los trazados a las características morfológicas, paisajísticas y ecológicas del territorio que atraviesan.

En cuanto a sus determinaciones, en lo que a la adaptación topográfica se refiere, el trazado se adaptará a las peculiaridades del relieve que lo sustenta de acuerdo con las determinaciones siguientes.

Para la compensación de desmontes y terraplenes, se buscará el equilibrio entre ambos y, en caso de no alcanzarlo, el material utilizado se debe trasladar a un vertedero autorizado. Si fuese necesario aportar material de relleno, se extraerá de la cantera autorizada. Los lugares para estos usos deben estar previstos en el proyecto, así como los costes de extracción, vertido y transporte.

Los rellenos no tendrán en ningún caso una dimensión media vertical superior a los 5 metros de altura ni puntualmente superior a los diez metros. Igual precepto regirá para los desmontes. Tanto el terraplenado como los desmontes en ladera resolverán sus caras vistas



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

con muros de piedra cuya relación entre la dimensión vertical y la horizontal sea superior a 4:1.

Amortiguación del efecto barrera: El impacto que la vía causa debido a la división territorial que establece entre sus márgenes debe ser atenuado a través de medidas de diseño que la hacen permeable a los peatones, la fauna y el ganado que transiten la zona.

Las zonas de acopio de materiales, maniobra de vehículos, etc., deberán estar previstas en el proyecto con previsiones suficientes de superficie ocupación y localización.

El presupuesto de ejecución material contempla que se han de invertir en mejorar el entorno afectado, según proyecto que deberá de recibir a aprobación de la

Administración competente. En esta partida no se podrá incluir en ningún caso el coste de las medidas correctoras del impacto del proyecto.

La superficie de suelo total de la unidad de actuación es de 26.556 metros cuadrados, con una edificabilidad del 36%. En cuanto a la situación de la unidad de actuación, se encuentra muy bien situada dado que es naciente del camino Santa Rosa de Lima (Carretera General de Guamasa) y urbanísticamente es de vital importancia para la zona de esta unidad de actuación ya que ejerce de conexión entre las unidades de actuación UA-GM1 y UA-GM3, mediante el vial transversal, además de unificar la zona mediante la ejecución de la urbanización que se proyecta.

4. Estructura de la propiedad del suelo.

Originalmente, la propiedad del suelo se organizaba de la siguiente manera:

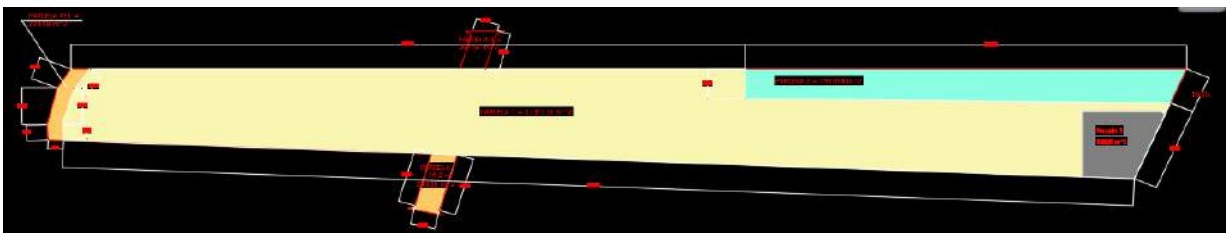


Imagen 3. Propietarios de las parcelas actuales.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

CONFIGURACIÓN ORIGINAL DE FINCAS:				
Nº	PROPIETARIOS		SUPERFICIE	
Parcela 1	Alicur S.L (Actualmente Bancamarch)		21372,31	m2
Parcela 2	D ^a Antonia Perdigón Velasco (Actualmente sus herederos)		3543,36	m2
Parcela 3	Promociones Guamasa S.L. (Actualmente AFES Salud Mental)		1163,65	m2
Parcela 4	Desconocido		257,55	m2
Parcela M-2	Ambito Municipal		366,91	m2
Parcela M-1	Ambito Municipal		239,58	m2
TOTAL SUP. URBANIZACION			26943,36	m2

Imagen 4. Superficie correspondiente a cada propietario.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Tras la última aprobación del proyecto en el año 2007, el suelo se repartió en 40 parcelas de la siguiente forma:

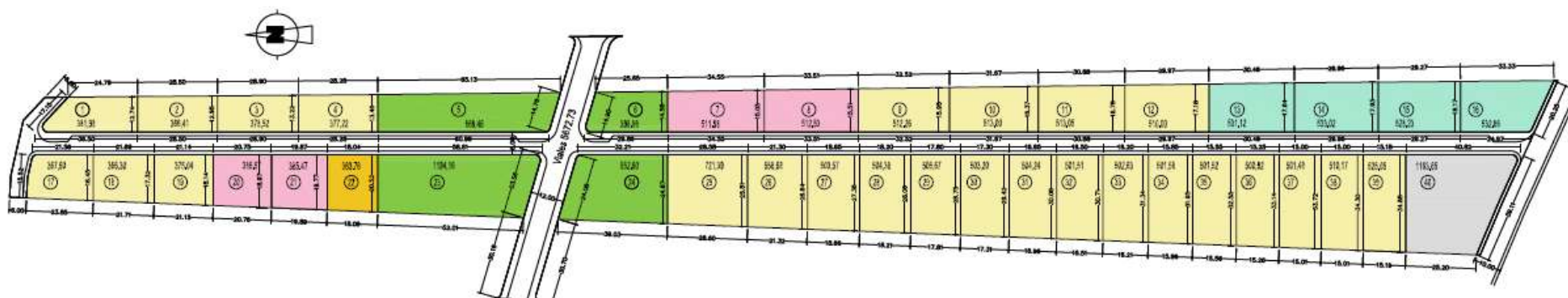


Imagen 5. Distribución de parcelas por propietario final.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Parcelas	Superficie (m ²)
1	381,98
2	366,41
3	378,52
4	377,22
5	889,48
6	398,86
7	511,98
8	512,53
9	512,26
10	513,00

11	513,05
12	510,00
13	531,11
14	533,02
15	528,23
16	532,86
17	387,60
18	366,30
19	375,04
20	385,57

21	385,47
22	363,78
23	1194,16
24	852,60
25	721,39
26	558,68
27	503,57
28	504,38
29	505,67
30	503,20

31	504,24
32	501,51
33	502,63
34	501,58
35	501,52
36	500,92
37	501,48
38	510,17
39	525,05
40	1163,65
Viales	5672,73
TOTAL	26943,36

Imagen 6. Superficie de cada parcela por propietario.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Finalmente, en este presente proyecto, se propone, tras realizar los correspondientes cálculos, el siguiente reparto de parcelas:

PARCELAS	SUPERFICIE (m2)	PROPIETARIOS	edificabilidad	superficie edificable (m2)	precio euro/m2
1	381,98	March Patrimonios SAU	0,7	267,39	326,53 €
2	366,41	March Patrimonios SAU	0,7	256,49	326,53 €
3	378,52	March Patrimonios SAU	0,7	264,96	326,53 €
4	377,22	March Patrimonios SAU	0,7	264,05	326,53 €
5	869,46	Espacio libre ajardinado			
6	398,86	Espacio libre ajardinado			
7	511,98	Cesión ayuntamiento	0,5	255,99	326,53 €
8	512,53	Cesión ayuntamiento	0,5	256,27	326,53 €
9	512,26	March Patrimonios SAU	0,5	256,13	326,53 €
10	513,00	March Patrimonios SAU	0,5	256,50	326,53 €
11	513,05	March Patrimonios SAU	0,5	256,53	326,53 €
12	510,00	March Patrimonios SAU	0,5	255,00	326,53 €
13	531,11	Herederos D Antonia Perdigón	0,5	265,56	326,53 €
14	533,02	Herederos D Antonia Perdigón	0,5	266,51	326,53 €
15	528,23	Herederos D Antonia Perdigón	0,5	264,12	326,53 €
16	532,86	Herederos D Antonia Perdigón	0,5	266,43	326,53 €
17	367,60	March Patrimonios SAU	0,7	257,32	326,53 €
18	366,30	March Patrimonios SAU	0,7	256,41	326,53 €
19	375,04	March Patrimonios SAU	0,7	262,53	326,53 €
20	385,57	Cesión ayuntamiento	0,7	269,90	326,53 €
21	385,47	March Patrimonios SAU	0,7	269,83	326,53 €
22	363,76	Ayuntamiento	0,7	254,63	326,53 €
23	1.194,16	Espacio libre ajardinado			
24	852,60	Espacio libre ajardinado			
25	721,39	March Patrimonios SAU	0,5	360,70	326,53 €
26	558,68	March Patrimonios SAU	0,5	279,34	326,53 €
27	503,57	March Patrimonios SAU	0,5	251,79	326,53 €
28	504,38	March Patrimonios SAU	0,5	252,19	326,53 €
29	505,67	March Patrimonios SAU	0,5	252,84	326,53 €
30	503,20	March Patrimonios SAU	0,5	251,60	326,53 €
31	504,24	March Patrimonios SAU	0,5	252,12	326,53 €
32	501,51	March Patrimonios SAU	0,5	250,76	326,53 €
33	502,63	March Patrimonios SAU	0,5	251,32	326,53 €
34	501,58	March Patrimonios SAU	0,5	250,79	326,53 €
35	501,52	March Patrimonios SAU	0,5	250,76	326,53 €
36	500,92	March Patrimonios SAU	0,5	250,46	326,53 €
37	501,48	March Patrimonios SAU	0,5	250,74	326,53 €
38	510,17	March Patrimonios SAU	0,5	255,09	326,53 €
39	525,05	March Patrimonios SAU	0,5	262,53	326,53 €
40	1.163,65	AFES Salud Mental	0,5	581,83	326,53 €
Viales	5.672,73			5.672,73	
TOTAL	26.943,36			9.727,35	total edificabilidad

Imagen 7. Distribución final de parcelas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Como se puede observar en la tabla, la mayoría de parcelas en las que se encuentra dividida la unidad de actuación son propiedad de March Patrimonios SAU (las que se encuentran subrayadas en color amarillo), siendo propietario total de 12.892,84 metros cuadrados de suelo, siendo un total de 27 parcelas, siendo estas parcelas de la 1 a la 4, de la 9 a la 12, de la 17 a la 19, la 21 y, de la 25 a la 39.

Según el cálculo que se ha realizado, a este propietario le corresponde un aprovechamiento de 6.944,43 metros cuadrados, pero se le ha adjudicado un total de 7.046,13 metros cuadrados, por lo que tendrá que compensar una diferencia de aprovechamiento de 101,70 metros cuadrados, por lo que a un precio de 326,53 euros el metro cuadrado, debe compensar un total de 33.207,27 metros cuadrados.

Las parcelas subrayadas de color azul en la tabla, pertenecen a los herederos de D Antonia Perdigón, siendo estas las número 13 (531,12 m²), 14 (533,02 m²), 15 (528,23 m²) y 16 (532,86 m²), haciendo un total de 4 parcelas, con una superficie total de 2.125,23 metros cuadrados y un aprovechamiento de 1.062,61 metros cuadrados.

A este propietario, le correspondía tras el reparto de superficies, un aprovechamiento de 1.151,33 metros cuadrados, pero se le ha adjudicado un aprovechamiento de 1.062,61 metros cuadrados, por lo que se le debe compensar una diferencia de aprovechamiento de 88,72 metros cuadrados, a un precio de 326,53 euros el metro cuadrado, que corresponden a 28.970,40 euros.

Las parcelas con número 5 (869,46 m²), 6 (398,86 m²), 23 (1194,16 m²) y 24 (852,60 m²), se asignarán a espacios libres ajardinados, que tendrán una superficie total de 3.315,08 metros cuadrados.

Según el Plan General de Ordenación del municipio de San Cristóbal de La Laguna, se le debe hacer una cesión al ayuntamiento de un 10% de la superficie. Se cumple esta condición cediéndole al ayuntamiento las parcelas 7 (511,98 m²), 8 (512,53 m²) y 20 (385,57 m²), sumando un total de 1.410,08 metros cuadrados, con un aprovechamiento de 782,15 metros cuadrados que corresponden al 8 % de la cesión correspondiente, ya que le correspondía un aprovechamiento de 972,74 metros cuadrados, por lo que dicha diferencia de aprovechamiento se le compensará económicamente, a un precio de 326,53 euros el metro cuadrado. Por lo que se le tendrá que abonar al Ayuntamiento por esta cesión, además del aprovechamiento ya comentado, la suma económica de 62.231,72 euros.

Además de esta solución propuesta, en el proyecto aprobado anterior se había propuesto realizar la cesión también de la parcela 21, con 385,47 metros cuadrados y una edificabilidad de 269,83 metros cuadrados, lo que sumando las otras tres parcelas que ya se habían propuesto hacen un total de cesión de un 11%, cumpliendo con el 10% de cesión dispuesto por el PGO del municipio, pero deberá compensar ese 1% restante, y ya que no es una situación común que el Ayuntamiento abone económicamente dicha cantidad de



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

superficie sobrante con respecto a la que le corresponde según el reparto, se ha optado por la solución anterior.

Además de esta cesión, el Ayuntamiento consta como propietario de la parcela número 22, con una superficie de 363,76 metros cuadrados, con un aprovechamiento de 254,63 metros cuadrados, pero le corresponde por esta superficie un aprovechamiento de 197,06 metros cuadrados, por lo que por esta parcela debe compensar una diferencia de aprovechamiento de 57,57 metros cuadrados, por el que tiene que pagar un total de 18.796,78 euros, a un precio de 326,53 euros el metro cuadrado.

Por lo que, si tratamos el Ayuntamiento como un solo propietario, refiriéndonos a la cesión y a la parcela número 22, haciendo la operación correspondiente en cuanto a la indemnización por diferencia de adjudicación correspondiente, se le debe abonar un total de 43.434,94 euros.

La parcela número 40, corresponde a AFES Salud Mental, antiguamente Promociones Guamasa S.L., con una superficie de 1163,65 metros cuadrados y un aprovechamiento de 581,83 metros cuadrados, aunque les correspondían 378,10 metros cuadrados de aprovechamiento, por lo que tendrá que compensar económicamente la diferencia de aprovechamiento de 203,73 metros cuadrados, ascendiendo a una suma económica de 66.523,67 euros.

En lo que a los espacios libres ajardinados se refiere, se disponen 4 parcelas reservadas para jardines, con un total de 3.315,08 metros cuadrados, correspondiendo a las parcelas número 5 (869,46 m²), 6 (398,86 m²), 23 (1.194,16 m²) y 24 (852,60 m²), con una participación sobre la superficie total de un 12%.

Los viales constarán con una superficie total de 5.672,73 metros cuadrados, estando dentro de esta superficie ambos viales.

El vial principal de la urbanización, en sentido descendente, es decir, favorable a la pendiente de la calle, así como el vial transversal que conecta con las urbanizaciones que colindan la que se proyecta, siendo este de doble sentido de circulación y, en donde se disponen los aparcamientos.

5. Usos, edificaciones e infraestructuras existentes.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las unidades de actuación que colindan la unidad objeto de proyecto en este caso, es decir, Guamasa 2, ya se encuentran urbanizadas, con sus correspondientes viviendas y servicios básicos como abastecimiento, saneamiento de aguas pluviales y residuales, telecomunicaciones, red eléctrica, alumbrado público, telefonía, etc.



Imagen 8. Estado actual. Fuente: Grafcan.

En la imagen superior se observa como las unidades de actuación colindantes, se encuentran ya ejecutadas a falta de la unidad de actuación Guamasa 2, que servirá de conexión entre las unidades GM-1, GM-2 y GM-3, mediante la ejecución del vial transversal.



Imagen 9. Usos del terreno. Fuente: Grafcan.

La imagen superior muestra el mapa de ocupación del suelo con la ortofoto territorial de fondo, que se extrae del visor Grafcan, donde se puede ver que las zonas sombreadas en color rojo son aquellas que se encuentran ya urbanizadas, es decir, de uso residencial, mientras que las sombreadas en color marrón, son las que se encuentran clasificadas como



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

cultivo agrícola, por lo que no se encuentra edificado, como es el caso de la Unidad de Actuación Guamasa 2.

Cabe destacar que, dentro de la presente Unidad de Actuación, ya se encuentra edificada la parcela número 40, correspondiente a AFES Salud Mental, con una superficie de 1163,65 metros cuadrados y, un aprovechamiento de 581,83 metros cuadrados.

6. Normas Ordenanza de Urbanización de La Laguna.

En ámbitos de suelo urbano no consolidado, el instrumento de planeamiento de desarrollo urbanístico definirá el trazado y las características de la red viaria propias del sector y de los enlaces con el sistema de comunicaciones previsto en el Plan General de Ordenación, señalando las alineaciones, rasantes y sección transversal de cada tramo con la necesaria continuidad de los itinerarios, funcionales y formales, con su ineludible adaptación al entorno concreto atravesado.

Como factores a tener en cuenta en la elección de la sección transversal deberán considerarse, al menos:

- La clase de vía, el itinerario al que pertenece y su velocidad de referencia.
- Las intensidades de tráfico rodado y peatonal previstas.
- La configuración física, los usos del suelo y la edificación en su entorno.
- El trazado de los servicios infraestructurales a disponer.
- La posible necesidad de ampliación o modificación en el futuro.

6.1 Calzada.

Según la ordenanza de urbanización de La Laguna vigente, con el objeto de dotar de homogeneidad a la red viaria, se establecen anchuras de carril, medidas entre ejes de marcas viales o entre éstas y el bordillo.

Si hay un sólo carril, de dirección única, la sección mínima será de cuatro metros.

El número de carriles en una vía será función básicamente de la capacidad con que se quiera dotar a la misma.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La calzada se dispondrá con una inclinación transversal mínima del dos por ciento hacia cada lado a partir del eje de la misma.

6.2 Acera.

La acera dispondrá de una pendiente transversal mínima comprendida entre el 1-2 %, hacia el lado del bordillo.

Las aceras deberán ir siempre delimitadas con bordillos. Como norma general, los bordillos tendrán la altura necesaria para no ser montables por los vehículos ligeros. Para ello se establece una altura mínima de 12 centímetros, no recomendándose alturas superiores a 14 centímetros, con un mínimo absoluto de 10 centímetros.

Se utilizarán bordillos montables, reduciéndose su altura por debajo del mínimo establecido, hasta enrasarlos con la calzada, en los pasos de peatones.

También podrán utilizarse bordillos montables en:

- Las entradas a garajes, en las que podrán llegar a enrasarse con la calzada.
- Recintos de templado de tráfico, cuando el enrasamiento de calzadas y aceras forme parte de un proyecto global de urbanización, que garantice la protección del espacio peatonal con respecto a la circulación rodada.

6.3 Bandas de estacionamiento.

Son bandas situadas junto a las aceras, en los laterales de la calzada, que se reservan y acondicionan para el estacionamiento de vehículos.

Existen tres tipos de bandas de estacionamiento, de acuerdo a la disposición de los vehículos con respecto al bordillo

- En línea, cuando los vehículos se disponen paralelamente al bordillo.
- En batería, cuando se disponen perpendicularmente al bordillo.
- Oblicuo, cuando el eje longitudinal del vehículo forma un ángulo entre 0 y 90 grados sexagesimales con la línea del bordillo, normalmente de 30, 45 y 60 grados sexagesimales.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La pendiente transversal de las bandas de estacionamiento debe estar entre el 2- 2,5%.

Las bandas de estacionamiento adosadas a las aceras se delimitarán mediante el avance de éstas sobre la calzada y deberán dejar libre de estacionamiento las proximidades a las intersecciones, respetando una distancia recomendable de 10 metros y mínima de 6 metros.

6.4 Anchuras mínimas de la sección transversal.

Todas las calles o tramos de calles de sección igual o superior a 10 m deberán de disponer de arbolado en uno de sus lados. En éste la acera tendrá un ancho mínimo de 2,50 m, en las que se dispondrá los alcorques con dimensión mínima de 1 m x 1 m.

Todas las calles o tramos de calles de sección igual o superior a 12 m deberán disponer de arbolado en ambos lados. Ambas aceras tendrán un ancho mínimo de 2,50 m, en las que se dispondrá los alcorques con dimensión mínima de 1m x 1 m.

Todas las calles, prolongación de otras existentes, en las que por motivos de continuidad de la calzada o de la línea de bordillo, si por tal resultase una acera de ancho igual o superior a 2,50 m en toda su longitud o parte de la misma, dispondrán de arbolado del tramo, con las dimensiones mínimas señaladas a los alcorques.

Las aceras para viarios hasta 16 m. serán de 2,5 m y para viarios superiores será igual o superior a 3 m.

En aquellos viales con alcorques deben de disponer de un árbol cada cinco metros excepto en los cruces y, de un banco cada 25 m que pueda albergar como mínimo tres personas.

La anchura total de la sección transversal de las vías será el resultado de la adición de las secciones mínimas de los distintos elementos: acera, calzada y aparcamientos.

6.5 Diseño de las intersecciones.

Se denomina intersección el área en que dos más vías se encuentran o se cruzan y al conjunto de plataformas y acondicionamientos, que pueden ser necesarios, para el desarrollo de todos los movimientos posibles o permitidos de vehículos y peatones.

La localización de intersecciones se establecerá de forma justificada, atendiendo al tipo de itinerario o nivel jerárquico de las vías confluentes, que puede recomendar mantener una distancia mínima entre intersecciones y al objetivo de reducción de la velocidad y la intensidad en las vías confluentes, que pueden animar a establecer unas distancias



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

máximas entre intersecciones, para que actúen directamente cómo instrumentos de templado de tráfico.

Con el objeto de mejorar su seguridad, el diseño de las intersecciones debe favorecer su fácil comprensión por conductores y peatones, utilizando formas sencillas y dotando de coherencia al conjunto de sus elementos.

Se tratará de reducir la complejidad de las intersecciones descomponiendo las operaciones, separando espacialmente los conflictos, identificando claramente los puntos en que estos pueden producirse e, incluso, imposibilitando los movimientos indeseables.

En todas las intersecciones urbanas, se debe estudiar la ubicación de pasos de peatones, señalizados y acondicionadas para personas con movilidad reducida.

Se tratará de sustituir, en lo posible, cruces de trayectorias por incorporaciones con ángulos reducidos.

No obstante, cuando las trayectorias de los vehículos deban obligatoriamente cruzarse, el ángulo será preferentemente recto o lo más próximo a éste, con el objeto de reducir la longitud del cruce.

La disposición de la intersección, así como su acondicionamiento, debe garantizar la visibilidad de parada en todos los ramales de acceso.

La mayor complejidad que implica su previsión puede hacer conveniente prohibir los giros a la izquierda en algunas intersecciones de un itinerario y concentrarlos en otras, especialmente diseñadas para ello.

Los ramales que pierdan la prioridad en cualquier tipo de intersección deberán disponer de una plataforma lo más horizontal posible, contigua a la línea de entrada en la intersección, como área de espera para atravesarla. La longitud de esta plataforma de espera será en función de las colas previsible según el adecuado estudio previo.

En todas las intersecciones del viario principal, se prestará especial atención a la señalización informativa sobre destinos.

Todas las intersecciones contarán con el drenaje adecuado, tanto en superficie, cómo subterráneo, para evitar la formación de charcos y bolsas de agua.



6.6 Jardines.

Áreas de juego infantiles y áreas ajardinadas (ELAJ/ELpAJ). Son aquellos espacios de uso público/privado de dimensión superior a los doscientos metros cuadrados (200 m²) en los que puede inscribirse un círculo de doce metros de diámetro. Los ELAJ tienen por función el embellecer los entornos urbanos y espacios libres de la red viaria mediante la vegetación, permitiendo la estancia de personas y el juego de niños.

En aquellos proyectos en los que se contemple el ajardinado de zonas verdes, deberá contarse con la colaboración de un técnico competente en la materia.

Si la urbanización cuenta con zonas verdes con una superficie superior a 1.000 m² (como es el caso), deberá presentarse, como anexo, un Proyecto de ajardinado firmado por un técnico competente en materia de jardinería y riego.

6.7 Plantaciones.

Las especies vegetales deberán ser adaptadas climáticamente a la zona del municipio donde se vayan a ubicar, con preferencia a las especies autóctonas.

La plantación deberá contemplar la aportación de tierra vegetal mejorada apta para jardinería, en cantidad suficiente según la especie vegetal a sustentar.

Siguiendo las indicaciones expuestas de la Ordenanza de Urbanismo de La Laguna, la geometría de la urbanización se dispone de la siguiente forma:

Las medidas correspondientes a los viales son las siguientes:

En cuanto al vial principal que transcurre la urbanización, su sección transversal mide 8 metros y, ya que se encuentra por debajo de los 10 metros estipulados por la Gerencia de urbanismo del municipio de San Cristóbal de La Laguna, tras consultarlo con la gerencia se ha optado por una sección transversal de vial con unas medidas mínimas de acera según el documento de "Ordenanza de Urbanización de La Laguna", es decir, 2,50 metros de acera a cada lado de la calzada, lo que significa que la sección de la calzada tendrá una longitud de 3 metros de longitud. (Está por debajo de los 4 de mínimo de la norma). Debido a estas dimensiones, este vial no dispondrá de arbolado ya que no hay espacio para su disposición.

En cuanto al vial transversal, su sección transversal mide 12 metros, por lo que, según la norma, se debe disponer de arbolado en ambos lados de la calzada, con un ancho mínimo de acera de 2,50 metros, con unos alcorques de dimensión mínima de 1x1 m.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La calzada de este vial transversal tendrá un ancho de 3 metros.

La calzada de ambos viales se dispondrá con una inclinación transversal mínima del dos por ciento hacia cada lado a partir del eje de la misma.

En lo que al estacionamiento se refiere, tras consultarlo con la gerencia de Urbanismo en San Cristóbal de La Laguna, se dispondrán estacionamientos en línea, es decir, de manera paralela al bordillo, lo que según la Ordenanza de Urbanización del Municipio de San Cristóbal de La Laguna, tendrán una anchura para las bandas de estacionamiento de vehículos ligeros adosados a las aceras de 2,20 metros.

Los estacionamientos para personas con movilidad reducida tendrán unas dimensiones de 5 metros de largo por 2,20 metros de ancho, y deberán quedar señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad. (Según la norma tienen que ser de 5 largo x 3.6 ancho.)

La pendiente transversal de las bandas de estacionamiento debe estar entre el 2- 2,5%.

Las bandas de estacionamiento adosadas a las aceras se delimitarán mediante el avance de éstas sobre la calzada y deberán dejar libre de estacionamiento las proximidades a las intersecciones, respetando las distancias recomendadas por la norma, ya que se dejan 13,78 metros aproximadamente libre de estacionamiento antes de la intersección en sentido del tránsito, y 12,85 metros aproximadamente tras la intersección.

En lo que a las aceras se refiere, tendrán una pendiente transversal comprendida entre el 1% y 2% hacia el lado del bordillo. La altura de los bordillos de la acera estará comprendida entre 10 y 14 centímetros, siendo los bordillos de 10 centímetros el mínimo absoluto, pero siendo preferible bordillos de 12 centímetros, reduciéndose su altura hasta enrasarlos con la calzada en los pasos de peatones. Se podrá disponer bordillos montables en las entradas de garajes y recintos de templado tráfico cuando el enrasamiento de calzadas y aceras forme parte de un proyecto global de urbanización, que garantice la protección del espacio peatonal con respecto a la circulación rodada.

Para el diseño de la intersección se ha seguido la ordenanza de urbanización de La Laguna. Se ha dispuesto dicha intersección con el objetivo de darle continuidad a la calle "El Fresno", de tal manera que conecte las diferentes unidades de actuación colindan con Guamasa 2.

Se han estudiado la ubicación de los pasos de peatones, señalizados y acondicionados para personas con movilidad reducida, disponiendo un paso de peatón en cada rama de la intersección.

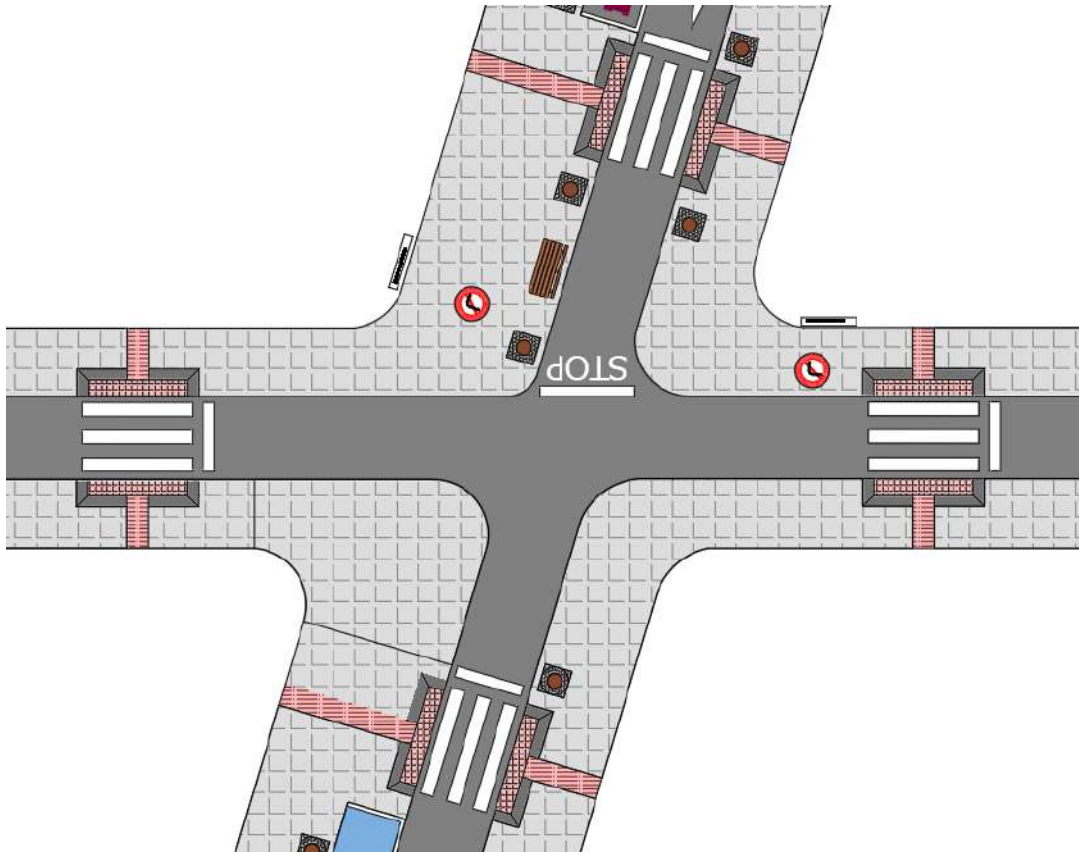


Imagen 10. Diseño de la intersección. Fuente: Autocad.

Dado que el cruce de vehículos es inevitable, se ha seguido las recomendaciones recogidas en la ordenanza, como el ángulo de cruce, que se ha hecho lo más cercano al ángulo recto posible, para así reducir la longitud de cruce. Asimismo, se garantiza la visibilidad de parada en todos los ramales de acceso.

En cuanto a los servicios básicos necesarios para la habitabilidad de la zona de proyecto:

Toda actuación o proyecto que afecte a las instalaciones de infraestructura dentro del municipio de San Cristóbal de La Laguna deberá realizarse bajo las directrices de los



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Servicios Técnicos municipales o de las compañías concesionarias que actúan en este municipio. Los elementos técnicos que se realicen para la dotación de servicios públicos que forman parte de los Servicios de Infraestructuras deberán proyectarse teniendo en cuenta la calidad del paisaje, los espacios naturales y las características de la zona correspondiente a la unidad de actuación, estando en este último caso, obligados a realizar los tendidos de líneas y redes enterrados así como las distintas acometidas domiciliarias, debiendo cuidarse el acabado de los distintos elementos para que no distorsionen la imagen urbana.

En lo que se refiere a las instalaciones destinadas a la recogida y tratamiento de agua residuales se tendrá en cuenta las indicaciones del vigente Plan Hidrológico Insular y la normativa correspondiente a la zona de actuación, como en este caso, al ser Guamasa, corresponde la normativa de Teidagua al pertenecer al municipio de San Cristóbal de La Laguna. Toda nueva urbanización deberá garantizar su correcta conexión a la Red de Alcantarillado y la evacuación necesaria deberá contar fehacientemente en cualquier caso con conexión a la EDAR NorEste del municipio de San Cristóbal de La Laguna con CodElto 1479EDAR y IDElto 208.

Las nuevas redes serán separativas, estableciendo la recogida de aguas pluviales en red independiente de las aguas residuales urbanas. Esta red deberá ser capaz de captar las aguas pluviales provenientes de la totalidad del viario, así como de los patios, azoteas y tejados de las parcelas con uso edificatorio, para los cual deberá contar con las pertinentes acometidas, evitando de este modo su vertido a la red de saneamiento y garantizando así el carácter separativo de ambas redes.

La instalación de antenas individualizadas o Puntos de Conexión exteriores destinados a las redes de telecomunicaciones se realizará de tal manera que no supongan una afección al paisaje. Para ello queda prohibida su instalación en crestas prominentes de tal manera que aparezca su silueta en contraste con el cielo. En cualquier caso, deberán situarse fuera de los Suelos clasificados como de Protección Natural y Paisajística.

Dentro de las áreas urbanas no se admite el tendido de redes de transporte de energía eléctrica en alta tensión. La red de acometida domiciliaria en baja tensión y la de alumbrado público deberá ir convenientemente enterrada. Provisionalmente, en el caso de que la distribución domiciliaria de electricidad o telefonía no pueda enterrarse, no se podrá situar en cualquier caso indiscriminadamente sobre los paramentos de fachada debiendo las compañías suministradoras realizar un elemento específico de protección que oculte el tramo de red exterior. Este elemento constructivo deberá estar en consonancia con el estilo y diseño de la fachada en cuestión. Se recomienda que en las intervenciones privadas se



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

dispongan canalizaciones que discurran dentro del paño de fachada al objeto de reconducir transitoriamente los tendidos existentes.

La red de abastecimiento de uso urbano deberá ejecutar las redes de uso doméstico separadas de las restantes, como el riego de parques y jardines, limpieza de calles, etc., con el fin de permitir el riego con agua residual depurada sin nuevas obras, así como el control de la eficacia de cada red.

En cuanto a la **jardinería**, se implantará el arbolado en aquellas calles que tengan una sección de acera igual o superior a 2,50 metros.

La tierra vegetal necesaria para su uso en zonas verdes (espacios libres, bordes de vías y manzanas residenciales) será el que resulte del movimiento de tierras realizado en la primera fase de ejecución de las obras de urbanización.

7. Delimitación y descripción general:

Según el Plan General de Ordenación de La Laguna la zona objeto de proyectó pertenece al Área Urbanística Homogénea (AUH-0503), se sitúa en el extremo noreste del núcleo de Guamasa, en contacto con el Municipio de Tegueste. Sus límites quedan definidos como sigue:

- a) Al norte, por la calle Padilla Alta, que define el límite con el Municipio de Tegueste.
- b) Al este, la calle Isla del Hierro marca el borde con el AUH-0502: La Cordillera.
- c) Al sur, por el Camino Santa Rosa de Lima, que a su vez es borde del AUH-0501: Guamasa Casco.
- d) Al oeste, por el Camino de la Era, que limita con el AUH-0505: Suertes Largas 2.



Imagen 11: Delimitación AUH. Fuente: PGO.

Esta AUH tiene su origen en parcelas agrarias lineales de gran longitud en dirección norte-sur, conocidas como “suertes”, que parten desde la calle Padilla Alta, en el límite con Tegueste, hasta el Camino Santa Rosa de Lima. Estas parcelas han sufrido numerosas divisiones parcelarias, a las que se accede por medio de serventías agrarias que en muchos casos se han transformado en viarios urbanos.

La estructura originaria del AUH aún permanece, sin apenas existir actualmente viarios transversales a los caminos originales, con trazado longitudinal acompañando a las suertes.

Las parcelas resultantes han sido ocupadas por viviendas unifamiliares, quedando aún numerosas parcelas vacantes, y caminos sin urbanizar, sobre todo en el centro y el norte del área.



8. Urbanística y criterios específicos de ordenación

Esta AUH, también presenta una cierta problemática que deriva fundamentalmente su parcelación original, generando distintos conflictos como:

- La escasa existencia de calles transversales que posibiliten acortar los largos viarios longitudinales que dan lugar a las manzanas residenciales de gran tamaño, que para dar solución a esto en el PGO-2004, se traza un viario transversal a la calle longitudinal, conectando así con las áreas de La Cordillera y Suertes Largas.
- Escasez de espacios libres y equipamientos públicos en la zona, ya que las únicas reservas de espacio libre que contemplaba el PGO-2004 se sitúan en torno al nuevo viario transversal a ejecutar.
- Falta de continuidad y deficiencias de urbanización de la trama viaria, limitándose en muchos casos a una calzada asfaltada, sin aceras, aparcamientos ni ningún otro elemento de urbanización.
- Escasa sección de los viarios existentes, en los que, a pesar de no soportar excesivo tráfico, se mezcla la circulación peatonal con la de los vehículos, con tránsitos rodados en doble sentido.

Expuesto estos problemas que se encuentran presentes en la unidad de actuación, uno de los objetivos del presente proyecto es resolver esta problemática, para garantizar un correcto funcionamiento de los viarios de la UA GM-2.

El criterio general será dotarlos de una sección suficiente, que permita combinar el tráfico rodado con el peatonal, y proporcionar los servicios urbanísticos exigidos para que las parcelas existentes adquieran la condición de solar. A su vez, mejorar la trama urbana, creando nuevos trazados viarios que permitan el acceso a las parcelas urbanísticas resultantes, y que conecten el AUH con el resto de las áreas colindantes.

Para ello, se asumen tres escalas en cuanto a los criterios específicos de ordenación:

- A escala del núcleo urbano de Guamasa, es necesario conectar la trama urbana del AUH-Suertes Largas 1, con la de las AUH La Cordillera y Suertes Largas 2, para mantener la estructura viaria, como ya se establece en el PGO-2004.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- A escala del conjunto del AUH, se pretende completar la estructura viaria interior, mediante tres ámbitos de gestión, con los que además se dotará al área de nuevos espacios libres y dotaciones.
- A escala local, las actuaciones se limitan a prever la ampliación de las secciones viarias y la urbanización de las mismas.

Respecto a la ordenación de la edificación, el objetivo es homogeneizar, en la medida de lo posible, las distintas zonas del AUH por medio de la regulación de las futuras edificaciones, no sólo destinadas a uso residencial sino también al dotacional



9. Ordenación Estructural

9.1 Categorización del suelo.

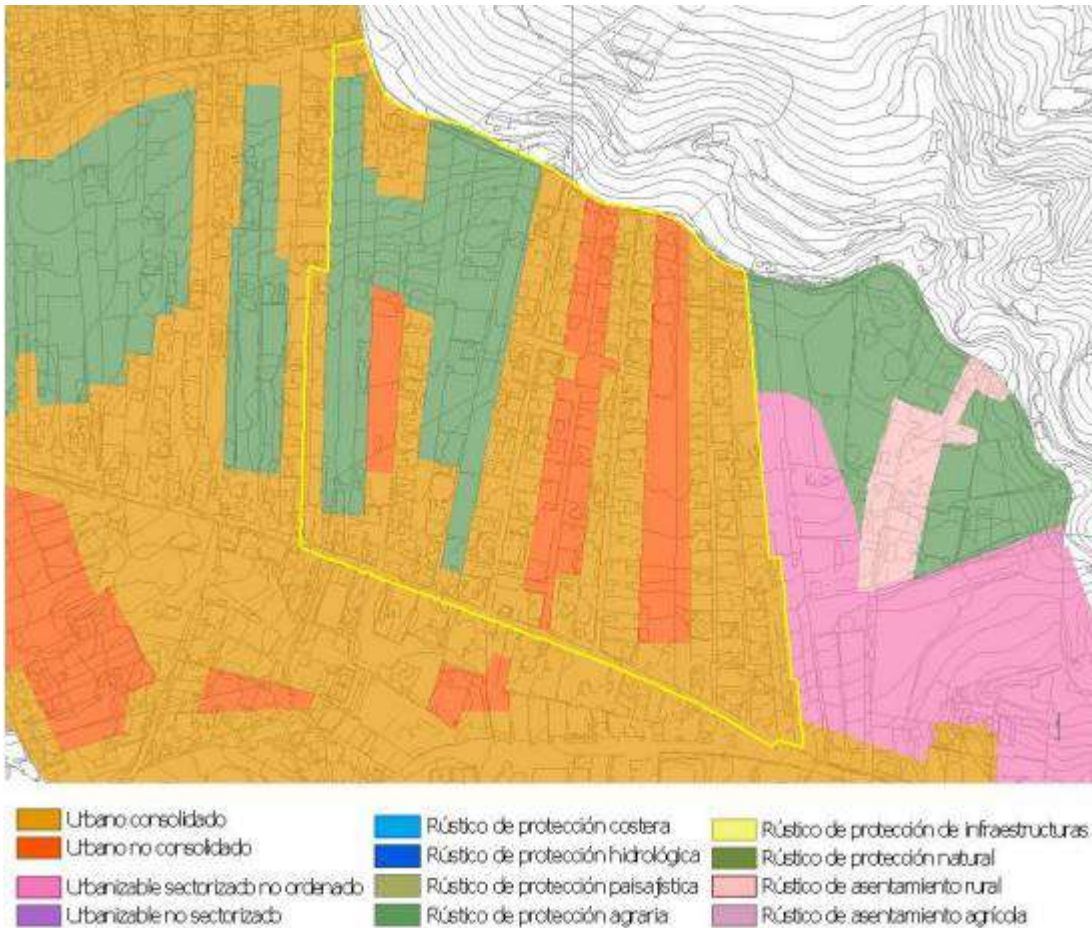


Imagen 12. Categorización del suelo. Fuente: PGO.

El suelo de esta AUH se categoriza en su mayor parte como suelo urbano consolidado, al igual que en el PGO-2004. Si bien se producen algunos cambios en la delimitación, en base a lo establecido en los criterios sobre categorización y clasificación del suelo, de la Memoria de ordenación estructural del presente PGO.

Existen tres áreas de suelo vacante situadas de forma centralizada en el AUH, que se categorizan, como en el PGO-2004, como suelo urbano no consolidado. Dos de ellas al



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

este, inmersas en la trama urbana, y la restante al oeste, en el borde de suelo urbano consolidado.

Para completar la trama urbana y dotar al viario de las mínimas condiciones exigidas legalmente, se han delimitado tres ámbitos de gestión sistemática, que provienen del PGO-2004 y se mantienen en el presente PGO.

Por último, el área de suelo vacante al oeste del AUH, comprendiendo los terrenos interiores entre la calle Padilla Alta, el Camino Dorta y Camino La Lucha, que se categorizan como suelo rústico de protección agraria, modificando lo establecido en el PGO-2004.

9.2 Elementos estructurales:

El Camino Santa Rosa de Lima, que discurre por el borde sur del área, enlazando la Carretera General del Norte y el Camino del Majano, donde se plantean distintas intervenciones urbanísticas, para ampliar y homogeneizar la sección viaria, adecuándola a su jerarquía y mejorando su funcionalidad. Y, en segundo lugar, el nuevo eje urbano centralizado, por desarrollar, con trazado sensiblemente paralelo al Camino Santa Rosa de Lima, para articular el interior del AUH y conectarla con las adyacentes, donde se prevé una sección suficiente y un diseño acorde con su carácter y su función de eje conector.

Asimismo, se definen diversos ejes viarios de carácter local principal, con trazados transversales o paralelos a los estructurantes, cuya función es enlazar los anteriores, articulando el territorio, y canalizar los tráficos hacia los viarios locales secundarios, en las zonas residenciales. Destacan entre ellos: las calles Camino Dorta, Padilla Alta y Camino de la Era.

En esta AUH no se califica ninguna pieza con carácter estructurante, destinada a dotacional o espacio libre público o a infraestructuras.

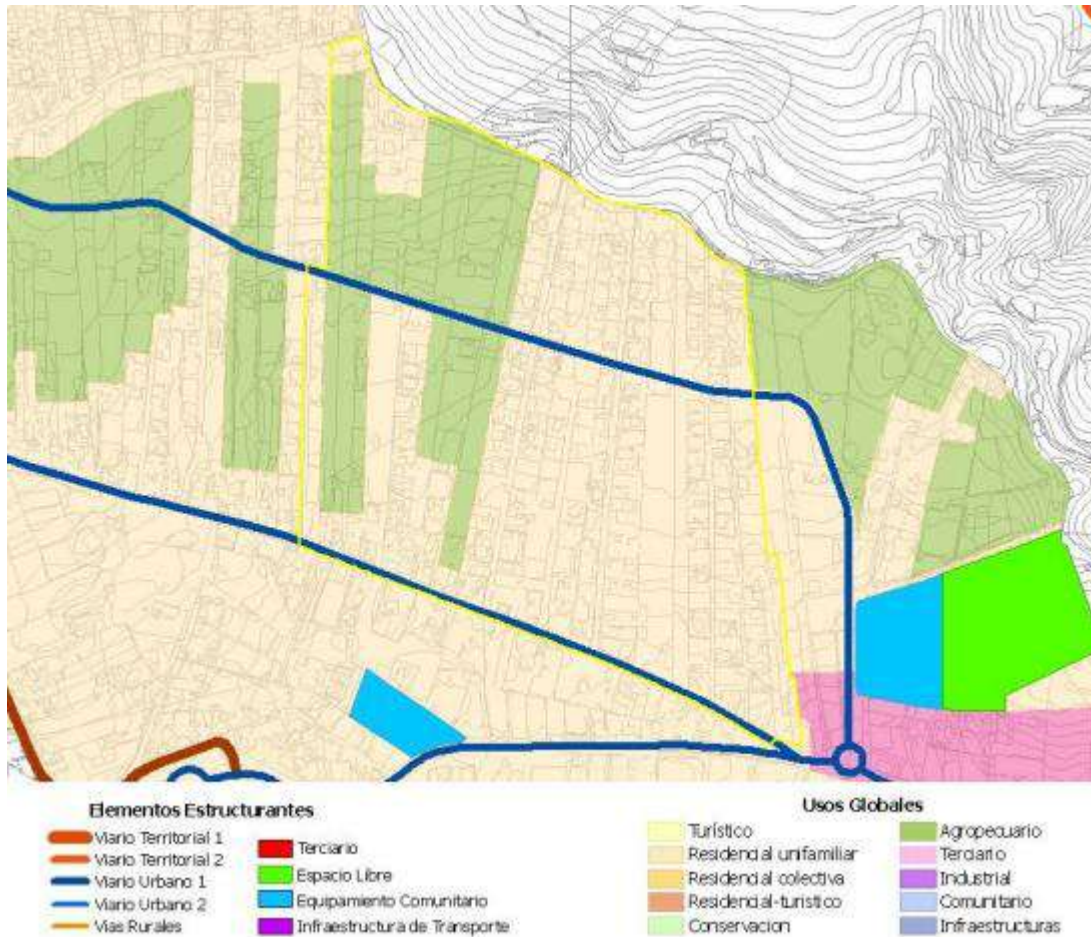


Imagen 13. Elementos estructurales y usos del suelo. Fuente: PGO.

10. Usos Pormenorizados:

El uso principal en la totalidad de las piezas de suelo urbano consolidado de esta AUH, es el residencial unifamiliar, no admitiéndose más de una vivienda por parcela.

El régimen de admisibilidad de los restantes usos pormenorizados, responde a los criterios establecidos en el título correspondiente de la Memoria de ordenación estructural del presente PGO.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Asimismo, los usos públicos dotacionales y de espacios libres también están presentes en el AUH, localizados de manera centralizada, en los ámbitos de gestión sistemática, siendo delimitados en cumplimiento de lo dispuesto legalmente.

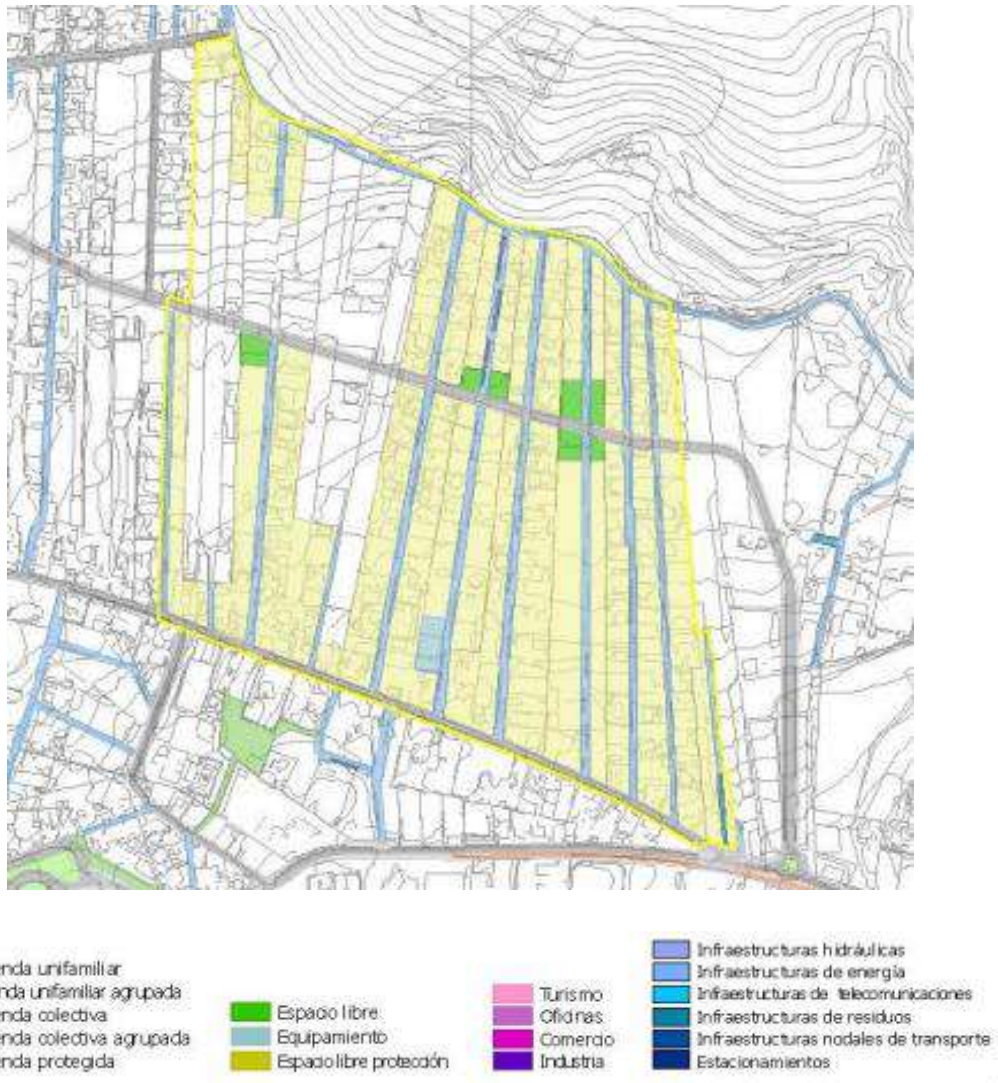


Imagen 14. Distribución del suelo en las urbanizaciones. Fuente: PGO.



11. **Ámbito de gestión sistemática Suertes Largas**

Este ámbito de suelo vacante longitudinal, en dirección norte-sur, se localiza entre la calle Canónigo Leopoldo Morales y Vereda del Camellón, y ocupa una superficie aproximada de 23.718 metros cuadrados. Su objeto es la creación de un nuevo viario que da acceso a varias piezas residenciales unifamiliares y a un nuevo espacio libre, separado en 4 jardines de diferentes dimensiones. Dada la ausencia de urbanización y de requerimientos urbanísticos, estos terrenos se delimitan como una unidad de actuación en suelo urbano no consolidado.

La problemática fundamental radica en la ausencia de viario interior de carácter local, que permita no sólo la ocupación urbana del mismo, sino también la conexión entre el viario a ejecutar en el ámbito de gestión y el viario existente.

Las piezas resultantes del trazado de la nueva trama viaria se destinan mayoritariamente al uso residencial, estableciéndose cuatro piezas de espacio libre de manera centralizada, en torno al nuevo Eje Central de Guamasa, para dar servicio a todo el AUH. Todas las alineaciones se consideran principales.

Las condiciones de ordenación establecidas, buscan la armonización con el entorno, por lo que se ha establecido una superficie mínima de parcela para futuras subdivisiones de dimensión considerable, una longitud mínima del lindero frontal y el círculo mínimo inscribible. Se establece una separación mínima a todos sus linderos y un porcentaje máximo de ocupación bajo y una edificabilidad máxima, permitiéndose una altura máxima de 2 plantas.

Se completa la ordenación con las piezas de espacio libre público, que cumplen con lo exigido legalmente, completando las manzanas de uso residencial donde se establece separación mínima a lindero frontal, porcentaje máximo de ocupación y altura máxima en número de plantas, que regulen posibles edificaciones vinculadas a usos compatibles.



Imagen 15. Ordenación según el planeamiento vigente. Fuente: PGO.



12. Referencias

- Plan General de Ordenación de La Laguna (PGO La Laguna).
- Ordenanzas Municipales de Urbanización del Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna.
- Visor Grafcan (<https://visor.grafcan.es/visorweb/>).



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº3.

Geología y Geotecnia.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Introducción.....	2
2. Condiciones generales.....	2
3. Datos del emplazamiento.....	3
3.1 Marco geológico general.....	3
3.2 Marco geotécnico general.....	4
4. Características geotécnicas del terreno.....	6
5 Excavabilidad.....	6
5.1 Tipo de terreno.....	6
5.2 Ensayos.....	6
5.3. Métodos de excavación.....	10
6. Sismicidad.....	10
7. Capacidad portante del terreno.....	11



1. Introducción.

El estudio geológico-geotécnico del área donde se situarán las infraestructuras es un estudio necesario para conocer la calidad del suelo. En este se describe el encuadre geológico del emplazamiento donde tendrá lugar dicha implantación. La investigación geotécnica deberá cubrir ensayos in situ, ensayos de laboratorio y eventualmente ensayos geofísicos.

Tiene por objeto el estudio de los terrenos de la urbanización que servirá para estimar el tipo de explanada (cimiento de la capas del firme) mediante el ensayo C.B.R. y ensayo de carga con placas, y además de analizar si el suelo es seleccionado, adecuado, tolerable o inadecuado, de conformidad con la legislación aplicable.

2. Condiciones generales.

Acorde con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, si bien no se incluye en el proyecto, previo al comienzo de la ejecución de los trabajos se requerirá por la Dirección Facultativa la realización de un estudio geotécnico.

Toda la investigación será recogida en un informe que incluirá como mínimo los trabajos realizados, la caracterización geológica y geotécnica del terreno, el cálculo de tensiones de hundimiento y admisibles en zapatas, asientos previstos a corto y largo plazo, la caracterización de los diferentes sustratos del terreno, con incorporación de sus parámetros geotécnicos, las recomendaciones de cimentación y todos los anexos con la situación de los ensayos de campo, cortes geológicos, definición geotécnica con secciones transversales entre sondeos, ensayos realizados, etc.

El Informe debe contener unas conclusiones claras y concretas en cuanto a la tipología de cimentación adecuada y reflejar específicamente la ubicación idónea en relación con los sustratos competentes del terreno, así como los parámetros geotécnicos de cálculo que deben adoptarse.

Deberá existir una correlación explícita entre los datos geotécnicos y los topográficos, de manera que sean perfectamente localizables la situación de los ensayos de campo, y sondeos y las características del terreno.

Todo este estudio, así como las acciones del terreno que puedan obtenerse del mismo y que puedan afectar a las infraestructuras quedan fuera del alcance de este proyecto. Con base a los resultados obtenidos en el estudio geotécnico tales como la tensión admisible del terreno



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

en el emplazamiento, el ángulo de rozamiento interno del material natural o de relleno y el peso específico de las tierras, se planteará la necesidad o no de recalcular cimentaciones y estructuras plasmadas en el proyecto.

3. Datos del emplazamiento.

3.1 Marco geológico general.

La zona objeto de proyecto se encuentra en Guamasa, un barrio perteneciente al Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en Tenerife, ubicado al noreste de la isla.

En lo que corresponde a la geología de la zona, está constituida en su mayoría por depósitos arenoso-arcillosos desarrollados como alteración de coladas y piroclastos. El afloramiento más importante es, sin duda, el que ocupa la depresión de La Laguna, con unas dimensiones de 6 km de longitud por 4 km de anchura, en su parte mayor, y se encuentra ligado a los depósitos lagunares residuales de la antigua laguna.

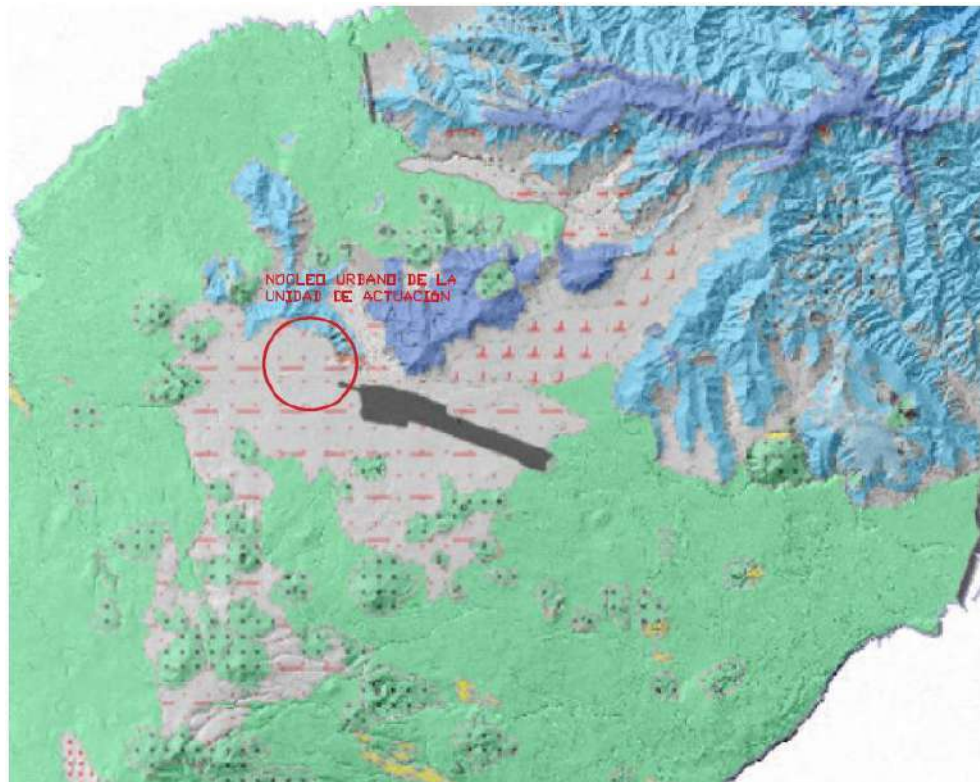


Imagen 1. Mapa Geológico general de la Unidad de actuación. Fuente: Visor Grafcan.



3.2 Marco geotécnico general.

En lo que a la geotecnia de la zona se refiere, pertenece a la unidad del mapa geotécnico IX, que corresponde a suelos arcillosos y/o limosos; suelos residuales y sedimentos lacustres de naturaleza fundamentalmente arcillosa y/o limosa. Se forman bien en el fondo de cuencas lacustres cerradas o semicerradas por sedimentación de detritos finos o muy finos de tamaño.

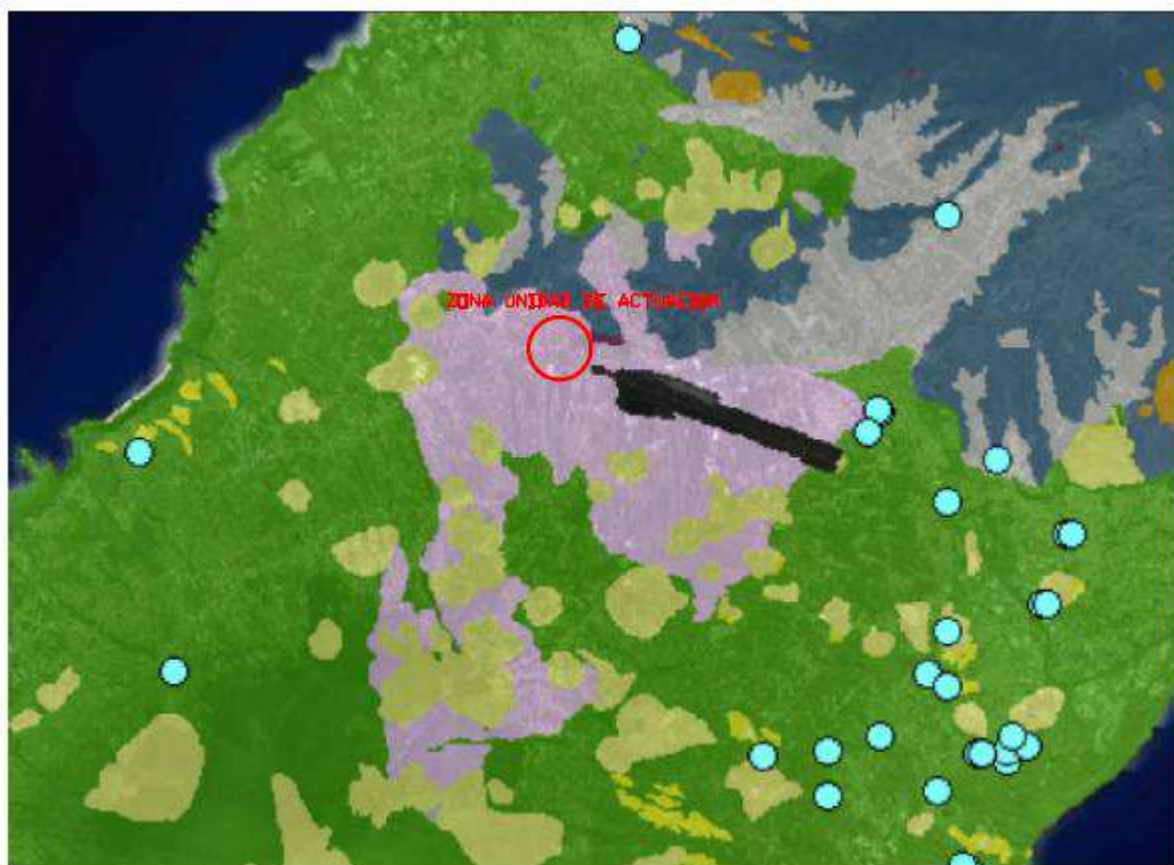


Imagen 2. Mapa Geotécnico de la Unidad de Actuación. Fuente: Visor Grafcan.



Imagen 3. Situación de la Unidad de Actuación. Fuente: Visor Grafcan.

Previo al inicio de las obras se realizarán sondeos, estos se situarán a lo largo de la calzada. Se realizarán al menos 4 sondeos, mínimo uno en cada ramal.

Asimismo se debe prestar especial atención a los sondeos realizados para los proyectos de urbanización de las unidades de actuación colindantes (UA GM-1 y UA GM-3), ya que se encuentran ejecutadas y edificadas, por lo que los datos recabados para dichos proyectos podrán ser útiles para obtener los valores obtenidos en dichos sondeos, que nos aproximarán a los que se recabarán a los sondeos correspondientes a la unidad de actuación objeto de proyecto.



4. Características geotécnicas del terreno.

Teniendo en cuenta las características geológicas previas y su información correspondiente, a falta de realizar los sondeos correspondientes y, sabiendo que este documento es de validez simplemente académica, por lo que, no se han realizado los correspondientes sondeos o ensayos en el terreno para saber correctamente los datos de este necesarios, se declara que estos sondeos serán realizados previos al comienzo de las obras de urbanización siempre y cuando se considere necesario.

5 Excavabilidad.

5.1 Tipo de terreno.

La zona de actuación presenta un terreno vegetal en su mayor parte, debido a que el terreno en el que se va a ejecutar la obra se encuentra abandonado y se ha desarrollado la vegetación silvestre. Este tipo de terrenos se caracteriza por estar compuesto de materiales arcillosos y con bastante humedad. Dicho terreno se asienta sobre material areno-arcilloso, mencionado anteriormente, por tanto, no se encontrarán demasiadas rocas durante la excavación.

5.2 Ensayos.

Los ensayos geotécnicos serán los correspondientes a la construcción de carreteras, debiendo tenerse en cuenta al menos los siguientes y sus normas de referencia:

Asociados a la caracterización del suelo y determinación de la capacidad portante:

- Preparación de muestras para los ensayos de suelos (NLT- 101/72).
- Análisis granulométrico (UNE 1030101).
- Límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente).
- Límites de Atterberg (UNE 103203/4/94).
- Ensayo de compactación Proctor Modificado (UNE 103501).
- Determinación del CBR (NLT- 111/87).
- Materia orgánica (UNE 103204/93).



- Placa de carga (NLT-357:1998).
- Hinchamiento (UNE 103601).
- Ensayo de Colapso en suelos (NLT-254).

Asociados a la determinación de la agresividad:

- Sales solubles (NLT 114).
- Contenido en sulfatos (NLT-1 15/99).

Además, consultando el documento GETCAN-011 (Guía para la realización de Estudios Geotécnicos en Canarias), en dónde se facilitan datos orientativos sobre las propiedades geométricas de los materiales que se encuentran en el ámbito en cuestión, y sabiendo que se menciona en este presente anejo que “En lo que a la geotecnia de la zona se refiere, pertenece a la unidad del mapa geotécnico IX, que corresponde a suelos arcillosos y/o limosos; suelos residuales y sedimentos lacustres de naturaleza fundamentalmente arcillosa y/o limosa.”, con este dato, consultando el documento GETCAN-011, en el punto “1.3.9 Unidad IX: Suelos arcillosos y/o limosos”, se obtiene la siguiente información acerca de este tipo de suelo:

- Está constituido por suelos residuales y sedimentos lacustres de naturaleza fundamentalmente arcillosa y/o limosa. Se forman bien en el fondo de cuencas lacustres cerradas o semicerradas por sedimentación de detritos finos o muy finos de tamaño arcilla, o bien asociados a la intensa alteración superficial del material rocoso hasta la formación de capas de suelos que en ocasiones pueden alcanzar espesores de varios metros. En ambos casos, el material resultante suele tener naturaleza limosa o arcillosa. En general son suelos blandos tipo T3.
- Los problemas geotécnicos más habituales de estas unidades son los siguientes:
 - Baja resistencia y alta deformabilidad.
 - Asientos debidos a la compresibilidad de niveles orgánicos o con abundante materia orgánica. Asientos de colapso en las facies más limosas.
 - Fenómenos de hinchamiento o expansividad motivados por cambios de humedad del terreno.

Además, GETCAN-011 también proporciona una serie de recomendaciones acerca de la unidad que corresponde, como en este caso es la Unidad IX, en el punto “2.10.8



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Recomendaciones para la unidad IX (terrenos T3j)”, donde se exponen las siguientes recomendaciones a tener en cuenta:

- Los penetrómetros dinámicos no resultan recomendables en estos terrenos, pero sí lo son los penetrómetros estáticos. Si no se dispone de estos últimos, en su caso podrán excavarse calicatas con una profundidad superior a la cota de cimentación o, en caso contrario, deberán realizarse sondeos mecánicos.
- El redactor del Estudio Geotécnico deberá establecer de manera razonada e inequívoca la profundidad de la capa activa en estos terrenos.
- A efectos de esta Guía, se considera óptima la combinación de ensayos de presión de hinchamiento e hinchamiento libre en edómetro.

Para ver la profundidad mínima de sondeos se atiende a la tabla 2.4 Profundidad mínima de sondeos, que depende del tipo de construcción que se vaya a realizar, por lo que primero se debe definir qué tipo de construcción se prevé para los terrenos de la urbanización.

Tabla 2.1. Tipo de construcción

Tipo de edificio	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Nota: En el cómputo de plantas se incluyen sótanos, áticos, buhardillas y bajocubiertas. En edificios con sobrecargas y pesos propios importantes se modificará el tipo de edificio para que suponga uno de carga equivalente.

Por lo tanto, sabiendo que la superficie edificable de las parcelas, en su mayoría es inferior a los 300 metros cuadrados, a estas parcelas se les asignará un tipo de construcción C-0, pero a aquellas que tengan una superficie edificable superior a los 300 metros cuadrados, como es el caso de las parcelas número 25 y 40, se les asigna un tipo de construcción C-1.

Cabe destacar que en el anejo de planeamiento territorial y urbanístico ya quedaba limitado el número de plantas, ya que no puede ser superior a 2 sobre rasante, mientras que bajo rasante no se limita ni en metros ni en número de plantas.

Además el tipo de construcción prevista es de chalets, por lo que no se prevé que superen las 4 plantas.



Tabla 2.2. Distancias máximas $d_{m\acute{a}x}$ (m) entre puntos de reconocimiento

Tipo de edificio	T-1	T-2
C-0, C-1	35	30
C-2	30	25
C-3	25	20
C-4	20	17

En los terrenos T-3 se aplicarán las distancias máximas establecidas en la tabla para los terrenos T-2, intercalando puntos de reconocimiento en las zonas problemáticas hasta que sean suficientes para caracterizar el terreno correctamente y para asegurar la ausencia de singularidades bajo el plano de cimentación y los frentes de excavación que puedan tener incidencia en la seguridad del edificio, la de su ejecución y la de las construcciones limítrofes.

Por lo que observando la tabla 2.2 “Distancias máximas entre puntos de reconocimiento”, se obtiene una distancia máxima entre puntos de reconocimiento para construcciones tanto C-0 como C-1 de 30 metros.

Tabla 2.4. Profundidad mínima de sondeos

Profundidad mínima de sondeos (m)											
T. Edificio/ Unidad Geot. (T. Terreno)	I (T-3)	II (T-1)	III (T-3)	IVa (T-1)	IVb (T-3)	Va (T-2)	Vb (T-3)	VI (T-2)	VII (T-3)	VIII (T-3)	IX (T-3)
C-0	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
C-1	8	6	8	6	8	7	8	7	8	8	8
C-2	12	8	12	8	12	10	12	10	12	12	12
C-3	16	10	16	10	16	12	16	12	16	16	16
C-4	20	12	20	12	20	14	20	14	20	20	20

Nota: Las profundidades indicadas están referidas al nivel final de excavación. A estas se les sumará, en su caso, el espesor de rellenos antrópicos (R) o profundidad final de excavación hasta alcanzar la cota de cimentación prevista (Z).

Teniendo en cuenta que las edificaciones van a ser de tipo C-0 y C-1; observando la tabla 2.4 “Profundidad mínima de sondeos”, se puede afirmar que la profundidad mínima de



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

sondeos para la unidad IX (T-3) serán de 5 metros para las parcelas de tipo de edificación C-0 y de 8 metros para las parcelas de tipo de edificación C-1.

En cuanto al número mínimo de sondeos mecánicos y porcentajes de sustitución por pruebas continuas de penetración (CTE), para los terrenos T-3, como es el caso, se considerarán los mínimos y los porcentajes de sustitución establecidos para terrenos T-2.

Tipo de edificio	nº mínimo		% máximo de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	---	1	---	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Tabla 2.5 Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentajes de sustitución por pruebas continuas de penetración (CTE).

Por lo tanto, observando la tabla y teniendo en cuenta lo ya mencionado, se define que el número mínimo de sondeos mecánicos para el tipo de construcción C-0 es de 1, mientras que para el tipo de construcción C-1 es de 2. En lo que a los porcentajes máximos de sustitución se definen, para construcciones C-0, un 66%, mientras que para construcciones C-1, un 50%.

5.3. Métodos de excavación.

El terreno existente se excavará mediante medios mecánicos (retroexcavadora, cargadora, bulldozer, camión de volteo, dumper, etc.). Los taludes resultantes de la excavación no deberán superar una relación 3H:2V.

6. Sismicidad.

Las acciones sísmicas están reguladas por la Norma de la Construcción Sismorresistente (NCSE-02), de aplicación obligatoria a todas las construcciones de nueva planta, excepto: 1.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En las construcciones de moderada importancia; 2. En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad; 3. En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación a los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o a mayor de 0,08 g.

Las acciones sísmicas están reguladas en la “NCSR-02, Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación”. Esta Norma, en su apartado “1.3.1 Cumplimiento de la Norma en la fase de proyecto.” establece que “En la Memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado de Acciones sísmicas, que será requisito necesario para el visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas.”

En la zona de estudio el valor de la aceleración sísmica básica es de 0,04 g y por tanto, inferior a 0,08 g. Esto es, si se arriostran en todas las direcciones los elementos de cimentación no será necesaria la aplicación de la norma.

El presente estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de estructuras que se han realizado para este proyecto, se realiza de acuerdo a la normativa vigente en la actualidad, constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSR-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

Según el mapa de peligrosidad sísmica incluido en el Capítulo II de la Norma NCSE – 02 (figura 4), la zona objeto de estudio de este proyecto se engloba dentro de la relación $a_b / g = 0.04$, aceleración sísmica básica esperable para un período de retorno de quinientos años.

Asimismo, también se especifica que la aplicación de la NCSE-02 será obligatoria “En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g siendo g la aceleración de la gravedad.”

7. Capacidad portante del terreno.

A falta de un estudio geotécnico específico de las zonas de los apoyos de las infraestructuras que se pretenden construir con el presente proyecto, se asume una carga admisible del terreno de 1,5 kg/cm², posicionándonos en el lado de la seguridad.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº4. Fotogrametría.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 1. Entrada al vial principal objeto de proyecto. Situación actual.



Imagen 2. Entrada y salida de vehículos Calle Vereda del Camellón (calle que colinda con la zona objeto de proyecto).



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 3. Salida Calle Canónigo Leopoldo Morales, hacia Calle Padilla.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 4. Calle Padilla Alta desde salida Calle Canónigo Leopoldo Morales.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 5. Calle Padilla Alta, punto de conexión con el futuro vial principal objeto de Proyecto.



Imagen 6. Torre eléctrica de media tensión a un lateral de la Calle Padilla Alta.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 7. Estación transformadora al final de la Calle el Fresno (calle sin salida).



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 8. Arqueta eléctrica de Unelco frente a la estación transformadora.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 9. Vista Calle el Fresno desde la estación transformadora.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 10. Arquetas eléctricas situadas en las aceras de la calle el Fresno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 11. Vista Calle el Fresno desde el cruce con la Calle Suertes Largas.



Imagen 12. Vista del inicio de la Calle el Fresno desde el cruce con la Calle Suertes Largas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 13. Arquetas eléctricas e imbornal de pluviales Calle el Fresno.



Imagen 14. Arqueta de baja tensión Calle el Fresno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 15. Acometidas eléctricas y de abastecimiento Calle el Fresno, frente a zonas ajardinadas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 16. Calle Suertes Largas desde el cruce con Calle el Fresno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 17. Arquetas baja tensión zona ajardinada Calle el Fresno.



Imagen 18. Arquetas baja tensión zona ajardinada Calle el Fresno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 19. Zona ajardinada Calle el Fresno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 20. Vista desde cruce calle el Fresno a la altura de las zonas ajardinadas hacia calle Padilla Alta.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 18. Final de calle el Fresno y, entrada al vial transversal de la urbanización objeto de proyecto.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 5.

Movimiento de tierras.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Materiales de la zona.....	2
1.3 Desbroce.....	2
2 Zanjas.....	2
2.1 Secciones de zanja en la red.....	3
2.2 Descripción.....	5
4 Coeficientes.....	5
5. Cálculos empleados.....	6
5.1 Primera etapa, enrasamiento del terreno.....	6
5.2 Segunda etapa, desmonte.....	8
5.3 Tercera etapa, relleno.....	11



1 Introducción.

1.1 Objeto.

El presente Anejo de Movimiento de tierras tiene por objeto realizar un cálculo de los movimientos de tierras que se generen durante la ejecución del “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN GUAMASA 2”. Estos movimientos de tierras se producirán por la apertura de las zanjas, para la instalación de las redes de saneamiento y drenaje pluvial que se contemplan en el proyecto y para el enrasamiento del terreno hasta la rasante propuesta. Los datos que se presentan a continuación se han obtenido mediante el cálculo de volúmenes con ayuda de los perfiles longitudinales realizados con el programa Civil 3D.

1.2 Materiales de la zona.

Como se puede observar en el Anejo N°3 Geología y Geotecnia, el terreno de la zona objeto de proyecto está formado principalmente por arcillas y limos.

1.3 Desbroce.

Cabe aclarar que previo al movimiento de tierras se debe realizar el correspondiente desbroce del terreno en su totalidad, es decir, de 26.943,36 metros cuadrados.

2 Zanjas.

Para el estudio de los volúmenes se ha utilizado el Civil 3D, obteniendo las redes de pozos y usando estos por su cercanía como perfiles transversales del terreno. Usando los pozos para saber la altura de desmonte y la sección de la zanja, se ha podido calcular el volumen de desmonte y, posteriormente, el volumen de relleno, tras la colocación de las correspondientes redes de saneamiento de pluviales y residuales. Sabiendo que la profundidad de los pozos de residuales es de 2,50 metros y que la profundidad de los pozos de pluviales es de 2,20 metros, cumpliendo así las separaciones entre redes, se obtienen 3 tipos diferentes de zanjas, en función de los diámetros de la red de pluviales, ya que los diámetros de la red de residuales son siempre iguales ($\varnothing 315$ mm).



2.1 Secciones de zanja en la red.

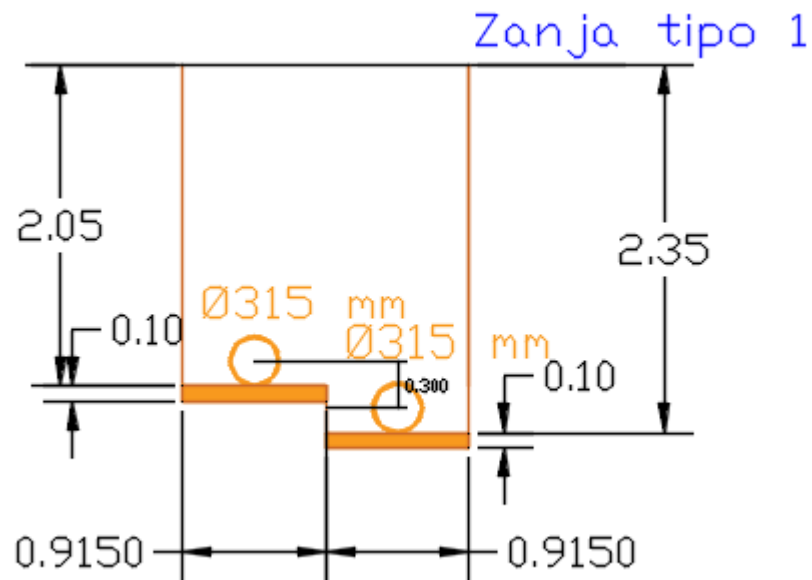


Imagen 1. Zanja tipo 1 acotada. Fuente: Autocad.

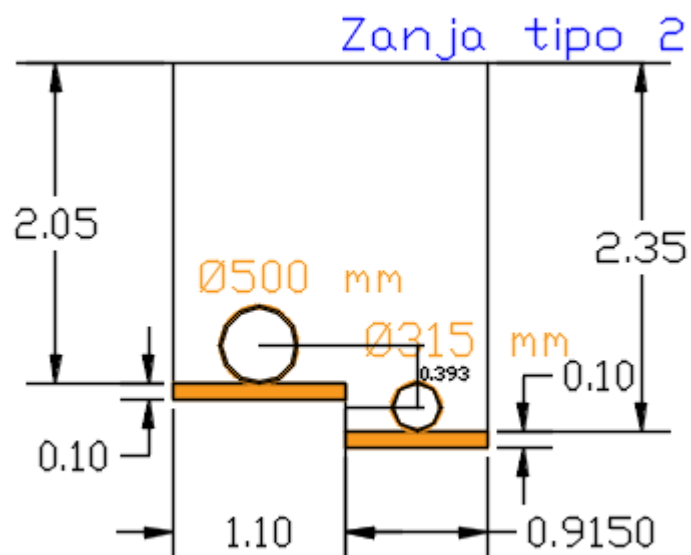


Imagen 2. Zanja tipo 2 acotada. Fuente: Autocad.

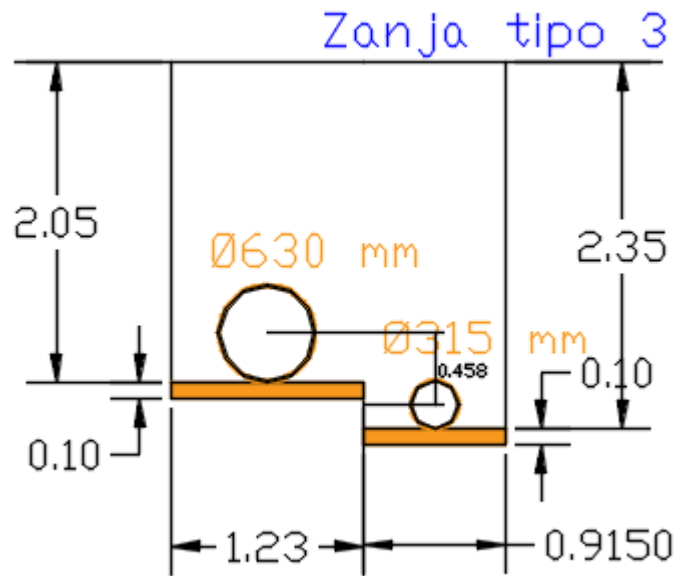


Imagen 3. Zanja tipo 3 acotada. Fuente: Autocad.

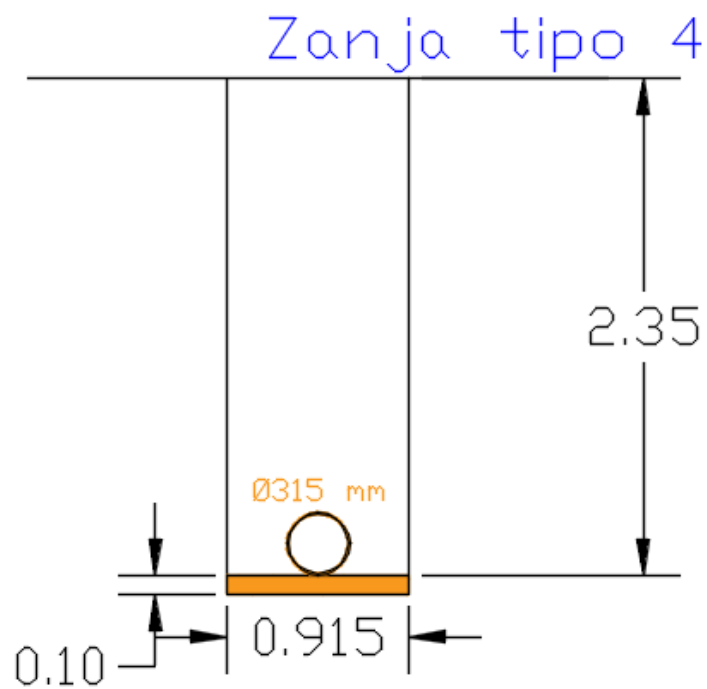


Imagen 4. Zanja tipo 4 acotada. Fuente: Acotada.



2.2 Descripción.

Zanja tipo 1. En este tipo de zanja, ambas conducciones son de diámetro 315 mm, tanto el saneamiento de aguas negras como el drenaje pluvial. Este tipo de zanja está dispuesta durante 164,62 metros, al inicio de la urbanización.

Zanja tipo 2. En este tipo de zanja, la conducción de saneamiento de aguas negras tiene un diámetro de 315 mm y la de drenaje pluvial de 500 mm. Este tipo de zanja está dispuesta durante 41,25 metros, en la mitad de la urbanización.

Zanja tipo 3. En este tipo de zanja, la conducción de saneamiento de aguas residuales tiene un diámetro de 315 mm y la de drenaje pluvial de 630 mm. Este tipo de zanja está dispuesta durante 264,31 metros, al final de la urbanización.

Zanja tipo 4. En este tipo de zanja, solo va una única conducción, la de saneamiento de aguas residuales, de diámetro 315 mm. Esta zanja se encuentra situada en la calle transversal de la urbanización, para los pozos planteados para futuras conexiones, y al final de la red de saneamiento, tras pasar el último pozo de pluviales.

Cada una de las zanjas tiene, para cada uno de los tubos una cama de apoyo de arena de 10 centímetros de altura. Cabe destacar que la profundidad que aparece en las imágenes correspondientes a las zanjas corresponde a la resta de la profundidad de cada una de las redes menos los 15 cm de relleno de firme y pavimento, seleccionados en el anejo nº 16 "Firmes y pavimentos".

4 Coeficientes.

El Coeficiente de Paso relaciona el volumen de un material en su estado original, antes de ser excavado en las obras de desmonte y su volumen tras su puesta en obra, es decir, tras la extensión y compactación de este. El peso volumétrico de un material al ser excavado varía al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse una vez otra vez cuando es compactado. Es precisamente el coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos coeficiente de paso, mencionado anteriormente. Debido a la imposibilidad de realizar los estudios y ensayos necesarios del terreno, se estima unos coeficientes de paso y factores de esponjamiento en base a valores comúnmente empleados para el tipo de terreno de la zona de proyecto, por lo que se



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

determina un coeficiente de paso de 0,83 y un coeficiente de esponjamiento para mezclas de limos y arcillas se estima de un 1,35.

5. Cálculos empleados.

Como resumen de lo mencionado anteriormente, en este apartado se dejan reflejados los resultados obtenidos en el movimiento de tierras de ambas redes.

El movimiento de tierras se ha dividido en diferentes etapas, en la primera etapa, se dispone a nivelar el terreno existente hasta la rasante propuesta en los perfiles longitudinales extraídos de Civil 3D, intentando compensar lo mejor posible los volúmenes de desmonte y relleno, menos los 15 centímetros de firmes y pavimentos que se han definido en el Anejo n° 16 “Firmes y pavimentos”.

5.1 Primera etapa, enrasamiento del terreno.

		por encima de la rasante							
PK inicio	PK final	Y ₁ (m)	Y ₂ (m)	Ancho via (m)	Área Y ₁ (m ²)	Área Y ₂ (m ²)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	
0+000	0+020	0.150	0.032	8	1.2	0.256	20	26.56	
0+020	0+040	0.032	0.123	8	0.256	0.984	20	14.96	
0+040	0+060	0.123	0.175	8	0.984	1.4	20	33.68	
0+060	0+080	0.175	0.240	8	1.4	1.92	20	47.2	
0+080	0+100	0.240	0	8	1.92	0	20	38.4	
0+100	0+120	0	0.051	8	0	0.408	20	4.08	
0+120	0+140	0.051	0	8	0.408	0	20	8.16	
0+140	0+160	0	0	8	0	0	20	0	
0+160	0+180	0	0	8	0	0	20	0	
0+180	0+200	0	0.026	8	0	0.208	20	2.08	
0+200	0+220	0.026	0.130	8	0.208	1.04	20	14.56	
0+220	0+240	0.130	0.221	8	1.04	1.768	20	38.48	
0+240	0+260	0.221	0.294	8	1.768	2.352	20	58.88	
0+260	0+280	0.294	0.371	8	2.352	2.968	20	76.72	
0+280	0+300	0.371	0.304	8	2.968	2.432	20	83.68	
0+300	0+320	0.304	0.233	8	2.432	1.864	20	67.28	
0+320	0+340	0.233	0.161	8	1.864	1.288	20	50.16	
0+340	0+360	0.161	0.305	8	1.288	2.44	20	50.16	
0+360	0+380	0.305	0.251	8	2.44	2.008	20	68.88	
0+380	0+400	0.251	0.171	8	2.008	1.368	20	53.84	
0+400	0+420	0.171	0.090	8	1.368	0.72	20	34.56	
0+420	0+440	0.090	0.180	8	0.72	1.44	20	28.8	
0+440	0+460	0.180	0.355	8	1.44	2.84	20	57.2	
0+460	0+480	0.355	0.113	8	2.84	0.904	20	65.84	
0+480	0+500	0.113	0	8	0.904	0	20	18.08	
0+500	0+520	0	0.033	8	0	0.264	20	2.64	
0+520	0+540	0.033	0	8	0.264	0	20	5.28	
0+540	0+555.60m	0	0	8	0	0	20	0	
							Vtot	950.16	m ³

Imagen 5. Cálculo de volumen de enrasamiento del terreno calle principal. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

C/ Vereda del Camellón		por encima de la rasante							
PK inicio	PK final	Y ₁ (m)	Y ₂ (m)	Ancho via (m)	Area Y ₁ (m ²)	Area Y ₂ (m ²)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	
0+000	0+020	0.15	0.8382	12.2	0.12573	10.22604	20	103.5177	
0+020	0+040	0.8382	0.715	12.2	0.599313	8.723	20	93.22313	
0+040	0+060	0.715	0.2208	12.2	0.157872	2.69376	20	28.51632	
0+060	0+080	0.2208	0.1254	12.2	0.02768832	1.52988	20	15.5756832	
0+080	0+100	0.1254	0.1442	12.2	0.01808268	1.75924	20	17.7732268	
0+100	0+104.608	0.1442	0.15	12.2	0.02163	1.83	4.608	4.26615552	
C/ Canónigo Leopoldo Morales							Vtot	262.87	m ³

Imagen 6. Cálculo de volumen de enrasamiento del terreno calle transversal. Fuente: Excel.

En esta calle sólo se deberá calcular el desmonte hasta los 15 cm (correspondientes a la reposición del firme) por debajo de la rasante, ya que no hay partes en las que el terreno se encuentre por debajo de la rasante para calcular dicho relleno.



5.2 Segunda etapa, desmonte.

DESMONTE DE ZANJAS							
Zanja tipo 1 Ø 315 residuales // Ø 315 pluviales							
Zanja tipo 2 Ø 315 residuales // Ø 500 pluviales							
Zanja tipo 3 Ø 315 residuales // Ø 630 pluviales							
PROFUNDIDAD BAJO LA RASANTE							
	Profundidad residuales	Profundidad pluviales	Ø Residuales	Ø Pluviales	Firmes y pavimentos (m)	Base residuales (m)	Base pluviales (m)
ZANJA TIPO 1	2.5	2.2	0.315	0.315	0.15	0.915	0.915
ZANJA TIPO 2	2.5	2.2	0.315	0.500	0.15	0.915	1.1
ZANJA TIPO 3	2.5	2.2	0.315	0.630	0.15	0.915	1.23

Imagen 7. Cálculo de desmonte para tipos de zanja 1-3 (parte 1). Fuente: Excel.

Cama de apoyo (m)	Profundidad final		Longitud (m)	Volumen (m3)	
	Residuales	Pluviales			
0.1	2.45	2.15	164.62	692.8856	ZANJA TIPO 1
0.1	2.45	2.15	41.25	192.3178	ZANJA TIPO 2
0.1	2.45	2.15	264.31	1316.462	ZANJA TIPO 3
SUMANDO 10 CM CAMA DE APOYO				Vtot	2201.665 m ³

Imagen 8. Cálculo de desmonte para tipos de zanja 1-3 (parte 2). Fuente: Excel.



	Profundidad residuales	Ø Residuales	Firmes y pavimentos (m)	Base residuales (m)
ZANJA CALLE TRANSVERSA	2.5	0.315	0.15	0.915
	2.5	0.315	0.15	0.915

Imagen 9. Cálculos de desmonte para zanja calle transversal (tipo 4). Parte 1. Fuente: Excel.

	Profundidad final				
Cama de apoyo (m)	Residuales	Longitud (m)	Tramo	Volumen (m ³)	
0.1	2.45	51.025	PrB1-PrA8	114.3852938	
0.1	2.45	40.161	PrB2-PrA8	90.03092175	
				Vtot	204.4162155 m ³

Imagen 10. Cálculos de desmonte para zanja calle transversal (tipo 4). Parte 2. Fuente: Excel.



	Profundidad residuales	Ø Residuales	Firmes y pavimentos (m)	Base residuales (m)
ZANJA CALLE PADILLA ALTA	2.5	0.315	0.15	0.915
prolongación de residuales				

Imagen 11. Cálculos de desmonte para zanja Calle Padilla Alta (tipo 4). Parte 1. Fuente: Excel.

Profundidad final		
Residuales	Longitud (m)	Volumen (m3)
2.45	28.37	63.5984475
Vtot	63.5984475 m ³	

Imagen 12. Cálculos de desmonte para zanja Calle Padilla Alta (tipo 4). Parte 2. Fuente: Excel.

Resultando así, un volumen total de desmonte (sumando el enrasamiento del terreno y los desmontes de cada tipo de zanja) de 3682,71 m³.

Además, cabe mencionar que se ha considerado en el cálculo un volumen de desmonte añadido para las aceras ya que en el cálculo se ha tenido en cuenta la disposición de las acometidas de saneamiento y la red de baja tensión, en la calle principal.



5.3 Tercera etapa, relleno.

		A relleno (m ²)	Ancho (m)	Longitud (m)	Volumen (m ³)
1	PK 0+083.819 - PK 0+101.299	3.148	8	17.492	25.184
2	PK 0+124.679 - PK 0+195.358	8.321	8	70.702	66.568
3	PK 0+487.808 - PK 0+516.972	2.724	8	29.190	21.792
4	PK 0+532.507 - PK 0+555.598	13.721	8	23.106	109.768
				Vtot	223.312 m ³

Imagen 13. Volumen de enrasamiento del terreno.

En la imagen nº 12 se muestran las partes del terreno que se encuentran bajo la rasante, por lo que se calcula el volumen que se debe rellenar para nivelarlo con la rasante propuesta para la calle principal del proyecto.

CALLE A + PADILLA ALTA						
Ltuberías de residuales (m)	535.9					
Ltuberías pluviales (m)	L _{∅315}	164.62	L _{∅500}	41.25	L _{∅630}	264.31
Volumen tuberías pluviales (m ³)	V _{∅315}	12.82902308	V _{∅500}	8.09941856	V _{∅630}	82.39
Volumen tuberías residuales (m ³)	41.763		m ³			

Imagen 14. Cálculo de volúmenes de tuberías en función del diámetro Calle principal y tramo de Calle Padilla Alta.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

V relleno cama de arena						
Diametros (mm)	Altura de relleno (m)	Base residuales (m)	Base pluviales (m)	L residuales (m)	L pluviales (m)	Volumen (m ³)
∅315	0.1	0.915	0.915	535.9	164.62	64.09758
∅500	0.1	0	1.1	0	41.25	4.5375
∅630	0.1	0	1.23	0	264.31	32.51013
					Vtot	101.14521 m ³

Imagen 15. Cálculo del volumen de relleno de la cama de arena para cada tipo de conducción de la Calle principal y el tramo de C/ Padilla Alta.

	Nº POZOS	CILINDRO DE POZO DE ∅ 1 m	Acilindro ∅ 1 m	Altura (m)	Vtotal (m ³)
pozos Residuales (2.5 m)	14	1	0.785	2.5	27.489
pozos Pluviales (2.2 m)	14	1	0.785	2.2	24.190
				V tot pozos	51.679 m ³

Imagen 16. Cálculo de volumen de pozos Calle principal y tramo de C/ Padilla Alta.



CALLE TRANSVERSAL		Nº POZOS	CILINDRO DE POZO DE Ø 1 m	Acilindro Ø 1 m	Altura (m)	Vtotal (m ³)
	Pozo residuales	2	1	0.785	2.5	3.927

Imagen 17. Cálculo del volumen de pozos de la calle transversal.

V relleno cama de arena						
Diametros (mm)	Altura de relleno (m)	Base residuales (m)		L residuales (m)		Volumen (m ³)
Ø315	0.1	0.915		91.22		8.347
	Longitud	Area Ø315		Volumen (m ³)		
Volumen Ø315 residuales	91.22	0.078		7.109		

Imagen 18. Volumen de relleno cama de arena y conducciones de saneamiento calle transversal.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

PROLONGACIÓN CALLE PADILLA ALTA (SOLO RESIDUALES)						
	Nº POZOS	CILINDRO DE POZO DE Ø 1 m	Acilindro Ø 1 m	Altura (m)	Vtotal (m ³)	
Pozo residuales	1	1	0.785	2.5	1.963	
V relleno cama de arena						
Diametros (mm)	Altura de relleno (m)	Base residuales (m)		L residuales (m)		Volumen (m ³)
Ø315	0.1	0.915		28.37		2.596
	Longitud	Area Ø315		Volumen (m ³)		
Volumen Ø315 residuales	28.37	0.078		2.211		

Imagen 19. Cálculos de volumen de pozo, relleno de la cama de arena y volumen del Ø 315 mm.

Finalmente, para obtener el volumen de relleno total, se le resta al volumen de tierras de desmonte el volumen de todas las conducciones, camas de arenas y diámetros de conducciones y se obtiene que el volumen de relleno necesario es de 3581,963 metros cúbicos, sobrando un total de 100,749 metros cúbicos de material excavado. A continuación se debe tener en cuenta la capa de Suelocemento de subbase, por lo que se debe sumar el volumen de subbase a emplear al volumen sobrante, es decir, restarlo al relleno total. Por lo tanto resulta un volumen de relleno final de 2933,493 metros cúbicos y, un volumen sobrante de 749,219 metros cúbicos. Para finalizar, el volumen a transportar multiplicado por su coeficiente de esponjamiento correspondiente (1,35) es de 1011,446 metros cúbicos que tendrán que ser incluidos en el anejo nº 18 “Gestión de Residuos”.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 6.

Climatológico e Hidrológico.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Datos de partida.....	2
2 Cálculo de pluviometría.....	3
2.1 Distribución Gumbel.....	3
2.2 Distribución SQRT-max.....	7
3. Bondad de ajuste de las distribuciones de probabilidad.....	11
3.1 10 Intervalos (k = 10).....	13
3.2 8 Intervalos (k = 8).....	16
4. Solución.....	19



1 Introducción.

1.1 Objeto.

Para el correcto cálculo y dimensionamiento de la red de pluviales de la urbanización que se proyecta, primero se debe conocer los datos necesarios para el cálculo de dicho servicio. El presente anejo tiene por objeto calcular los datos de precipitación correspondientes a la zona de proyecto y ver cual es el más representativo en función de de cada método de cálculo que se ha utilizado para dicha precipitación mediante la prueba de bondad de ajuste chi cuadrado.

1.2 Datos de partida.

Para el cálculo de la precipitación correspondiente a la zona de proyecto (Guamasa), se han seleccionado los datos de precipitación diaria recogidos por el pluviómetro del Aeropuerto Tenerife Norte desde el año 1941 al año 2022, escogiendo en cada año la precipitación máxima.

Año	Pmax	Año	Pmax	Año	Pmax	Año	Pmax	Año	Pmax
1941	30.5	1950	149.6	1959	86.6	1968	86	1977	260.3
1942	22.8	1951	125.7	1960	37.4	1969	48.5	1978	42
1943	40.3	1952	110	1961	70.8	1970	67.5	1979	78
1944	80.3	1953	66	1962	60.5	1971	74.3	1980	38.6
1945	61.1	1954	60.2	1963	75.4	1972	45.2	1981	31.4
1946	26.8	1955	125	1964	31.5	1973	80.4	1982	64.6
1947	56.2	1956	89.6	1965	53.4	1974	55.2	1983	101.2
1948	40.2	1957	73.6	1966	70.7	1975	31.7	1984	48.7
1949	28.7	1958	83	1967	55.4	1976	40.3	1985	35.3

Imagen 1. Datos de precipitación máxima anual 1941-1985. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Año	Pmax	Año	Pmax	Año	Pmax	Año	Pmax
1986	55.3	1995	35.2	2004	21.8	2013	103.8
1987	45.6	1996	63	2005	37	2014	71.1
1988	60.4	1997	47.8	2006	85.3	2015	65.9
1989	86.1	1998	29.7	2007	120.8	2016	70.6
1990	31.3	1999	43.5	2008	46.1	2017	34
1991	45.1	2000	38.4	2009	52.8	2018	73.5
1992	27.6	2001	41.7	2010	134.1	2019	30.5
1993	41.5	2002	101.7	2011	69.6	2020	31.5
1994	26.2	2003	29.1	2012	72.6	2021	61.9
						2022	78.1

Imagen 2. Datos de precipitación máxima anual 1986-2022. Fuente: Excel.

2 Cálculo de pluviometría.

Para el cálculo de la pluviometría para un determinado periodo de retorno, se ha calculado mediante excel, para los métodos de Gumbel y SQRT-max.

2.1 Distribución Gumbel.

Para este método se deben conocer las siguientes variables:

- Número de datos, en función de los años cuyos datos de pluviometría máxima se conocen, en este caso son 82.
- La media de la precipitación máxima anual de todos los años cuyo dato de pluviometría se conoce en milímetros, en este caso la media resulta 62,8 mm.
- La desviación estándar de todos los datos de pluviometría en función de los años cuyos datos son conocidos, es decir, desde 1941 hasta 2022. Esta desviación tiene un valor de 35,64 mm.

Además también se ha calculado el porcentaje de datos que superan una pluviometría mayor o igual a 50 mm como valor máximo anual, aquellos que se encuentran entre 30 y 50 mm y aquellos que son menores o iguales a 30 mm

nº datos:	82	
p(Pd<=30)	0.10	10%
p(Pd>=50)	0.561	56%
p(30<Pd<50)	0.341	34%
		100%

Imagen 3. Datos en función de la precipitación máxima anual. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Sabiendo que el valor de $I1/I_d$ en las Islas Canarias corresponde a 8, y atendiendo a la siguiente tabla, se calculan los valores de “ σ_y ” y de “ u ”.

nº datos	μ_y	σ_y
10	0,4952	0,9496
15	0,5128	1,0206
20	0,5236	1,0628
25	0,5309	1,0914
30	0,5362	1,1124
35	0,5403	1,1285
40	0,5436	1,1413
45	0,5463	1,1518
50	0,5485	1,1607
55	0,5504	1,1682
60	0,5521	1,1747
65	0,5535	1,1803
70	0,5548	1,1854
75	0,5559	1,1898
80	0,5569	1,1938
85	0,5578	1,1974
90	0,5586	1,2007
95	0,5593	1,2037
100	0,5600	1,2065

Imagen 4. Tabla para obtener los valores de “ σ_y ” y de “ u ” en función del nº de datos.

Ya que el número de datos que hay disponibles para la estación pluviométrica correspondiente no se encuentra en la tabla, hay que calcularlos mediante una interpolación en los datos disponibles. Tomando los valores de la tabla más cercanos a nuestro número de datos, que en este caso son para 80 y 85 datos, se calculan los valores de “ σ_y ” y de “ u ” mediante las fórmulas anteriores y se obtiene:

n	sigma_y	mu_y
80	1.1938	0.5569
82	1.19524	0.55726
85	1.1974	0.5578

Imagen 5: Cálculo de los valores de “ σ_y ” y de “ u ” para los datos correspondientes (82) a la estación pluviométrica del Aeropuerto Norte. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasá 2.

A partir de la siguiente fórmula, se calculan los valores de “alpha” y “u” para el número de datos que se necesitan (82 datos de pluviometría máxima anual)

$$\alpha = \sigma_y / s_x$$

$$u = \bar{x} - \mu_y / \alpha$$

Imagen 6. Fórmulas aplicadas para el cálculo de “alpha” y “u” para los 82 datos.

alpha	0.0335
u (mm)	46.196

Imagen 7. Valores de “alpha” y “u” obtenidos. Fuente: Excel.

Finalmente, utilizando la siguiente fórmula, se obtiene:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}}$$

Imagen 8. Fórmula aplicada al procedimiento Gumbel.

T (años)	p(Pd<=x)	Pd (mm)	t (min)	5	10	15	20	30	45	60	75	90	120
2.33	0.571	63.45	I (mm/h)	67.26	50.11	41.78	36.55	30.08	24.55	21.15	18.78	17.01	14.5
5	0.800	90.92	I (mm/h)	96.39	71.81	59.87	52.38	43.1	35.18	30.31	26.92	24.38	20.78
10	0.900	113.30	I (mm/h)	120.1	89.48	74.6	65.27	53.71	43.84	37.77	33.54	30.38	25.89
25	0.960	141.57	I (mm/h)	150.1	111.8	93.21	81.56	67.11	54.78	47.19	41.91	37.96	32.36
50	0.980	162.55	I (mm/h)	172.3	128.4	107	93.64	77.05	62.9	54.18	48.12	43.59	37.15
100	0.990	183.37	I (mm/h)	194.4	144.8	120.7	105.6	86.92	70.95	61.12	54.28	49.17	41.91
250	0.996	210.78	I (mm/h)	223.4	166.5	138.8	121.4	99.92	81.56	70.26	62.4	56.52	48.17
500	0.998	231.48	I (mm/h)	245.4	182.8	152.4	133.3	109.7	89.57	77.16	68.53	62.07	52.9
1000	0.999	252.16	I (mm/h)	267.3	199.1	166	145.3	119.5	97.57	84.05	74.65	67.62	57.63
5000	0.9998	300.17	I (mm/h)	318.2	237.1	197.6	172.9	142.3	116.1	100.1	88.86	80.49	68.6

Imagen 9. Valores de precipitación obtenidos mediante el método de Gumbel y su determinado periodo de retorno en años.

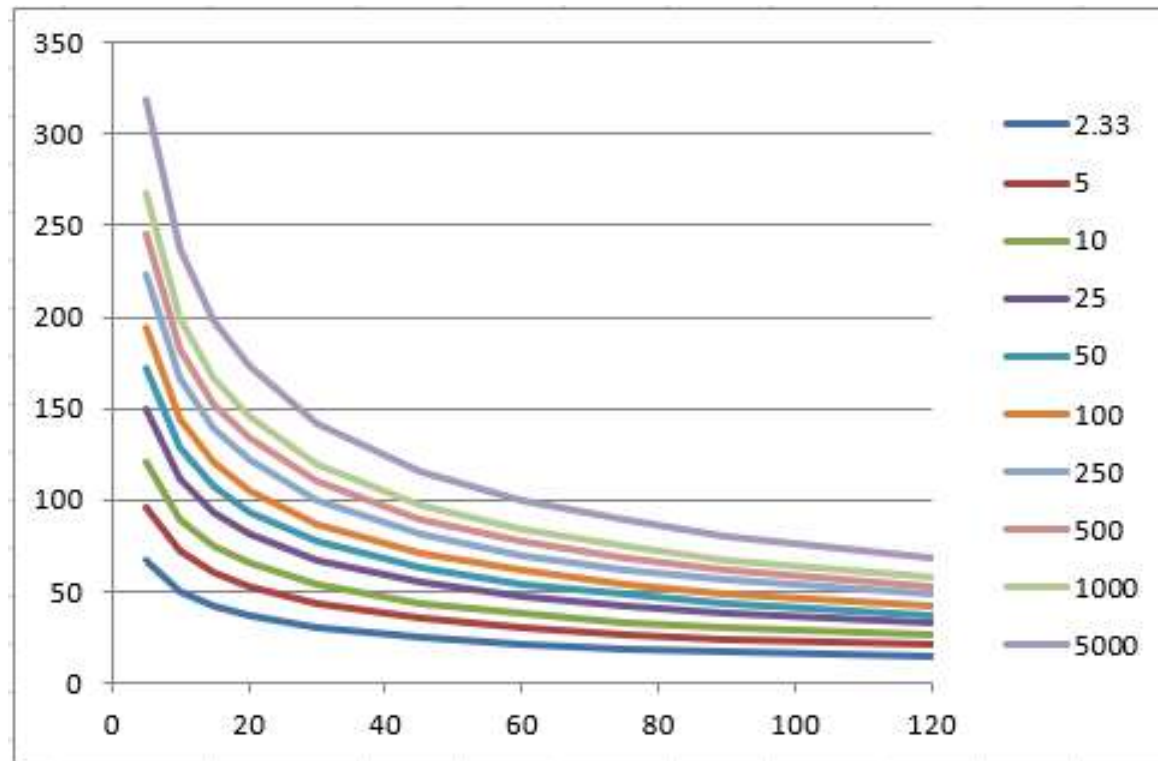


Imagen 10. Curvas correspondientes a cada periodo de retorno. Fuente: Excel.



2.2 Distribución SQRT-max.

Para este método se deben conocer:

- Número de datos, es decir, datos de pluviometría máxima anual de sus correspondientes años.
- Media de los valores de pluviometría máxima.
- Desviación estándar de los datos de pluviometría máxima.
- Coeficiente de variación, que se obtiene mediante el cociente de la media entre la desviación estándar, que servirá para calcular el valor de k mediante:

$$\ln k = \sum_{i=0}^6 a_i (\ln CV)^i$$

CV	0.19 a 0.30	0.30 a 0.70	0.70 a 0.99
a_0	-1765.86	1.801513	1.318615
a_1	-7240.6	2.473761	-3.16463
a_2	-11785.6	23.5562	-1.59552
a_3	-9538	49.957274	-6.26911
a_4	-3834.3	59.775636	-11.3177
a_5	-612.68	35.696876	-22.6976
a_6	0	8.505713	-22.0663

Imagen 11. Cálculo del coeficiente k.

- Parámetro auxiliar I1, que se calcula mediante:

$$\ln I_1 = \sum_{i=0}^6 b_i (\ln k)^i$$

CV	0.19 a 0.30	0.30 a 0.70	0.70 a 0.99
b_0	-0.931508	2.342697	2.307319
b_1	2.156709	-0.149784	-0.136674
b_2	-0.77977	-0.099312	-0.075036
b_3	0.112962	0.003444	-0.013464
b_4	-0.00934	0.001014	0.003228
b_5	0.000412	-0.000141	0.000521
b_6	-0.000008	0.000005	-0.000141

Imagen 12. Cálculo del parámetro auxiliar I1.



- alpha, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k I_1}{2\bar{x}(1 - e^{-k})}$$

Imagen 13. Cálculo de alpha.

Conociendo todos los valores anteriores y aplicando las fórmulas para así calcular las incógnitas, se obtienen los siguientes valores de k, I1 y alpha.

k	25.35
I1	2.7278
alpha	0.551

Imagen 14. Valores calculados de k, I1 y alpha.

Una vez estos datos son conocidos, se aplica la fórmula de la distribución SQRT-ET max para obtener los valores de pluviometría para los periodos de retorno correspondientes.

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}}$$

Imagen 15. Fórmula de SQRT-ET max.



Teniendo en cuenta que el valor de $I1/I_d$ es 8 ya que se encuentra en Canarias, se obtiene:

T (años)	p(Pd<=x)	ecuación	Pd (mm)	t (min)	5	10	15	20	30	45	60	75	90	120
2.33	0.571	0.000000	59.35	I (mm/t)	62.91	46.87	39.08	34.19	28.13	22.96	19.78	17.57	15.91	13.56
5	0.800	0.000000	83.62	I (mm/t)	88.65	66.04	55.06	48.17	39.64	32.36	27.87	24.76	22.42	19.11
10	0.900	0.000000	106.01	I (mm/t)	112.38	83.73	69.80	61.07	50.25	41.02	35.34	31.38	28.43	24.23
25	0.960	0.000000	137.61	I (mm/t)	145.88	108.68	90.60	79.27	65.23	53.25	45.87	40.74	36.90	31.45
50	0.980	0.000000	163.41	I (mm/t)	173.22	129.05	107.59	94.13	77.46	63.23	54.47	48.37	43.82	37.35
100	0.990	0.000000	190.98	I (mm/t)	202.45	150.83	125.74	110.02	90.53	73.90	63.66	56.54	51.21	43.65
250	0.996	0.000000	230.24	I (mm/t)	244.07	181.84	151.59	132.64	109.14	89.09	76.75	68.16	61.74	52.62
500	0.998	0.000000	262.10	I (mm/t)	277.85	207.00	172.57	150.99	124.25	101.42	87.37	77.59	70.28	59.90
1000	0.999	0.000000	295.84	I (mm/t)	313.61	233.64	194.79	170.42	140.24	114.47	98.61	87.58	79.33	67.61
5000	0.9998	0.000000	381.39	I (mm/t)	404.31	301.21	251.12	219.71	180.79	147.58	127.13	112.91	102.27	87.17

Imagen 16. Valores de precipitación obtenidos mediante la distribución SQRT-ET max y su determinado periodo de retorno en años.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

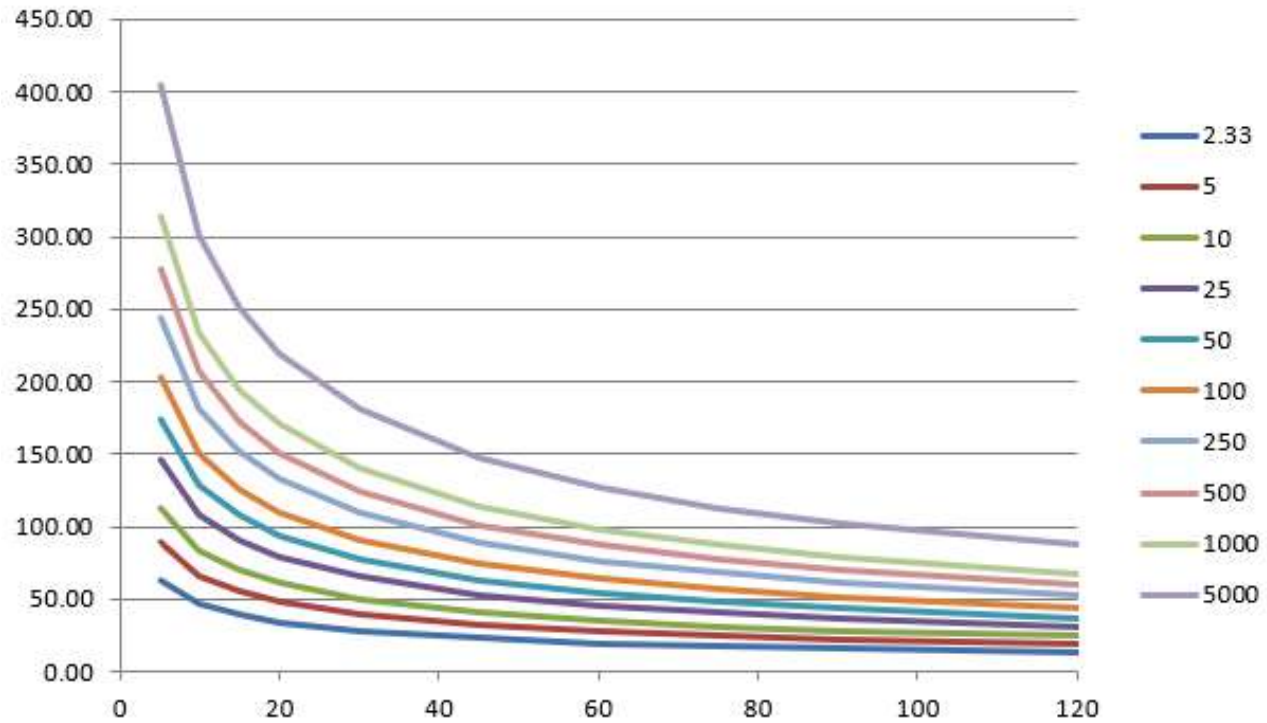


Imagen 17. Curvas correspondientes a cada periodo de retorno. Fuente: Excel.



3. Bondad de ajuste de las distribuciones de probabilidad.

Se realiza la prueba de bondad de ajuste chi cuadrado para ver cual de las distribuciones anteriormente aplicadas es la que mejor explica el comportamiento de la variable aleatoria.

La prueba de bondad de ajuste chi cuadrado consiste en:

- 1) Dividir el rango de los datos totales en diferentes intervalos, con diferentes límites cada uno de ellos.
- 2) Se calcula el valor D:

$$D = \sum_{i=1}^k \frac{(\theta_i - \epsilon_i)^2}{\epsilon_i}, \text{ donde } \theta_i \text{ es el número de observaciones en cada en el intervalo } i, \text{ y } \epsilon_i = n \cdot (F(X_i) - F(X_{i-1})).$$

- 3) Se determina el valor $\chi^2_{1-\alpha, k-1-m}$ de una variable aleatoria χ^2 que deja por debajo una probabilidad acumulada $1 - \alpha$ (alpha es el nivel de significación, o probabilidad de rechazar la hipótesis nula, 0.1, 0.05, 0.01), donde m es el número de parámetros estimados en la distribución en estudio.
- 4) Si $D \leq \chi^2_{1-\alpha, k-1-m}$, se acepta la distribución elegida.



Chi Square Distribution Table							
d.f.	$\chi^2_{.25}$	$\chi^2_{.10}$	$\chi^2_{.05}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$	$\chi^2_{.001}$
1	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	4.11	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3
4	5.39	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5
5	6.63	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5
6	7.84	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	22.5
7	9.04	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3
8	10.2	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1
9	11.4	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9
10	12.5	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6
11	13.7	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3
12	14.8	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.9
13	16.0	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5
14	17.1	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1
15	18.2	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7
16	19.4	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3
17	20.5	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8
18	21.6	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3
19	22.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	42.8
20	23.8	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	45.3
21	24.9	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8
22	26.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3
23	27.1	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	49.7
24	28.2	33.2	36.4	39.4	42.0	45.6	51.2
25	29.3	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	52.6
26	30.4	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1
27	31.5	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5
28	32.6	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9
29	33.7	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3
30	34.8	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7
40	45.6	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8	73.4
50	56.3	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5	86.7
60	67.0	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0	99.6
70	77.6	85.5	90.5	95.0	100	104	112
80	88.1	96.6	102	107	112	116	125
90	98.6	108	113	118	124	128	137
100	109	118	124	130	136	140	149

Table from Ronald J. Wonnacott and Thomas H. Wonnacott,
Statistics: Discovering Its Power, New York: John Wiley and Sons, 1982, p.352.

Imagen 18. Tabla aplicada a la distribución chi cuadrado.



3.1 10 Intervalos (k = 10).

Para el caso del presente proyecto, se ha decidido dividir los datos inicialmente en 10 intervalos, por lo que el valor de k es 10. A continuación se busca el valor máximo y mínimo de pluviometría anual en los 82 datos recabados y, dichos datos, se ordenan en los 10 intervalos de la siguiente manera:

Nº intervalos			
k	10		
Máximo	260.3		
Mínimo	21.8		
N	82		
i	X _i		theta _i
0	21.8	1	
1	45.65	32	31
2	69.5	52	20
3	93.35	72	20
4	117.2	76	4
5	141.05	80	4
6	164.9	81	1
7	188.75	81	0
8	212.6	81	0
9	236.45	81	0
10	260.3	82	1

Imagen 19. Datos de pluviometría máxima anual ordenada en 10 intervalos.

A continuación, se aplica el método explicado de bondad de ajuste para las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET max, obteniendo:



Gumbel			SQRT-ET máx		
alpha	0.0335				
u	46.20		k	25.35000	
			alpha	0.55100	
F (X _i)	eps. _i	(theta _i -eps. _i) ² /eps. _i	F (X _i)	eps. _i	(theta _i -eps. _i) ² /eps. _i
0.1039			2.909E-02		
0.3612	21.094	4.652	3.635E-01	27.425	0.466
0.6325	22.250	0.227	6.879E-01	26.594	1.635
0.8138	14.867	1.772	8.529E-01	13.537	3.086
0.9115	8.011	2.008	9.286E-01	6.201	0.781
0.9592	3.910	0.002	9.638E-01	2.886	0.430
0.9814	1.825	0.373	9.808E-01	1.400	0.114
0.9916	0.835	0.835	9.895E-01	0.709	0.709
0.9962	0.378	0.378	9.940E-01	0.374	0.374
0.9983	0.171	0.171	9.965E-01	0.204	0.204
0.9992	0.077	11.084	9.979E-01	0.115	6.828
	D	21.50		D	14.63

Imagen 20. Cálculo de la bondad de ajuste para Gumbel y SQRT-ET max.



nº parámetros	m	2	
alpha	chi^2	ecuación	
1%	18.48	0.00	Se rechaza
5%	14.07	0.00	Se rechaza
10%	12.02	0.00	Se rechaza

nº parámetros	m	2	
alpha	chi^2	ecuación	
1%	18.48	0.00	Se acepta
5%	14.07	0.00	Se rechaza
10%	12.02	0.00	Se rechaza

Imagen 21. Resultados bondad de ajuste para Gumbel.

Imagen 22. Resultados bondad de ajuste para SQRT-ET max.

Cabe mencionar que para saber si estos resultados son representativos y válidos se deben comparar los resultados obtenidos mediante el cálculo con los de la tabla de la imagen 18. Para esto es necesario saber los grados de libertad de las distribuciones correspondientes, que se calculan mediante: $\text{Grados_lib} = k - 1 - m$, que en este caso su resultado es 7, ya que son 10 intervalos (k) y 2 parámetros (m). Comparando con la tabla como se indica, se obtienen valores muy parecidos obtenidos a través del cálculo.

Además, se puede ver como para todos los porcentajes de alpha en Gumbel (Imagen 21), sale rechazado el valor de chi cuadrado, ya que el valor de D es superior al valor de comparación que se indica en la descripción del método.

Atendiendo a los resultados obtenidos mediante la distribución de SQRT-ET se obtiene que únicamente se acepta para un valor de alpha de un 1%, es decir, que para este porcentaje, el valor de D es inferior a su valor de comparación, cosa que no ocurre para el 5 y el 10%.

No quedando satisfecho con este resultado, se procede a realizar el cálculo nuevamente pero esta vez con un valor de $k = 8$, es decir, 8 intervalos.



3.2 8 Intervalos (k = 8).

Como para el apartado anterior, el primer paso es ordenar los intervalos.

Nº intervalos			
k	8		
Máximo	260.3		
Mínimo	21.8		
N	82		
i	X _i		theta _i
0	21.8	1	
1	51.6125	36	35
2	81.425	66	30
3	111.2375	76	10
4	141.05	80	4
5	170.8625	81	1
6	200.675	81	0
7	230.4875	81	0
8	260.3	82	1

Imagen 23. Datos de pluviometría máxima anual ordenada en 8 intervalos.

A continuación, se aplica el método explicado de bondad de ajuste para las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET max, obteniendo:



Gumbel			SQRT-ET máx		
alpha	0.0335				
u	46.20		k	25.35000	
			alpha	0.55100	
F (X _i)	eps. _i	(theta _i -eps. _i) ² /eps. _i	F (X _i)	eps. _i	(theta _i -eps. _i) ² /eps. _i
0.1039			2.909E-02		
0.4343	27.091	2.309	4.605E-01	35.374	0.004
0.7355	24.698	1.138	7.861E-01	26.702	0.407
0.8930	12.916	0.658	9.148E-01	10.549	0.029
0.9592	5.426	0.375	9.638E-01	4.017	0.000
0.9848	2.098	0.575	9.836E-01	1.624	0.240
0.9944	0.787	0.787	9.921E-01	0.702	0.702
0.9979	0.292	0.292	9.960E-01	0.322	0.322
0.9992	0.108	7.388	9.979E-01	0.155	4.600
	D	13.52		D	6.30

Imagen 24. Cálculo de la bondad de ajuste para Gumbel y SQRT-ET max.



nº parámetros	m	2	
alpha	chi^2	ecuación	
1%	15.09	0.00	Se acepta
5%	11.07	0.00	Se rechaza
10%	9.24	0.00	Se rechaza

Imagen 25. Resultados bondad de ajuste para Gumbel.

nº parámetros	m	2	
alpha	chi^2	ecuación	
1%	15.09	0.00	Se acepta
5%	11.07	0.00	Se acepta
10%	9.24	0.00	Se acepta
Se selecciona el método SQRT-ET max			

Imagen 26. Resultados bondad de ajuste para SQRT-ET max.

Como en el caso anterior de los 10 intervalos, cabe mencionar que para saber si estos resultados son representativos y válidos se deben comparar los resultados obtenidos mediante el cálculo con los de la tabla de la imagen 18. Para esto es necesario saber los grados de libertad de las distribuciones correspondientes, que se calculan mediante: $\text{Grados_lib} = k - 1 - m$, que en este caso su resultado es 5, ya que son 8 intervalos (k) y 2 parámetros (m). Comparando con la tabla como se indica, se obtienen valores muy parecidos obtenidos a través del cálculo.

Además, se puede ver como para Gumbel (Imagen 25) el único porcentaje de alpha que sale aceptado es para alpha 1 % , ya que el valor de D es inferior al valor de comparación. El resto de porcentajes de alpha salen rechazados, es decir, el valor de D es superior al valor de comparación.

Atendiendo a los resultados obtenidos mediante la distribución de SQRT-ET max se obtiene que se acepta para todos los valores de alpha , es decir, el valor de D es inferior a su valor de comparación, para todos los porcentajes determinados. Por lo tanto, se toma como mejor ajuste de ambas distribuciones la distribución de SQRT-ET max.



4. Solución.

Cómo tras realizar el procedimiento de bondad de ajuste mediante el método de chi cuadrado la distribución más representativa ha sido la de SQRT-ET max, se muestran a continuación los datos de pluviometría que se han adoptado para el dimensionamiento de la red de pluviales de la urbanización que se proyecta.

T (años)	p(Pd<=x)	ecuación	Pd (mm)
2.33	0.571	0.000000	59.35
5	0.800	0.000000	83.62
10	0.900	0.000000	106.01
25	0.960	0.000000	137.61
50	0.980	0.000000	163.41
100	0.990	0.000000	190.98
250	0.996	0.000000	230.24
500	0.998	0.000000	262.10
1000	0.999	0.000000	295.84
5000	0.9998	0.000000	381.39

Imagen 27. Cálculo de la pluviometría con su correspondiente periodo de retorno.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 7.

Espacios libres ajardinados.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Introducción. Zonas libres ajardinadas.....	2
2. Plantaciones.....	8
3. Sistemas de riego.....	10
4. Obras de fábrica y accesibilidad.....	11
5. Jardinería y riego.....	15
6. Arquetas y tapas.....	18
7. Medidas Protectoras y Correctoras.....	19
8. Cálculos de riego.....	21
9. Referencias.....	41



1. Introducción. Zonas libres ajardinadas.

Las áreas de juegos infantiles y áreas ajardinadas (ELAJ/ELpAJ). Son aquellos espacios de uso público/privado de dimensión superior a los doscientos metros cuadrados (200 m²) en los que puede inscribirse un círculo de doce metros de diámetro. Los ELAJ tienen por función el embellecer los entornos urbanos y espacios libres de la red viaria mediante la vegetación, permitiendo la estancia de personas y el juego de niños.

En este proyecto de urbanización se plantea la disposición de cuatro parcelas correspondientes a espacios libres ajardinados dentro de la urbanización, localizados en la intersección de la prolongación de la calle El Fresno (vial transversal a la urbanización) y el vial principal de la urbanización objeto del proyecto.

Estos espacios ajardinados tienen una superficie superior a los 200 metros cuadrados cada uno de ellos.

Además se localizarán en las parcelas número 5, 6, 23 y 24, con las siguientes superficies:

- ELAJ correspondiente a la parcela 5: 869,46 metros cuadrados.
- ELAJ correspondiente a la parcela 6: 398,86 metros cuadrados.
- ELAJ correspondiente a la parcela 23: 1194,16 metros cuadrados.
- ELAJ correspondiente a la parcela 24: 852,60 metros cuadrados.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 1. Dimensiones y áreas de espacios libres ajardinados. Fuente: Autocad.

Se establecen una serie de condicionantes a los proyectos de urbanización que se presenten al Ayuntamiento correspondiente, en este caso, al ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna, en relación a las áreas ajardinadas según la correspondiente Ordenanza de urbanización.

En aquellos proyectos en los que se contemple el ajardinado de zonas verdes, deberá contarse con la colaboración de un técnico competente en la materia.

Si la urbanización cuenta con zonas verdes con una superficie superior a 1.000 m², deberá presentarse, como anexo, un Proyecto de ajardinado firmado por un técnico competente en materia de jardinería y riego, cuyos requisitos mínimos son:

- Planos de vegetación existente, si la hubiere.
- Sistema de riego automatizado
- Colocación de pasantes de riego entre los diferentes alcorques y zonas ajardinadas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Alcorques en posición adecuada al funcionamiento de las aceras, teniendo en cuenta vados, accesos, pasos peatonales y señales viarias con medidas según Planeamiento Urbanístico y tipo de planta. Cuando el paso de la acera sea inferior a 1,40 m, deberán de ser cubiertas con reja transitable.
- Aportación de tierra vegetal apta para jardinería.
- Plantación con especies adecuadas a la zona.
- En el caso de que contemplen la colocación de mobiliario urbano o módulos de juegos infantiles, éstos se atenderán al Reglamento de Accesibilidad de Canarias como a la Normativa Europea UNE referente a estos temas, concretamente la EN - 1176 y la EN – 1177.

Los proyectos deben tener en cuenta la existencia de alcorques a la hora de definir la ubicación de los portales y, en especial, del acceso al garaje en el supuesto de que la edificación disponga del mismo.

Si la nueva edificación va a hacer uso y/u ocupar de forma temporal la zona verde durante la fase de construcción, deberá aportarse proyecto de restauración, debiéndose dejar en perfecto estado dicha zona verde una vez se termine dicha fase.

Se deberán seguir los criterios de protección indicados en la NTJ 03E :1993 PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS VEGETALES EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

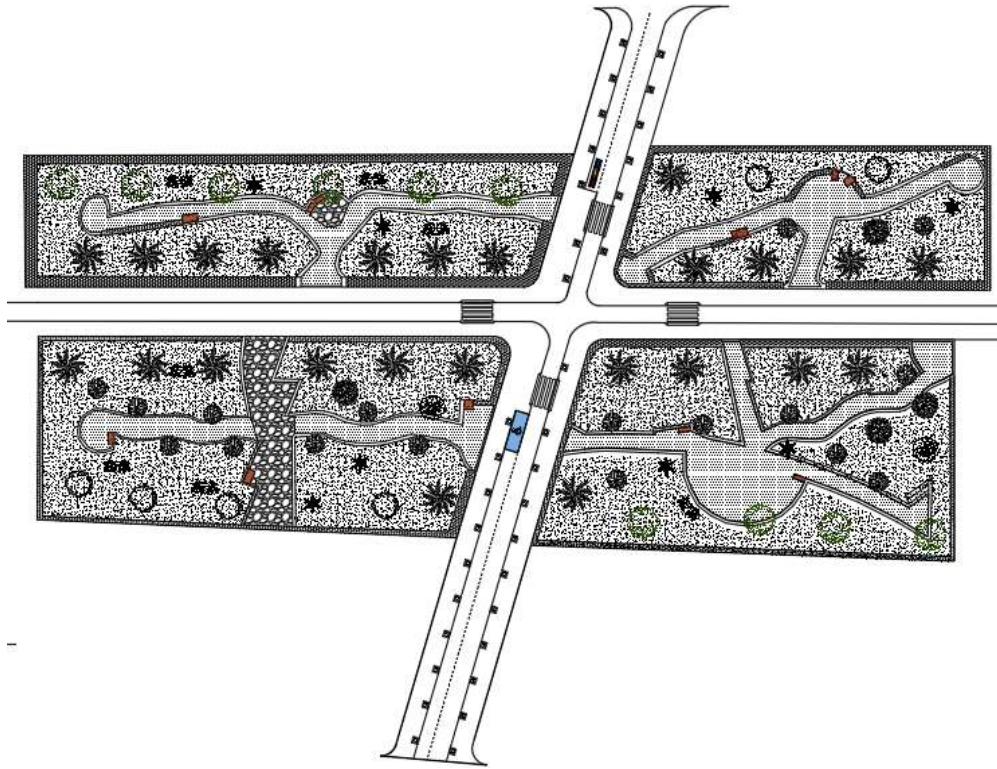


Imagen 2. Plano de plantaciones en jardines. Fuente: AutoCAD.

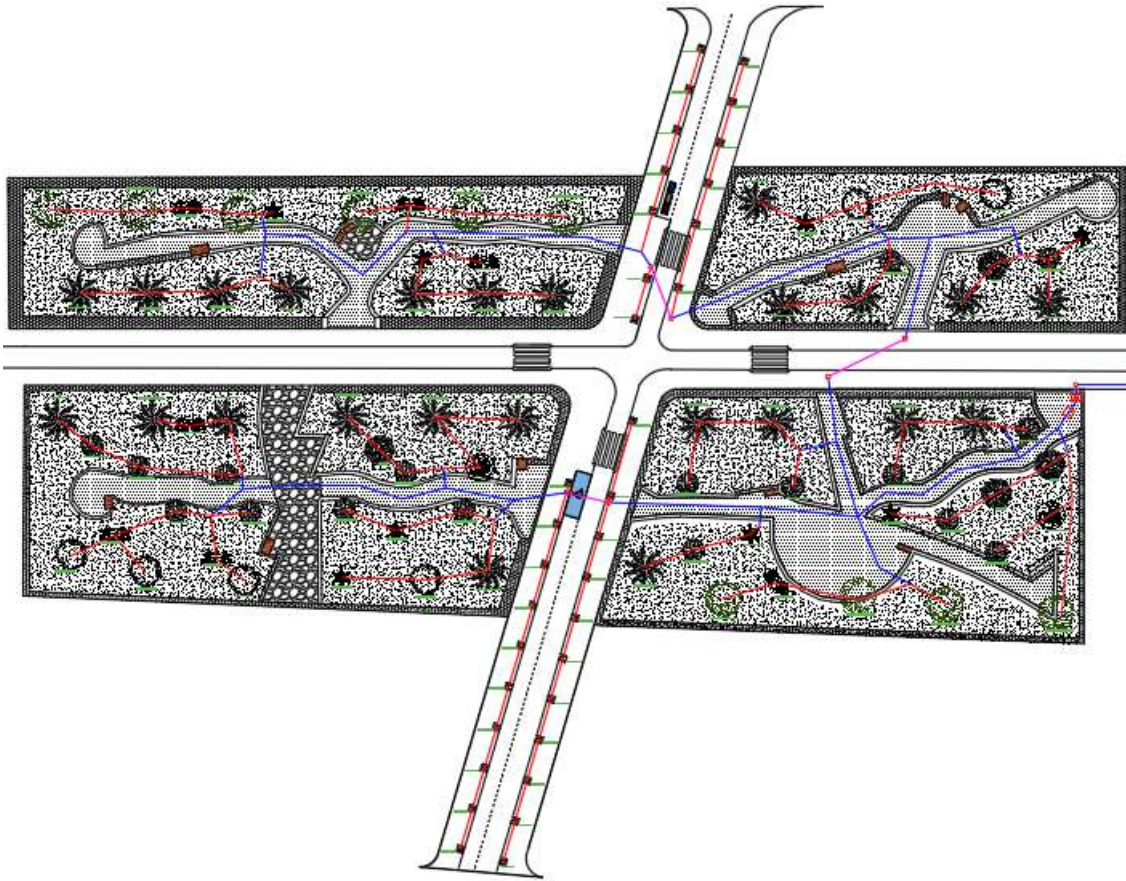


Imagen 3. Plano de sistema de riego en los jardines. Fuente: AutoCAD.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

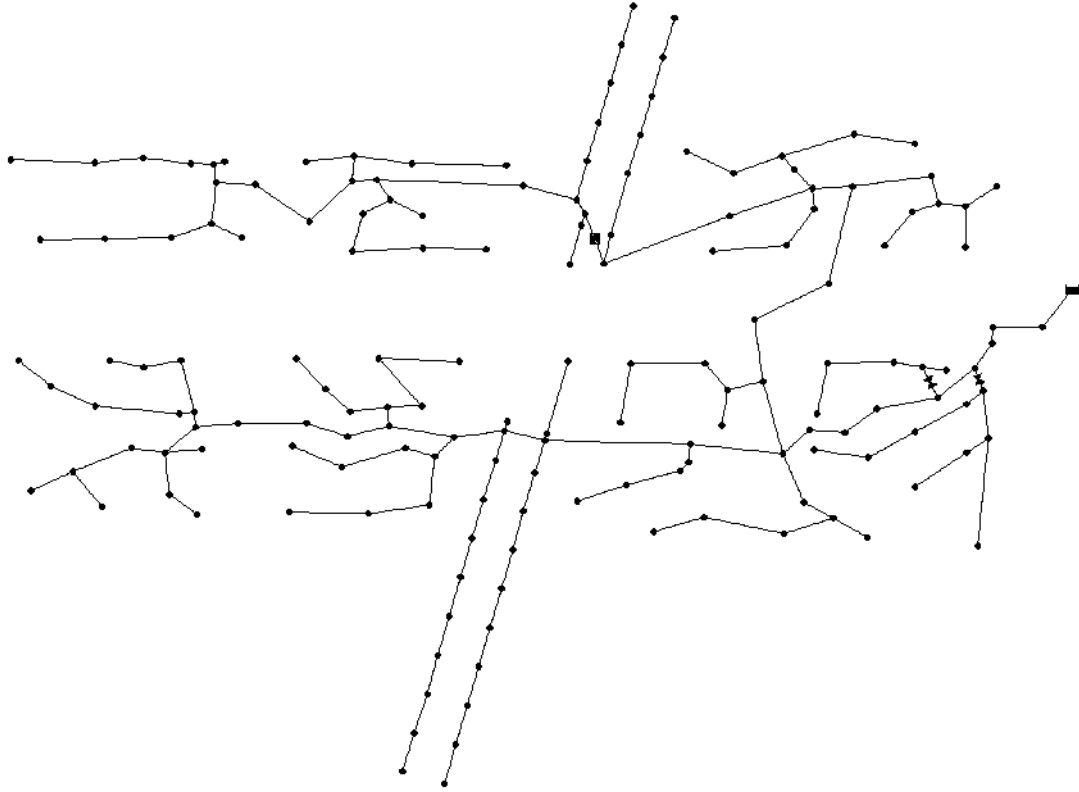


Imagen 4. Esquema de sistema de riego. Fuente: Epanet.



2. Plantaciones.

Con respecto a las plantaciones, la ordenanza municipal dispone:

- Las especies vegetales deberán ser adaptadas climáticamente a la zona del municipio donde se vayan a ubicar, con preferencia a las especies autóctonas.
- La plantación deberá contemplar la aportación de tierra vegetal mejorada apta para jardinería, en cantidad suficiente según la especie vegetal a sustentar.
- Se definirá como “tierra vegetal mejorada” y se considerarán aceptables las que reúnan las condiciones siguientes:
 - Cal inferior al diez por ciento (10%).
 - Humus, comprendido entre el cero coma cinco por ciento (0,5%) y el diez por ciento (10%).
 - Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm).
 - Menos del tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1y 5 cm).
 - Clasificación textural en el rango de los suelos franco-arenosos.
 - Porcentajes mínimos de Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).
 - Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 ppm).
 - Potasio, ochenta partes por millón (80 ppm). O bien P₂O₅ asimilable, tres décimas por mil.
 - K₂O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1.000).
- En zonas de tránsito, los árboles tendrán una altura mínima de 2,20 m a la cruz con un calibre o diámetro de tronco proporcional a la altura, con un mínimo de 6 – 8 cm medido a 1 m del suelo, de porte erecto, no colgante, que dificulte el paso bajo ellos y obligue a una poda constante. Se seguirán los criterios de la NTJ 07^a SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL.
- Se admitirán árboles de porte colgante en zonas que no sean de tránsito cuando su finalidad sea la de aislamiento o pantalla.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Se colocarán tutores en todos los árboles. La altura de los mismos no deberá ser inferior a 2 m.
- Las palmeras, en zonas de tránsito, deberán ser unicaules (un solo estípite) y tener, como mínimo, 80 centímetros de grosor medido a 1,30 m por encima del cuello de la raíz. Se seguirán los criterios de la NTJ 07ª SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL.
- En toda la superficie se colocará una capa de 10 centímetros de espesor de arena de picón.
- Por motivos de seguridad se evitarán las formaciones cerradas o arbustivas susceptibles de ser refugios no controlables.
- En general se atenderá a lo especificado en la NTJ 08E –TRASPLANTE DE GRANDES EJEMPLARES, y preferentemente lo indicado en el Capítulo 9, Operaciones de trasplante para palmeras y afines, e igualmente en las NTJ afines, como, NTJ 07Z TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO EN VIVERO DE OBRA, y la NTJ 03E PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS VEGETALES EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN. Esta última deberá aplicarse a todos los ejemplares de palmeras presentes en el área del Proyecto y no únicamente a las afectadas por los trasplantes.

Habrá que tener especial atención a lo estipulado en la Orden de 29 de octubre de 2007 (BOC nº 222, martes 6 de noviembre de 2007), referente al trasplante y manipulación, así como a la acreditación profesional de las personas que realicen podas y otras prácticas culturales en palmeras en el ámbito de la Comunidad Autónoma Canaria.

Las especies vegetales dispuestas en las zonas ajardinadas de la urbanización objeto de proyecto, son las siguientes:

- Palmera Canaria cada 7,5 metros (dotación 6 goteros de 3,8 L/h).
- Cyca Revoluta (dotación de 6 goteros de 3,8 L/h).
- Drago (dotación de 6 goteros de 3,8 L/h).
- Flor de mundo (4 goteros de 3,8 L/h).
- Plátano de Indias (dotación de 6 goteros de 3,8 L/h).
- Laurel de Indias (dotación de 6 goteros de 3,8 L/h).



- Ligustrum Japonicum (dotación de 6 goteros de 3,8 L/h).
- Tecoma Stants (4 goteros de 3,8 L/h).

3. Sistemas de riego.

Según la correspondiente ordenanza municipal, los emisores de agua a colocar serán de tipo compatible con Katif autocompensantes, Nan o Netafin. Los aspersores o difusores deberán ser de la marca Hunter o Rain Bird, o compatibles.

El programador de riego será Rain Bird modelo Unik.

Las electroválvulas con solenoide Unik.

La red deberá ir montada con tubería de polietileno de 4 atmósferas.

El número de goteros por árboles o plantas será:

- Árboles: 6 goteros de 3,8 l/h.
- Arbustos: 4 goteros de 3,8 l/h.
- Plantas pequeñas: 2 goteros de 2 l/h.
- Tapizantes: manguera Naan de 2 l/h cada 0,5 m, con una separación entre mangueras de 1 m.
- Regulador de presión Bermad, o similar, en el cabezal de riego.
- Contador de agua.
- Llave de esfera de corte general.
- Filtro de malla de polietileno.
- Cabezal de riego acoplado a la red de agua general.
- Se tendrá la precaución de solicitar informe a la empresa suministradora de agua, del caudal y presión disponible en el punto de acople, antes de dimensionar el sistema de riego.

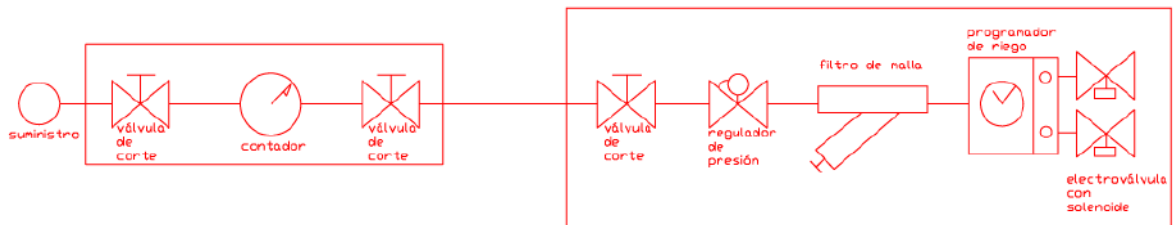


Imagen 5. Esquema del contador de agua y cabezal de riego. Fuente: Ordenanza de Urbanización de La Laguna.

4. Obras de fábrica y accesibilidad.

En lo que a las obras de fábrica se refiere, la Ordenanza de urbanización del municipio de La Laguna dispone:

Arqueta de riego. De dimensiones 75 x 75 cms y 50 cms de profundidad.

Enfocada interiormente, con fondo de arena o picón. Tapa de chapa lisa de 3 mm de espesor mínimo, reforzada, con perforaciones en las esquinas para ventilación.

La arqueta irá enterrada con la tapa a nivel de suelo.

Parterres. Todos los parterres deberán estar interconectados por pasantes de PVC de 50 mm de diámetro mínimo para permitir el paso de las tuberías de riego. Dichos pasantes deben situarse a una profundidad fácilmente accesible o tener tapas registrables.

Alcorques:

El tamaño mínimo de los alcorques para árboles será:

- 1 x 1 m en aceras de igual o mayor de 2,5 m. de ancho.
- 0,8 x 0,8 m en aceras de 2, 20 menor 2,50m. de ancho
- En aceras de menos de 2 m de ancho no se colocarán alcorques, salvo para plantas arbustivas o de pequeño porte.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Irán colocados junto al bordillo de calzada.
- En cualquier caso siempre se dejará un paso mínimo libre de 1,40 m.

Los alcorques dispuestos en la urbanización, se localizarán en la prolongación de la calle El Fresno, es decir, en el vial transversal de la urbanización. Estos tendrán un tamaño de 1 x 1 metro ya que la acera en la que están dispuestos es igual o superior a los 2,5 metros.

Siempre las obras se adecuarán a lo dispuesto en el Reglamento de Accesibilidad de Canarias:

A. Sendas peatonales adaptadas según el Reglamento de Accesibilidad de Canarias:

1. En plazas, parques y jardines de uso público se permiten los suelos blandos, como pavimento de paseos exentos de gravilla o cualquier otro material suelto y con una compactación mínima del 75% del ensayo Proctor.
2. Las sendas peatonales de penetración en parques y jardines y las diagonales de plazas ajardinadas están cubiertas con un riego asfáltico o tienen un grado de compactación del 90% del ensayo Proctor.
3. A ambos lados de las sendas se colocarán bordillos o pequeñas barandillas para auxilio y orientación del peatón ciego.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

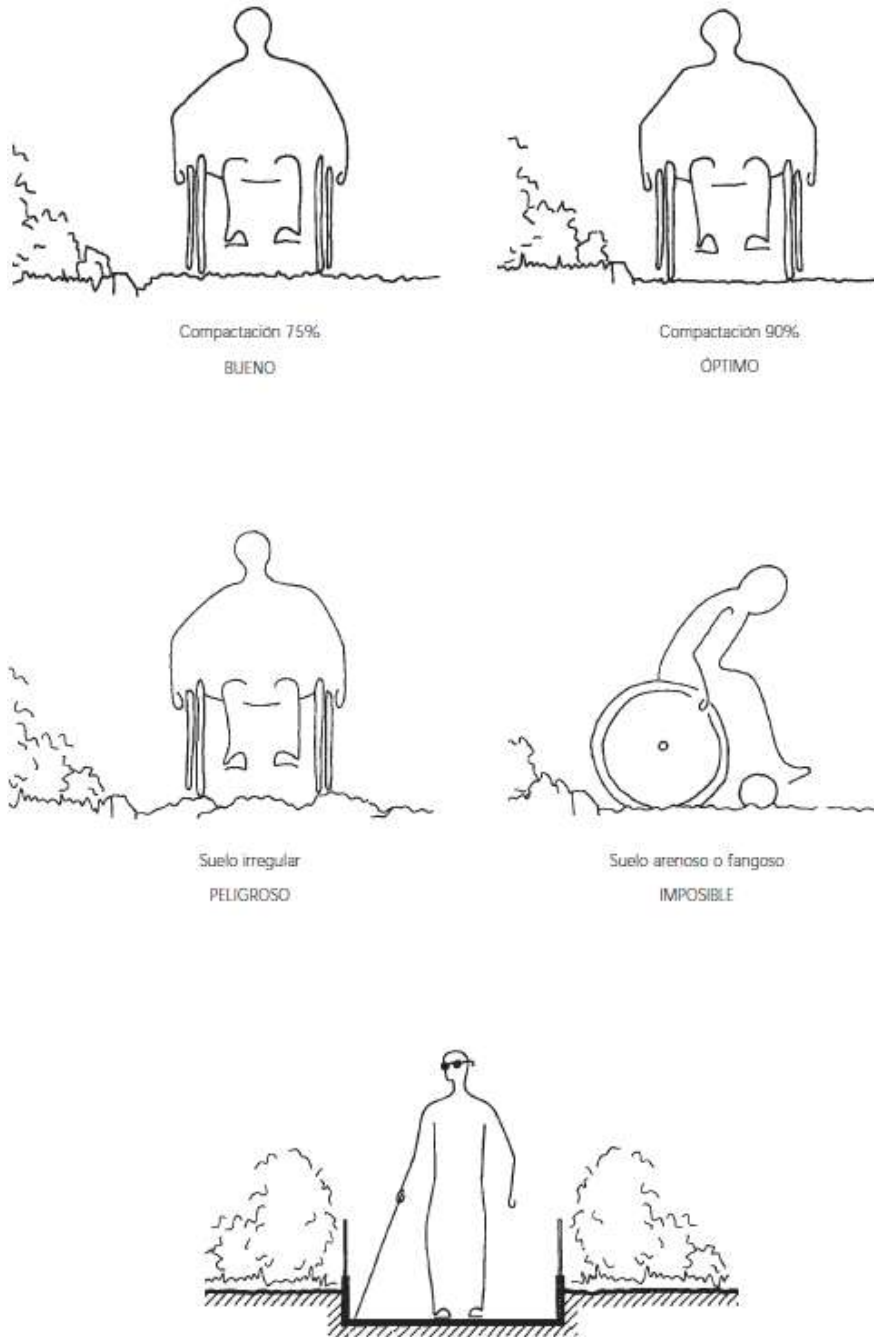


Imagen 6. Sendas peatonales adaptadas. Fuente: Reglamento de Accesibilidad de Canarias.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

B. Árboles, setos y jardinería según el Reglamento de Accesibilidad de Canarias:

1. El crecimiento del arbolado de las vías peatonales estará controlado a fin de evitar un crecimiento desordenado de sus ramas.
2. Se podarán periódicamente todas las ramas que estén por debajo de los 2,10 m.
3. Se evitará la inclinación de los árboles, poniendo guías metálicas cuando se observe cualquier salida de la vertical del tronco.
4. En las plazas ajardinadas, parques y jardines, se podarán igualmente las ramas que, situadas por debajo de los 2,10 m, inunden sendas o áreas de recreo y reposo. Atención semejante se tendrá con las raíces que afloren en esas áreas.

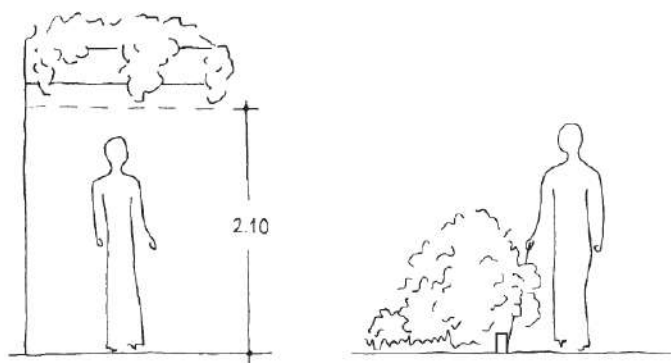
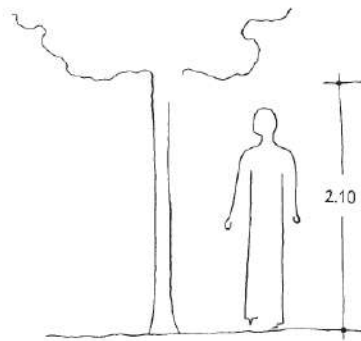


Imagen 7. Alturas árboles, setos y jardinería. Fuente: Reglamento de Accesibilidad de Canarias.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

C. Plazas, parques y jardines, según el Reglamento de accesibilidad de Canarias:

1. Tanto en las plazas, como en los parques y jardines, existirán itinerarios accesibles y los accesos serán adaptados.
2. Si un acceso presenta problemas para una persona con movilidad reducida, deberá habilitarse una solución alternativa lo más próxima posible.
3. Próximo a las puertas o accesos se ubicarán las zonas de reposo provistas de bancos, fuentes, papeleras y aseos. Todos estos elementos serán adaptados.
4. Se controlará el crecimiento de las ramas bajas y raíces de los árboles.
5. El agua de escorrentía y la sobrante de riego se canalizará y evacuará con lo que se evita la acción erosiva y de arrastre.

5. Jardinería y riego.

En cuanto a la jardinería y el riego, la ordenanza de San Cristóbal de La Laguna dispone:

1. Será necesario la incorporación en el proyecto la información emitida por la empresa suministradora o servicio competente del Ayuntamiento, sobre el lugar de acometida de la red de riego a la red de abastecimiento municipal y, de la presión y caudal disponible en dicha zona, de forma que sirva para el consiguiente cálculo hidráulico.
2. Serán incluidos como anexos a la memoria, si no se realizara proyecto específico, los cálculos de las necesidades hídricas, el diseño agronómico del riego, diseño hidráulico del riego, especies vegetales a incluir, y el plan de gestión y mantenimiento de las zonas verdes hasta el momento de la recepción de la obra.
3. Se incluirán planos en los que se especifiquen los vegetales leñosos e instalaciones existentes, diferenciando claramente los que son susceptibles de afección por las obras.
4. Se incluirá un plano general de jardinería en los que se especifiquen claramente mediante una simbología presentada en una leyenda las especies presentes. En caso de gran densidad de plantaciones que impidan una comprensión clara del plano se elaborarán dos planos que diferencian especies arbóreas del resto.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

5. Se incluirá en el presupuesto, el mantenimiento de la jardinería hasta el momento de la recepción de la obra. Dichos trabajos serán realizados por una empresa especializada.
6. Se realizará un plan general de riego independiente al de abastecimiento y saneamiento. En él se representará, el punto de acometida a la red municipal consensuado previamente con empresa suministradora o servicio municipal competente, el trazado de las tuberías de distribución, en los que queden claramente diferenciados las tuberías principales, las secundarias, terciarias y laterales de riego.
7. Las diferentes tuberías quedarán perfectamente definidas en su leyenda indicando su diámetro y timbraje.
8. Quedarán perfectamente claros en planos los diferentes turnos de riego organizados en unidades y subunidades.
9. Quedarán especificadas gráficamente la ubicación y tipos de, arquetas y cabezales de riego, de forma que con la simbología empleada se distingan fácilmente.
10. Se incluirán planos de detalle de las secciones de los diferentes tipos de zanjas, cabezales de riego, arquetas, distribución de laterales de riego y, contenidos de las arquetas y cabezales de riego perfectamente dimensionados, teniendo en cuenta el esquema de su funcionamiento.
11. En caso de que el cabezal de riego se disponga en una caseta, se especificarán plantas, alzados, secciones y todos los detalles constructivos necesarios.
12. Del mismo modo se presentarán planos de detalles constructivos de los alcorques, jardineras, barandillas, vallados de jardines y rejillas cubre alcorques.

Las nuevas zonas verdes atenderán a lo establecido en la Ley 8/1995 de 6 de abril de Accesibilidad y Supresión de barreras Físicas y de la Comunicación. Decreto 227/1997 de 18 de septiembre, Reglamento de la Ley 8/1995 B.O.C. de 21 de noviembre de 1997, que tiene por objeto:

- Facilitar la accesibilidad y utilización de los bienes y servicios de la sociedad por parte de todas aquellas personas con movilidad o comunicación reducida o con cualquier otra limitación, tengan éstas carácter permanente o transitorio.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Promover ayudas técnicas adecuadas para evitar y suprimir las barreras y todos aquellos obstáculos físicos y sensoriales que impidan o dificulten el normal desenvolvimiento de aquel sector de la población.
- Arbitrar los medios de control del cumplimiento efectivo de lo en ella dispuesto.

Todas las actuaciones futuras, públicas y privadas, en materia de urbanismo y edificación, así como en transporte y comunicación sobre los que la Comunidad Autónoma de Canarias tenga competencia, habrán de cumplir rigurosamente las prescripciones de la presente Ley y de sus normas de desarrollo.

En forma gradual y en los plazos que se fijen, los espacios públicos, edificios, transportes y medios de comunicación, hoy no accesibles, deberán adaptarse a lo establecido en la presente Ley.

De la consecución de estas finalidades serán responsables las administraciones públicas canarias en sus respectivos ámbitos de competencia, así como los organismos públicos y privados que queden afectados por la presente Ley.

La presente Ley es de aplicación, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias y, tendrá su afección en el proyecto que se propone en:

- Diseño y ejecución de las obras de nueva planta, ampliación, reforma, adaptación o mejora, correspondientes a los espacios libres de edificación, de uso o concurrencia públicos, ya sean estos de titularidad pública o privada.
- Diseño y ejecución de las obras de nueva planta, ampliación, reforma, adaptación y mejora o cambio de uso correspondientes a los edificios y locales de uso o concurrencia públicos ya sean estos de titularidad pública o privada, y a la nueva construcción de edificios de uso privado dotados de ascensor.

Se encuentra comprendido dentro del ámbito material de aplicación de esta Ley el diseño y ejecución de las obras de nueva planta, ampliación, reforma, adaptación, mejora o cambio de uso correspondientes a los espacios libres de edificación, a los elementos componentes de la urbanización de dichos espacios, así como los de mobiliario urbano.

Se entienden por elementos de la urbanización todos aquellos que componen las obras de urbanización referentes a pavimentos, saneamientos, instalaciones, iluminación pública y todas aquellas que en general materialicen las indicaciones del planeamiento urbanístico.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Se entiende por mobiliario urbano, el conjunto de objetos existentes en las vías y espacios libres públicos, superpuestos o adosados a los elementos de la urbanización o edificación, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales de las citadas vías y espacios, tales como semáforos, cabinas telefónicas, papeleras, marquesinas, toldos y parasoles, quioscos y cualesquiera otros de análoga naturaleza.

En cuanto a la accesibilidad en los espacios de concurrencia o uso público, como en este caso son las zonas libres ajardinadas, esta ley expone:

La planificación y la urbanización de los espacios libres de edificación, se efectuará de forma que resulten accesibles para las personas con limitación, movilidad o comunicación reducida. A estos efectos, los planes insulares, los planes generales de ordenación urbana, las normas subsidiarias y demás instrumentos de planeamiento y ejecución que los desarrollen, así como los proyectos de urbanización y de obras ordinarias, garantizarán la accesibilidad y la utilización con carácter general de los espacios libres de edificación, y no serán aprobados si no se adaptan a las determinaciones y a los criterios básicos establecidos en la presente Ley y en los reglamentos correspondientes.

Los espacios libres de edificación, los elementos de la urbanización de dichos espacios, así como los del mobiliario urbano cuya vida útil sea aún considerable, serán adaptados gradualmente de acuerdo con el orden de prioridades que reglamentariamente se determine.

6. Arquetas y tapas.

La correspondiente Ordenanza del municipio de San Cristóbal de La Laguna indica:

1. Se realizará una arqueta al inicio de cada sector de riego, para la colocación de los instrumentos de mando y corte. Se construirán de bloque macizo u hormigón H-200 kg/cm² de las dimensiones suficientes para albergar todos los equipos y para maniobrar con facilidad en el funcionamiento normal y en las reparaciones.

La tapa y el cerco serán de fundición dúctil. En caso de tapas de grandes dimensiones, en las que el peso impida su apertura y cierre por parte de los operarios, se ejecutarán en chapa galvanizada reforzada.

2. El fondo de la arqueta será permeable, de forma que permita la filtración del agua de la lluvia.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

3. Las tapas cumplirán con la norma EN 124 en las que se establecen los grupos y clases mínimas a utilizar en función de los lugares de instalación.
4. Las tapas llevarán indicado la leyenda “RIEGO NO POTABLE”.

7. Medidas Protectoras y Correctoras.

La Ordenanza correspondiente a este proyecto de urbanización dispone:

Durante el desarrollo de las obras o implantación de instalaciones que afecten a los espacios verdes, se tomarán las medidas protectoras y correctoras necesarias para evitar dañar o deteriorar las plantas y demás elementos:

1. Antes del inicio de los trabajos, se protegerán todos los elementos vegetales o de mobiliario que se encuentren dentro del radio de acción de las obras o, de la circulación o, emplazamiento de vehículos y maquinaria.
2. Las obras que se realicen en las vías públicas, tales como zanjas, con construcciones de bordillos y, en general, las derivadas de la realización de redes de servicio, se acometerán de tal forma que no ocasionen daño a las plantaciones en las vías públicas.
3. Si como consecuencia de las obras citadas en el apartado anterior se dañaran plantaciones consolidadas, a efectos de la correspondiente indemnización, será obligatoria la reposición de éstas por parte del responsable de la obra, y sin perjuicio de la sanción en el caso de negligencia en el daño cometido.
4. No se abrirán zanjas ni se harán otras excavaciones en toda la zona radical. Si esto fuera inevitable, sólo se podrán hacer de forma manual y, como mínimo, a 2.5 m del pie del tronco (a 2 m, si son palmeras y palmiformes).
5. Durante el proceso de excavación no se cortarán ninguna raíz de diámetro superior a 3 cm. En los casos en los resulten alcanzadas raíces de diámetro superior a 2 cm, éstas deberán cortarse de forma que queden secciones con cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con alguna sustancia cicatrizante de las existentes en el mercado, mientras que los extremos de raíces inferiores de 2 cm, se tratarán con sustancias que favorezcan su crecimiento.
6. En los casos indicados, el relleno deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego. En caso de encontrar raíces de



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

diámetro superior a 3 cm, éste se hará manualmente y se pondrá suficiente material drenante de grano pequeño, alrededor de las raíces, para evitar heridas por compactaciones posteriores con maquinaria pesada.

7. No se hará ningún tipo de cimientos en la zona radical. Si esto fuera inevitable, se construirán cimientos puntuales en vez de continuos, estableciendo como mínimo 1.5 m de distancia de luz entre ellos y también con el pie del tronco. Se establecerá la base de los cimientos puntuales en el lugar donde no afecte a aquellas raíces que más claramente cumplan una función estática.

8. Para evitar daños en las áreas de vegetación, será necesario rodearlas con un cercado de 1,2 a 1,8 m de altura. Si por razones técnicas no se pudiera proteger la cubierta de suelo vegetal o superficial, por el hecho de estar destinada a edificaciones, modificación de la cota del terreno, caminos u otras superficies duras, se separará la cubierta de suelo y se almacenará en pilones no superiores a 1.25 m de altura. Se asegurará una buena aireación y se evitará el crecimiento de malas hierbas.

9. En cualquier trabajo público o privado en que las operaciones de las obras o paso de vehículos o maquinaria se realicen en terrenos cercanos a uno o varios árboles que puedan ser dañados, éstos se deberán proteger en la zona radical, previamente al inicio de cualquier actividad de la obra. Se entiende por zona radical la superficie de suelo por debajo de la copa de árbol más 2 metros (1.5 m en palmeras).

Si por problemas de espacio no fuera posible, se protegerán a lo largo del tronco en una altura mínima de 2 m desde el suelo, con tablonces ligados con alambres sujetos por anillas en los propios tablonces y con un acolchado interior, evitando que el alambre pueda dañar al tronco del árbol a proteger. El vallado se colocará alrededor sin contacto directo con la corteza para evitar posibles heridas y nunca se colocarán directamente sobre las raíces. Cuando el tronco de árbol sea de una altura inferior a 2 metros, se protegerá todo él, hasta el comienzo de la copa. Dicha protección se quitará una vez terminada la obra.

10. No estará permitido contaminar áreas de vegetación con productos nocivos, como son las aguas de construcción, colorantes, disolventes, aceites minerales, ácidos, lejías, cementos u otros aglomerantes.

11. Estará prohibido la realización de fuegos en áreas de vegetación a una distancia inferior a 20 metros de la corona de los árboles y a 5 metros de los arbustos.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Cuando un árbol resulte muerto o lesionado, el Ayuntamiento de La Laguna valorará el árbol a efectos de indemnización y sin perjuicio de las sanciones que correspondan. En el caso de obras la indemnización será descontada de la fianza aportada.

La instalación de sistemas de sustentación artificial como son la sujeción con cables, apuntalamiento o el refuerzo con varillas roscadas, se utilizarán en aquellos ejemplares que sean dignos de protección, tipificados como no sustituibles según la Norma Granada o catalogados como monumentales o singulares a nivel local, provincial, o autonómico.

En los proyectos de edificación particular, las entradas y salidas de vehículos se preverán siempre que sea posible donde no afecten a árboles ni a plantaciones existentes. Así pues, en los primeros proyectos de las obras se deberán señalar todos los elementos vegetales existentes tanto en el propio solar como en la vía pública colindantes con la obra a realizar. Si, excepcionalmente, se hace necesaria la supresión y/o trasplante de un árbol, se deberá solicitar la preceptiva licencia.

8. Cálculos de riego.

A continuación se muestran los correspondientes cálculos obtenidos mediante las simulaciones que se han realizado a través de epanet.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasá 2.

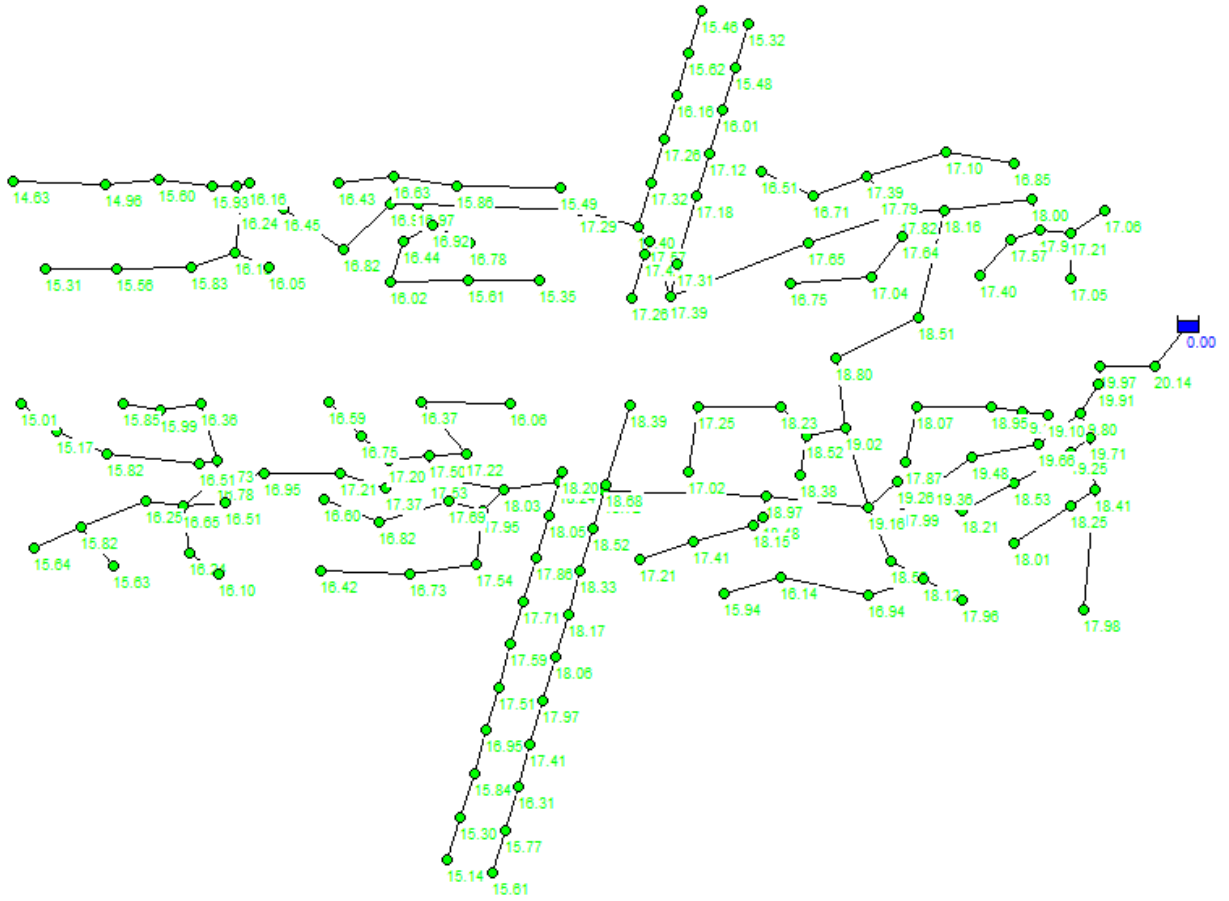


Imagen 8. Presiones en la red de riego. Fuente: Epanet.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

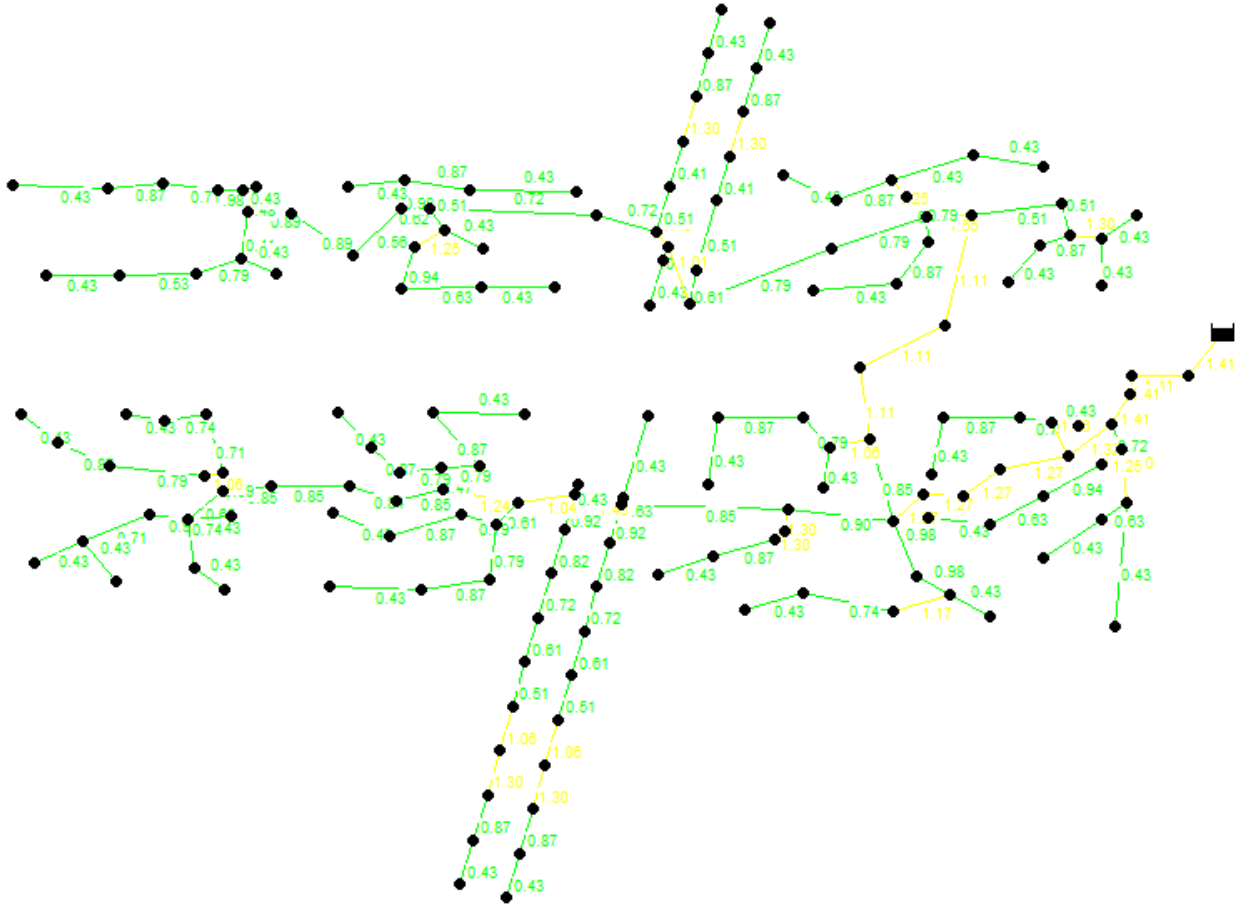
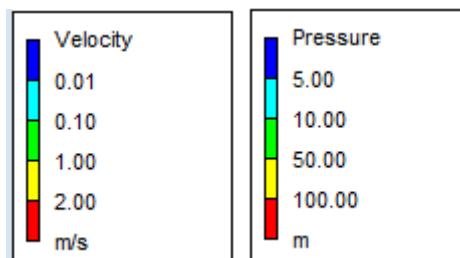


Imagen 9. Velocidades en la red de riego. Fuente: Epanet.

Atendiendo a las siguientes leyendas de presiones y velocidades:





Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

El embalse se ha dispuesto a una altura de 630 metros, estando el primer punto de conexión de la red a 609.62 metros, por lo que existe una diferencia de alturas de 20,38 metros. Por lo que se solicitará una presión de la red en ese punto de 2,038 bares de presión.

Calculando mediante el programa Epanet obtenemos las siguientes tablas de datos de los nudos de la red:

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc n11	609.62	0	19.97
Junc n12	609.62	0	20.14
Junc n13	609.62	0	19.80
Junc n14	609.62	0	19.91
Junc n19	609.62	0	19.71
Junc n20	609.62	0	18.41
Junc LigustrumJaponicum1	609.62	0.063	17.98
Junc Drago2	609.62	0.063	19.25
Junc Drago3	609.62	0.063	18.53
Junc PlátanodelIndias8	609.62	0.063	18.21
Junc CycaRevoluta3	609.62	0.063	17.99
Junc LaureldelIndias1	609.62	0.063	18.25
Junc PlátanodelIndias9	609.62	0.063	18.01
Junc n28	609.62	0	19.66
Junc n29	609.62	0	19.48
Junc n30	609.62	0	19.36
Junc n31	609.62	0	19.26
Junc n32	609.62	0	19.16
Junc n33	609.62	0	18.97
Junc n34	609.62	0	18.72
Junc n35	609.62	0	18.52



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc n36	609.62	0	18.12
Junc LigustrumJaponicum2	609.62	0.063	17.96
Junc LigustrumJaponicum3	609.62	0.063	16.94
Junc FlordeMundo1	609.62	0.044	16.14
Junc LigustrumJaponicum4	609.62	0.063	15.94
Junc n41	609.62	0	18.48
Junc CycaRevoluta4	609.62	0.063	18.15
Junc PlátanodelIndias7	609.62	0.063	17.41
Junc PalmeraCanaria10	609.62	0.063	17.21
Junc Alcorque10	609.62	0.063	18.68
Junc Alcorque11	609.62	0.063	18.39
Junc Alcorque9	609.62	0.063	18.52
Junc Alcorque8	609.62	0.063	18.33
Junc Alcorque7	609.62	0.063	18.17
Junc Alcorque6	609.62	0.063	18.06
Junc Alcorque5	609.62	0.063	17.97
Junc Alcorque4	609.62	0.063	17.41
Junc Alcorque3	609.62	0.063	16.31
Junc Alcorque2	609.62	0.063	15.77
Junc Alcorque1	609.62	0.063	15.61
Junc n56	609.78	0	18.24



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc Alcorque21	609.78	0.063	18.20
Junc Alcorque20	609.78	0.063	18.05
Junc Alcorque19	609.78	0.063	17.86
Junc Alcorque18	609.78	0.063	17.71
Junc Alcorque17	609.78	0.063	17.59
Junc Alcorque16	609.78	0.063	17.51
Junc Alcorque15	609.78	0.063	16.95
Junc Alcorque13	609.78	0.063	15.30
Junc Alcorque12	609.78	0.063	15.14
Junc n66	609.78	0	18.03
Junc n67	609.78	0	17.53
Junc n68	609.78	0	17.37
Junc n69	609.78	0	17.21
Junc n70	609.78	0	16.95
Junc n71	609.78	0	16.78
Junc n72	609.78	0	16.65
Junc PlátanodelIndias13	609.78	0.063	16.51
Junc PlátanodelIndias14	609.78	0.063	16.25
Junc FlordeMundo3	609.78	0.044	15.82
Junc TecomaStants6	609.78	0.063	15.64
Junc FlordeMundo2	609.78	0.044	16.24



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc TecomaStants4	609.78	0.063	16.10
Junc TecomaStants5	609.78	0.063	15.63
Junc n81	609.78	0	17.95
Junc PlátanodeIndias10	609.78	0.063	17.69
Junc CycaRevoluta5	609.78	0.063	16.82
Junc PlátanodeIndias11	609.78	0.063	16.60
Junc PalmeraCanaria11	609.78	0.063	17.54
Junc TecomaStants3	609.78	0.063	16.73
Junc CycaRevoluta6	609.78	0.063	16.42
Junc n88	609.78	0	17.50
Junc LaureldelIndias2	609.78	0.063	17.22
Junc PalmeraCanaria13	609.78	0.063	16.37
Junc PalmeraCanaria12	609.78	0.063	16.06
Junc PlátanodeIndias12	609.78	0.063	17.20
Junc Drago4	609.78	0.063	16.75
Junc PalmeraCanaria14	609.78	0.063	16.59
Junc n95	609.78	0	16.73
Junc PlátanodeIndias15	609.78	0.063	16.51
Junc PlátanodeIndias16	609.78	0.063	15.82
Junc PlátanodeIndias17	609.78	0.063	15.17
Junc PlalmeraCanaria17	609.78	0.063	15.01



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc PalmeraCanaria15	609.78	0.063	16.36
Junc FlordeMundo4	609.78	0.044	15.99
Junc PalmeraCanaria16	609.78	0.063	15.85
Junc n104	609.23	0	16.82
Junc n105	609.23	0	16.92
Junc n106	609.23	0	16.97
Junc n107	609.23	0	17.29
Junc n108	609.23	0	17.40
Junc n109	609.23	0	17.57
Junc Alcorque23	609.23	0.063	17.42
Junc Alcorque22	609.23	0.063	17.26
Junc Alcorque24	609.23	0.063	17.32
Junc Alcorque25	609.23	0.063	17.26
Junc Alcorque27	609.23	0.063	15.62
Junc Alcorque28	609.23	0.063	15.46
Junc FlordeMundo6	609.23	0.044	16.63
Junc LigustrumJaponicum6	609.23	0.063	15.86
Junc LigustrumJaponicum5	609.23	0.063	15.49
Junc LigustrumJaponicum7	609.23	0.063	16.43
Junc n120	609.23	0	16.45
Junc n121	609.23	0	16.24



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc n122	609.23	0	16.20
Junc CycaRevoluta8	609.23	0.063	16.16
Junc LigustrumJaponicum8	609.23	0.063	15.93
Junc FlordeMundo7	609.23	0.044	15.60
Junc LigustrumJaponicum9	609.23	0.063	14.96
Junc LigustrumJaponicum10	609.23	0.063	14.63
Junc n128	609.23	0	16.18
Junc PalmeraCanaria21	609.23	0.063	16.05
Junc PalmeraCanaria22	609.23	0.063	15.83
Junc PalmeracCanaria23	609.23	0.063	15.56
Junc PalmeraCanaria24	609.23	0.063	15.31
Junc n133	609.62	0	19.02
Junc n134	609.62	0	18.80
Junc n135	609.62	0	18.51
Junc n136	609.62	0	18.16
Junc n137	609.62	0	18.00
Junc n138	609.62	0	17.82
Junc n139	609.62	0	18.52
Junc PalmeraCanaria8	609.62	0.063	18.23
Junc PalmeraCanaria9	609.62	0.063	17.25
Junc PlátanodelIndias6	609.62	0.063	17.02



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Nodes			
Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc PlátanodelIndias5	609.62	0.063	18.38
Junc n144	609.62	0	19.19
Junc PlátanodelIndias3	609.62	0.063	19.10
Junc PalmeraCanaria6	609.62	0.063	18.95
Junc PalmeraCanaria7	609.62	0.063	18.07
Junc PlátanodelIndias4	609.62	0.063	17.87
Junc n149	609.62	0	17.94
Junc PlátanodelIndias1	609.62	0.063	17.21
Junc CycaRevoluta1	609.62	0.063	17.06
Junc Drago1	609.62	0.063	17.57
Junc PalmeraCanaria3	609.62	0.063	17.40
Junc PalmeraCanaria2	609.62	0.063	17.05
Junc n155	609.62	0	17.79
Junc TecomaStants2	609.62	0.063	17.39
Junc CycaRevoluta2	609.62	0.063	16.71
Junc PalmeraCanaria1	609.62	0.063	16.51
Junc n159	609.62	0	17.10
Junc TecomaStants1	609.62	0.063	16.85
Junc PlátanodelIndias2	609.62	0.063	17.64
Junc PalmeraCanaria4	609.62	0.063	17.04
Junc PalmeraCanaria5	609.62	0.063	16.75



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Junc n164	609.62	0	17.65
Junc n165	609.62	0	17.39
Junc Alcorque29	609.62	0.063	17.31
Junc Alcorque30	609.62	0.063	17.18
Junc Alcorque31	609.62	0.063	17.12
Junc Alcorque32	609.62	0.063	16.01
Junc Alcorque33	609.62	0.063	15.48
Junc Alcorque34	609.62	0.063	15.32
Junc Alcorque14	609.78	0.063	15.84
Junc Alcorque26	609.23	0.063	16.16
Junc CycaRevoluta7	609.23	0.063	16.44
Junc FlordeMundo5	609.23	0.063	16.78
Junc PalmeraCanaria20	609.23	0.063	16.02
Junc PalmeraCanaria19	609.23	0.063	15.61
Junc PalmeraCanaria18	609.23	0.063	15.35
Junc 7	609.23	0	16.92
Resvr 1	630	#N/A	0.00

Las tablas anteriores extraídas de Epanet corresponden a los nudos de la red, donde se muestran todas las plantaciones dispuestas como los alcorques y conexiones que sirven para abastecer los puntos de demanda de la red, las correspondientes demandas de las correspondientes plantaciones y alcorques así como las cotas y presiones de todos los puntos de conexión que conforman la red de riego que se dimensiona.

Cabe aclarar que en lo que a la demanda base se refiere, las demandas que indican 0,063 LPS corresponden a aquellas plantaciones con 6 goteros de 3,8 L/h y, las demandas que indican 0,044 LPS corresponden a las plantaciones con 4 goteros de 3,8 L/h.

En lo que se refiere a las líneas de tuberías de la red, se obtiene:



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p9	7.322	79.2	0.015	1.41
Pipe p10	4.503	79.2	0.015	1.41
Pipe p15	7.075	13.6	0.015	1.30
Pipe p16	16.03	13.6	0.015	0.43
Pipe p17	3.284	16	0.015	1.25
Pipe p18	8.577	16	0.015	0.94
Pipe p19	7.928	16	0.015	0.63
Pipe p20	8.036	13.6	0.015	0.43
Pipe p21	3.872	16	0.015	0.63
Pipe p22	9.079	13.6	0.015	0.43
Pipe p23	6.944	79.2	0.015	1.32
Pipe p24	9.182	79.2	0.015	1.27
Pipe p25	5.9	79.2	0.015	1.27
Pipe p26	5.141	79.2	0.015	1.27
Pipe p27	5.236	79.2	0.015	1.27
Pipe p28	13.69	66	0.015	0.90
Pipe p29	21.6	66	0.015	0.85
Pipe p30	7.799	17.4	0.015	0.98
Pipe p31	5.012	17.4	0.015	0.98
Pipe p32	5.818	13.6	0.015	0.43
Pipe p33	7.684	13.6	0.015	1.17



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p34	11.93	13.6	0.015	0.74
Pipe p35	7.802	13.6	0.015	0.43
Pipe p36	2.682	13.6	0.015	1.30
Pipe p37	1.786	13.6	0.015	1.30
Pipe p38	8.301	13.6	0.015	0.87
Pipe p39	7.536	13.6	0.015	0.43
Pipe p40	1.001	16	0.015	0.63
Pipe p41	11.02	13.6	0.015	0.43
Pipe p42	4.999	28	0.015	0.92
Pipe p43	6	28	0.015	0.82
Pipe p44	6	28	0.015	0.72
Pipe p45	6	28	0.015	0.61
Pipe p46	6	28	0.015	0.51
Pipe p47	6	17.4	0.015	1.06
Pipe p48	6	13.6	0.015	1.30
Pipe p49	5.999	13.6	0.015	0.87
Pipe p50	6	13.6	0.015	0.43
Pipe p51	6.163	44	0.015	1.45
Pipe p52	1.351	13.6	0.015	0.43
Pipe p53	4.649	28	0.015	0.92
Pipe p54	6	28	0.015	0.82



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p55	6	28	0.015	0.72
Pipe p56	6	28	0.015	0.61
Pipe p57	6	28	0.015	0.51
Pipe p58	6	17.4	0.015	1.06
Pipe p60	6	13.6	0.015	0.43
Pipe p61	7.499	44	0.015	1.04
Pipe p62	9.79	35.2	0.015	1.24
Pipe p63	6.346	35.2	0.015	0.85
Pipe p64	6.368	35.4	0.015	0.84
Pipe p65	10.11	35.2	0.015	0.85
Pipe p66	6.371	35.2	0.015	0.85
Pipe p67	5.859	28	0.015	0.65
Pipe p69	5.583	13.6	0.015	0.43
Pipe p70	4.97	17.4	0.015	0.98
Pipe p71	9.369	17.4	0.015	0.71
Pipe p72	6.832	13.6	0.015	0.43
Pipe p73	6.234	13.6	0.015	0.74
Pipe p74	5.003	13.6	0.015	0.43
Pipe p75	6.89	13.6	0.015	0.43
Pipe p76	3.952	28	0.015	0.61
Pipe p77	4.607	17.4	0.015	0.79



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p78	9.804	13.6	0.015	0.87
Pipe p79	7.958	13.6	0.015	0.43
Pipe p80	7.293	17.4	0.015	0.79
Pipe p81	9.099	13.6	0.015	0.87
Pipe p82	11.78	13.6	0.015	0.43
Pipe p83	2.789	32	0.015	0.47
Pipe p84	5.063	17.4	0.015	0.79
Pipe p85	9.422	13.6	0.015	0.87
Pipe p86	11.92	13.6	0.015	0.43
Pipe p87	5.436	17.4	0.015	0.79
Pipe p88	4.957	13.6	0.015	0.87
Pipe p89	6.236	13.6	0.015	0.43
Pipe p90	2.237	28	0.015	0.69
Pipe p91	2.326	17.4	0.015	1.06
Pipe p92	12.41	17.4	0.015	0.79
Pipe p93	7.259	13.6	0.015	0.87
Pipe p94	6.052	13.6	0.015	0.43
Pipe p95	7.941	17.4	0.015	0.71
Pipe p96	5.513	13.6	0.015	0.74
Pipe p97	5.126	13.6	0.015	0.43
Pipe p100	8.753	35.2	0.015	0.56



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p101	3.653	40	0.015	0.62
Pipe p102	21.68	44	0.015	0.72
Pipe p103	8.143	44	0.015	0.72
Pipe p104	2.491	35.2	0.015	1.45
Pipe p105	1.771	13.6	0.015	0.87
Pipe p106	6	13.6	0.015	0.43
Pipe p107	5.975	28	0.015	0.51
Pipe p108	6	28	0.015	0.41
Pipe p110	6	13.6	0.015	0.43
Pipe p111	3.676	17.4	0.015	0.98
Pipe p112	8.568	13.6	0.015	0.87
Pipe p113	13.92	13.6	0.015	0.43
Pipe p114	7.263	13.6	0.015	0.43
Pipe p115	9.723	28	0.015	0.89
Pipe p116	5.737	28	0.015	0.89
Pipe p117	2.816	28	0.015	0.48
Pipe p118	1.747	13.6	0.015	0.43
Pipe p119	3.374	17.4	0.015	0.98
Pipe p120	7.114	17.4	0.015	0.71
Pipe p121	7.135	13.6	0.015	0.87
Pipe p122	12.41	13.6	0.015	0.43



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p123	6.11	28	0.015	0.41
Pipe p124	4.889	13.6	0.015	0.43
Pipe p125	6.202	17.4	0.015	0.79
Pipe p126	9.93	17.4	0.015	0.53
Pipe p127	9.581	13.6	0.015	0.43
Pipe p128	11.03	66	0.015	0.85
Pipe p129	9.285	55.4	0.015	1.11
Pipe p130	12.14	55.4	0.015	1.11
Pipe p131	14.73	55.4	0.015	1.11
Pipe p132	11.82	28	0.015	0.51
Pipe p133	5.859	44	0.015	1.55
Pipe p134	5.346	17.4	0.015	1.06
Pipe p135	5.199	17.4	0.015	0.79
Pipe p136	10.94	13.6	0.015	0.87
Pipe p137	8.854	13.6	0.015	0.43
Pipe p138	5.258	13.6	0.015	0.43
Pipe p140	3.533	13.6	0.015	0.43
Pipe p141	4.216	17.4	0.015	0.79
Pipe p142	9.877	13.6	0.015	0.87
Pipe p143	7.58	13.6	0.015	0.43
Pipe p144	4.143	28	0.015	0.51



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Network Table - Links				
Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Velocity m/s
Pipe p145	3.975	13.6	0.015	1.30
Pipe p146	5.559	13.6	0.015	0.43
Pipe p147	4.149	13.6	0.015	0.87
Pipe p148	6.395	13.6	0.015	0.43
Pipe p149	6.015	13.6	0.015	0.43
Pipe p150	3.753	28	0.015	0.41
Pipe p151	2.803	16	0.015	1.25
Pipe p152	7.654	13.6	0.015	0.87
Pipe p153	7.536	13.6	0.015	0.43
Pipe p154	11.15	13.6	0.015	0.43
Pipe p155	9.161	13.6	0.015	0.43
Pipe p156	3.218	17.4	0.015	0.79
Pipe p157	6.724	13.6	0.015	0.87
Pipe p158	10.98	13.6	0.015	0.43
Pipe p159	12.87	55.4	0.015	0.79
Pipe p160	19.88	55.4	0.015	0.79
Pipe p161	4.437	28	0.015	0.61
Pipe p162	9.366	28	0.015	0.51
Pipe p163	6	28	0.015	0.41
Pipe p164	6	13.6	0.015	1.30
Pipe p165	6	13.6	0.015	0.87



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Pipe p166	6	13.6	0.015	0.43
Pipe Valv.Cierre	2.3745	79.2	0.015	1.41
Pipe 2	6	13.6	0.015	0.87
Pipe 3	6	13.6	0.015	1.30
Pipe 4	6	13.6	0.015	1.30
Pipe 5	6	13.6	0.015	0.87
Pipe 6	10	79.2	0.015	1.41
Pipe 7	3.7097	28	0.015	0.51
Pipe 8	3.3748	16	0.015	1.25
Pipe 9	5.1835	13.6	0.015	0.43
Pipe 10	5.0635	16	0.015	0.94
Pipe 11	10.051	16	0.015	0.63
Pipe 12	9.5523	13.6	0.015	0.43
Pipe 1	7.85	44	0.015	1.01
Pipe 13	5	17.4	0.015	1.06
Pipe 14	3.56	28	0.015	0.72

Como se puede observar en las anteriores tablas resumen obtenidas a través de Epanet, se han escogido diámetros desde 16 hasta 90 mm, para cumplir con las velocidades y presiones óptimas de abastecimiento de la red. Como indica la ordenanza correspondiente al municipio de San Cristóbal de La Laguna, la red deberá ir montada con tuberías de polietileno.

Cabe aclarar que las tuberías con una longitud exacta de 6 metros (p163, p164, p165, p166, Tubería 2, Tubería 3, Tubería 4, Tubería 5, p106, etc.), corresponden a los riegos de alcorques, que tienen una distancia entre ellos de 6 metros.

En adición, con respecto a las tuberías que cruzan las calles (p130, p51), se encontrarán recubiertas por tuberías de hormigón de 100 mm, para así evitar que se encuentre sometida a los esfuerzos del tráfico y del peso del firme dispuesto en los viales.



9. Referencias.

- Ordenanza Urbanización de San Cristóbal de La Laguna.
- Reglamento de Accesibilidad de Canarias.
- Ley 8/1995 de 6 de abril de Accesibilidad y Supresión de barreras Físicas y de la Comunicación. Decreto 227/1997 de 18 de septiembre, Reglamento de la Ley 8/1995 B.O.C. de 21 de noviembre de 1997.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 8.

Red de Abastecimiento.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Topografía a tener en cuenta en el diseño de la Red.....	3
2 Red de abastecimiento.....	4
2.1 Diámetros de la red.....	4
2.2 Elementos que componen la red.....	5
2.3 Trazado de la red de abastecimiento.....	11
2.4 Dotaciones y demandas.....	13
2.5 Cálculos Hidráulicos.....	16
2.6 Diseño de la red de abastecimiento.....	17
2.7 Simulación de la red de abastecimiento.....	20



1 Introducción.

1.1 Objeto.

Se proyecta una red de abastecimiento de agua para la urbanización de la “Unidad de Actuación Guamasa 2”.

Asimismo, se proyectan también la red de abasto a los hidrantes, que en este proyecto, se ha planteado una red independiente para estos.

Paralelo a estas redes de hidrantes y abastecimiento a las parcelas dedicadas a viviendas, se ha realizado una red de riego a las zonas verdes ajardinadas propuestos en el proyecto que, como se ha visto en el anejo de jardines, habrá que cumplir con una presión determinada en el punto de conexión con estos, para su correcto funcionamiento.

Actualmente, como ya se ha visto, el ámbito se encuentra sin urbanizar, por lo que a continuación se muestran las parcelas que se han previsto y el uso que se le ha determinado a cada una de ellas, así como su superficie correspondiente.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

PARCELAS	SUPERFICIE (m2)	PROPIETARIOS	USO
1	381,98	March Patrimonios SAU	Residencial
2	366,41	March Patrimonios SAU	Residencial
3	378,52	March Patrimonios SAU	Residencial
4	377,22	March Patrimonios SAU	Residencial
5	869,46	Espacio libre ajardinado	ELAJ
6	398,86	Espacio libre ajardinado	ELAJ
7	511,98	Cesión ayuntamiento	Residencial
8	512,53	Cesión ayuntamiento	Residencial
9	512,26	March Patrimonios SAU	Residencial
10	513,00	March Patrimonios SAU	Residencial
11	513,05	March Patrimonios SAU	Residencial
12	510,00	March Patrimonios SAU	Residencial
13	531,11	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
14	533,02	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
15	528,23	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
16	532,86	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
17	367,60	March Patrimonios SAU	Residencial
18	366,30	March Patrimonios SAU	Residencial
19	375,04	March Patrimonios SAU	Residencial
20	385,57	Cesión ayuntamiento	Residencial
21	385,47	March Patrimonios SAU	Residencial
22	363,76	Ayuntamiento	Residencial
23	1.194,16	Espacio libre ajardinado	ELAJ
24	852,60	Espacio libre ajardinado	ELAJ
25	721,39	March Patrimonios SAU	Residencial
26	558,68	March Patrimonios SAU	Residencial
27	503,57	March Patrimonios SAU	Residencial
28	504,38	March Patrimonios SAU	Residencial
29	505,67	March Patrimonios SAU	Residencial
30	503,20	March Patrimonios SAU	Residencial
31	504,24	March Patrimonios SAU	Residencial
32	501,51	March Patrimonios SAU	Residencial
33	502,63	March Patrimonios SAU	Residencial
34	501,58	March Patrimonios SAU	Residencial
35	501,52	March Patrimonios SAU	Residencial
36	500,92	March Patrimonios SAU	Residencial
37	501,48	March Patrimonios SAU	Residencial
38	510,17	March Patrimonios SAU	Residencial
39	525,05	March Patrimonios SAU	Residencial
40	1.163,65	AFES Salud Mental	Residencial
Viales	5.672,73		
TOTAL	26.943,36		

Imagen 1. Parcelas, Propietario y uso correspondiente. Fuente: Excel.

1.2 Topografía a tener en cuenta en el diseño de la Red.

Se debe tener en cuenta la topografía del terreno a la hora de dimensionar la red, pues el primer punto de la red de abastecimiento se encuentra a una cota de 615,2 metros y el punto final de la red de abastecimiento a 604 metros, en una longitud de 532,5 metros.



2 Red de abastecimiento.

El principal objetivo de esta red es el abastecimiento de agua a los puntos de demanda de la urbanización que se proyecta, así como la determinación de los criterios generales que deberán tenerse en cuenta para su desarrollo, instalación y correcto funcionamiento, con el fin de conseguir una mayor uniformidad dentro del ámbito de aplicación.

La red de abastecimiento de la zona que se proyecta se ha decidido dividir en 3 redes de abastecimiento diferentes, una para los hidrantes, una para abastecimiento a las viviendas y otra para abastecimiento a jardines, todas ellas teniendo como punto inicial, la conexión de abastecimiento del Camino Santa Rosa de Lima, justo en frente del comienzo del vial que se proyecta. Por lo tanto, estas tres redes tendrán la misma agua, pero con unas condiciones de servicio diferentes cada una de ellas, abasteciendo así todos los servicios que se dan en la zona, usos residenciales, dotacionales y extinción de incendios.

Se proyecta un tipo de red ramificada, que consiste en una tubería principal de la que derivan tuberías secundarias de las que, a su vez, salen las tuberías terciarias. A medida que se va pasando de la principal a la secundaria y, a su vez a la terciaria, los diámetros se van disminuyendo progresivamente para así lograr el correcto abastecimiento a los puntos de demanda. Este tipo de red presenta un principal problema ya que, en caso de avería en un punto de la red, deja sin abastecimiento a la parte de la red que esté situada por debajo de dicha avería, por lo que este tipo de red se utiliza en casos como el que se proyecta de poblaciones reducidas y resulta ideal para evitar problemas de velocidad a la hora del abastecimiento.

En el caso de esta red, se considera el estancamiento del agua, por lo que, en los extremos, al final de la red, se incluyen llaves de desagüe de la red, para hacer limpiezas frecuentes.

2.1 Diámetros de la red.

La red ramificada está compuesta por:

- Conducciones principales, conjunto de conducciones conectadas a la red municipal existente, con un diámetro nominal de 63 mm en la red de abastecimiento a viviendas. En el caso de la red de riego, el diámetro nominal de la red es de 63 mm, lo que hace que se cumplan las condiciones presión y velocidad que se habían calculado en el anejo de Riego de jardines. En cuanto a la red de los hidrantes, se dispone una canalización principal de 110 mm.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Red de terciaria, es aquella que se encuentra conectada a la red principal, se encuentran bajo las aceras, paralelas al viario. En el caso de la red de abasto a las parcelas destinadas a viviendas, están formadas por tuberías de 25 mm. En la red de hidrantes se ha seleccionado un diámetro de 100 mm.

2.2 Elementos que componen la red.

1) Tuberías: Para el dimensionado y elección del tipo de material de las tuberías se ha tenido en cuenta de las indicaciones de la normativa de abastecimiento de Teidagua, ya que es la correspondiente a la zona de suministro.

Las conducciones principales de abastecimiento a las parcelas dedicadas a viviendas y la red de Espacios Libres Ajardinados de diámetro de 63 mm, serán de Polietileno de alta densidad (PE-80). En cuanto a la red de hidrantes de diámetro de 110 mm, sus tuberías serán de Fundición dúctil.

Las tuberías de la red terciaria de agua a las viviendas, con un diámetro de 25 mm, serán de Polietileno de Alta Densidad (PE-80). En cuanto a la red terciaria de los hidrantes, de diámetro 100 mm, como dispone el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua, estará formada por tuberías de Polietileno de Alta densidad (PE-80).

En lo que a la red de riego se refiere, con diámetro de 63 mm, se emplea Polietileno de Alta Densidad, que debe resistir las 18 atmósferas de presión necesaria para que funcione el riego de los jardines.

2) Accesorios:

- Válvulas:

Atendiendo al Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua, entidad a quien le corresponde el suministro de agua del municipio de La Laguna, se dispone:

- De compuerta para los diámetros menores de 300 mm en la red principal.

La presión nominal mínima será de 16 kg/cm², con una prueba de presión de estanqueidad de 24 kg/cm². La longitud será según DIN 3202 Fs., los tornillos serán bicromatados o acero inoxidable y los taladros de las bridas según DIN 2533, PN-16.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Los tipos de válvulas que se utilizan en las tuberías de acometida están en función del diámetro de la tubería sobre la que se acoplan y son las siguientes:
 - A. Válvula de Compuerta, para diámetros superiores a 2". La presión nominal mínima será de 16 kg/cm², con una prueba de presión de estanqueidad de 24 kg/cm². La longitud será según DIN 3202 Fs., los tornillos serán bicromatados o acero inoxidable y los taladros de las bridas según DIN 2533, PN-16.
 - B. Válvulas de Bola para diámetros iguales o inferiores a 2". Todas las válvulas de la red sin excepción se ubicarán en una arqueta de registro de las dimensiones que correspondan en cada caso, en función de su diámetro y número de ellas en cada nudo. La tapa de la arqueta no sobresaldrá de la rasante de la calle y llevará la inscripción "ABASTECIMIENTO" y el anagrama de Teidagua S.A.
- Reductores de presión. Como indica el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua de Teidagua, la colocación de reductores de presión será competencia exclusiva de la Entidad suministradora.
- Contadores. Como dispone el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua, la medición de los consumos de agua que han de servir de base para la facturación de todo suministro se hará por contador, que es el único medio que dará fe de la contabilización del consumo.

El contador será de un sistema y modelo aprobado en cualquiera de los Estados miembros de la Unión Europea y será verificado por un Laboratorio Oficial y debidamente precintado. El dimensionado y fijación de las características del contador o contadores, cualquiera que sea el sistema de instalación seguido, será facultad de la Empresa suministradora que lo realizará a la vista del caudal instalado, según el Boletín del instalador autorizado y de conformidad con lo establecido en las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores.
- Arquetas de registro.
 - A. Arquetas de registro en acometidas. Según lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento, las válvulas se instalarán preferentemente enterradas, con el órgano de maniobra accesible mediante una tapa simple.



B. Arquetas de registro y acceso.

Las arquetas se realizarán en obra, pudiendo ser de encofrado perdido o no. Se deberán realizar de hormigón en masa H-200 con losa de hormigón armado H-250. Dispondrán de marcos y tapas de fundición para soportar las cargas correspondientes según norma europea EN124.

Los distintos tipos de arquetas según los elementos o piezas que contengan (válvulas, ventosas, descargas, reguladoras, contadores, filtros, ...) vienen definidas suficientemente en los planos tipo adjuntos. Si el nivel freático del terreno es elevado, deberá mantenerse seca la zanja hasta que esté totalmente terminada la arqueta.

Se efectuarán de tal forma que sea posible desmontar la válvula u otro elemento sin necesidad de cortar la tubería, ni romper la arqueta.

- Anclajes: Todos los componentes de la conducción que estén sometidos a empujes por efecto de la presión hidráulica como son los codos, derivaciones, válvulas, etc., se anclarán a macizos de hormigón en masa.
- Ventosas y purgadores, atendiendo al Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua:

Se instalarán con el fin de facilitar la entrada y salida de aire al vaciar o llenar una tubería.

Las ventosas se ubicarán en una arqueta de registro de dimensiones variables en función del tipo empleado. La tapa de fundición dispondrá de orificios para la entrada y salida de aire. El cuerpo será de fundición dúctil, con base a brida o plásticas con unión mediante rosca de latón. Los flotadores serán esféricos, con alma de acero y revestidos de elastómero, y la válvula de aislamiento con obturador de elastómero.

Su presión nominal será de PN-16 como mínimo, no obstante, el diámetro de los purgadores de aire será el adecuado a las presiones de servicio reales de las conducciones en el lugar de emplazamiento del purgador.

Las ventosas dispondrán de una válvula de cierre que permita su desmontaje y reparación, independientemente o incorporada al aparato, permitiendo, no solo su puesta fuera de servicio, sino también la sustitución de sus flotadores interiores.



- Desagüe.

En los puntos bajos de la red se proyecta un desagüe en las tuberías, cercanos a los imbornales del alcantarillado pluvial, como indica el Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua, para facilitar un vaciado en caso de rotura, y su lavado y tratamiento antes de su puesta en servicio. Los tubos de desagüe tendrán un diámetro de 80 mm según lo recomendado por la normativa.

Se conectarán a un pozo de la red de pluviales, situado al final del vial principal.

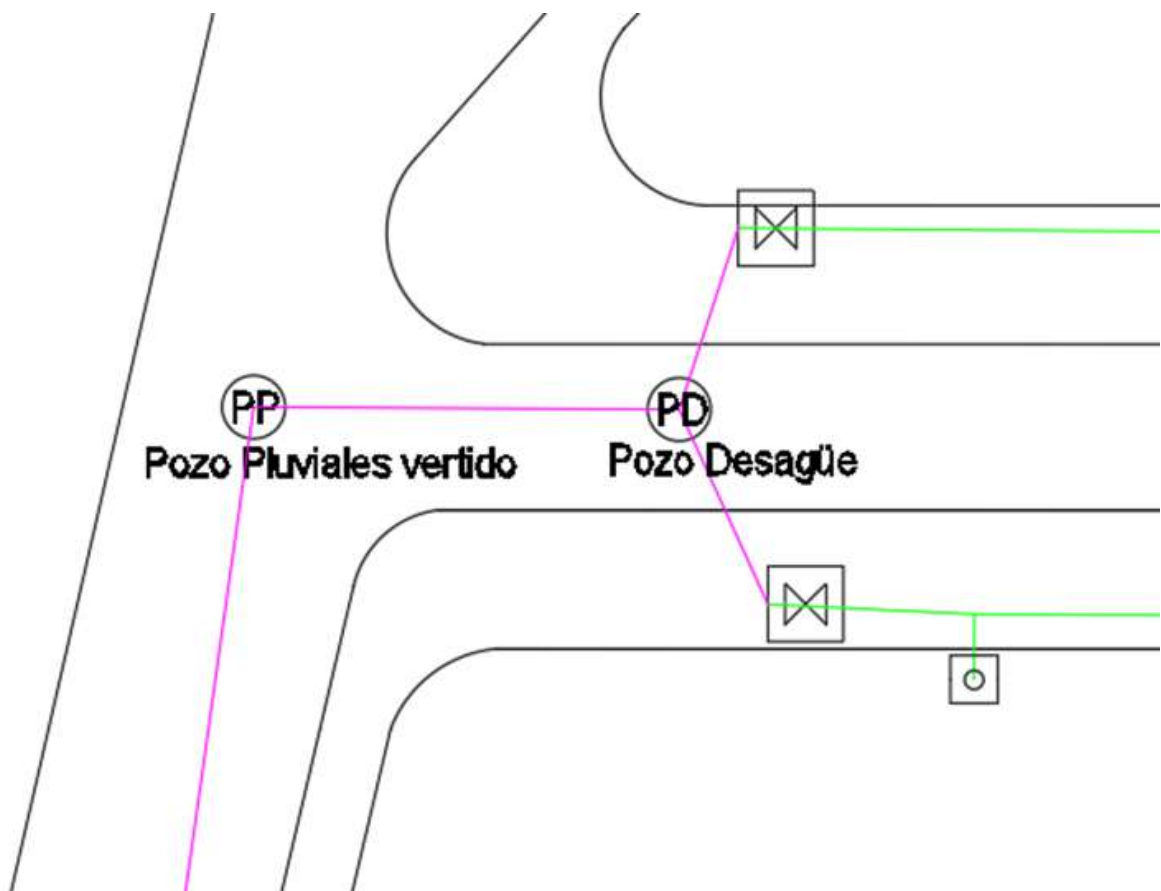


Imagen 2. Pozo de desagüe y su conexión a la red de pluviales. Fuente: Autocad.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Como se puede observar en la imagen anterior, se ha dispuesto un pozo de desagüe al final de la red de abastecimiento, para el vaciado de aguas de abastecimiento en caso de que sea necesario. Este pozo de desagüe se conecta a la red de pluviales con el pozo de pluviales situado en la calle Padilla Alta, este pozo de vertido de desagüe, en la red de pluviales se denomina PpPA1 (Pozo de Pluviales calle Padilla Alta, número 1).

- Hidrantes contra incendios:

Se dispondrán dos hidrantes enterrados en la red, con un radio de 200 m cada uno, uno al comienzo del vial principal, con sentido hacia la calle Padilla Alta y el otro, justo antes de la intersección de los viales que se proyectan. Ambos atendiendo a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua.

Los hidrantes o bocas de incendios que se instalen en la red de abastecimiento, serán usados exclusivamente por el Servicio de Prevención y Extinción de Incendios, pueden ser de tipo enterrado de columnas.

La situación de los Hidrantes en la red será de acuerdo con la NBE-CPI/96, en lugares accesibles para camiones de bomberos, debidamente señalizados, y ubicados según las indicaciones del servicio de bomberos.

En el ramal de suministro del hidrante, y previos al mismo, se instalarán válvula de compuerta y contador, con su correspondiente registro. El modelo de contador se fijará por el Prestador del Servicio.

Hidrantes enterrados:

Modelo bajo rasante, conectados a la red mediante conducciones de 100 mm. Dispondrán de toma de conexión, con válvula de compuerta de cierre elástico, con boca de 100 mm, mediante un racor de enchufe rápido, según Norma UNE 23-400.

Se alojarán en una arqueta de registro de 0,60 x 0,60 metros interior construida de hormigón, con tapa circular de fundición dúctil de 600 mm de boca de paso apta para cargas de 40 Tm, con la inscripción "BOMBEROS", o tapa rectangular suministrada por el fabricante con idéntica inscripción.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Acometidas:

El Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua dispone:

Su instalación, conservación y manejo, será realizado exclusivamente por personal de la Entidad suministradora, o bien, por persona o empresa autorizada por esta, siendo todos los costes a cargo del propietario del inmueble o solicitante de la acometida.

Los elementos de que consta una acometida son exclusivamente los siguientes:

- Abrazadera de toma, montada sobre la tubería de la red de distribución, de la que se deriva. En los casos de varias viviendas, con una pieza en T.
- De un trozo de tubo que, acoplado a la llave de toma alcanza la fachada del inmueble a suministrar.
- Una llave de registro acoplada al tubo anterior y situada en el exterior del edificio junto a la fachada, alojada en un registro fácilmente identificable, y que permitirá el cierre del suministro, en un momento dado. Su maniobra será exclusivamente a cargo del personal de la Empresa suministradora, o personas o empresas autorizadas.

En lo que a la ejecución de la acometida, el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua indica que la acometida se debe trazar por el punto que origine el mínimo recorrido posible y por zona no sometida al tránsito habitual de vehículos. El tubo de la acometida que une la tubería de distribución de la red con la llave de registro, se hará sin cambios bruscos de dirección y en su recorrido no cruzará ni quedará por debajo de ninguna alcantarilla o desagüe, ni quedará sujeta a ninguna obra de fábrica.

En cuanto a los diámetros de las acometidas, para viviendas unifamiliares, dependerá del caudal instalado, como indica el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de la empresa suministradora.

Atendiendo a lo dispuesto en el Pliego, las viviendas son de tipo A, ya que el caudal instalado es menor a 0,6 l/s, por lo que, sabiendo que la longitud de las acometidas son menores de 6 metros, el diámetro interior de las acometidas será de 20 mm.



2.3 Trazado de la red de abastecimiento.

Para el trazado de la Red de Abastecimiento, se han tenido en cuenta la Ordenanza de Urbanización de La Laguna y el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua de Teidagua.

Las redes de abastecimiento de agua, deberán situarse bajo calzada, en el caso de conducciones generales y/o arteriales, o acera en el caso de tuberías de distribución. La red principal o primaria irá bajo la calzada, mientras que la red terciaria irá bajo las aceras, paralela al viario.

En cuanto a la coordinación con otros servicios, las distintas redes de servicios que componen la infraestructura de los proyectos de urbanización deberán coordinarse de manera que queden ubicados de forma ordenada, tanto en planta como en alzado, y con la suficiente separación para que puedan llevarse a cabo las labores de explotación y mantenimiento posteriores.

Se respetarán las distancias mínimas de seguridad de las canalizaciones de agua respecto a otros servicios, las cuales, para el caso de trazado bajo calzada, se reflejan en la siguiente tabla:

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA RESPECTO A OTROS SERVICIOS			
TIPO SERVICIO	CRUCE	PARALELISMO	REGLAMENTO
ELECTRICIDAD MEDIA Y BAJA TENSIÓN	30 cm.	30 cm.	MI.BT.006-7/8
ALUMBRADO PUBLICO	30 cm.	30 cm.	MI.BT.006-7/8
GAS ALTA PRESIÓN	30 cm.	30 cm.	ICT MIG 5.1 I 5.2.
GAS MEDIA Y BAJA PRESIÓN	30 cm.	30 cm.	ICT MIG 5.1 I 5.4.
ALCANTARILLADO	30 cm.	30 cm.	No existe regla.
TELÉFONOS	30 cm.	30 cm.	No existe regla.

Imagen 3. Distancias mínimas de las conducciones de abastecimiento.
Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Teidagua.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En el caso de trazado bajo acera se mantienen las distancias referentes a las cruces reflejadas en el cuadro anterior y la distancia mínima en el caso de paralelismo será de 10 cm para todos los servicios.

En el caso de cruce con red de alcantarillado, la red de abastecimiento se situará a cota superior a la de saneamiento.



2.4 Dotaciones y demandas.

Vial	Designación	Nº vivienda	Área	Dotación (l/h: Nº de Habitar	Qabasto (l/di: Qabasto (m3/s	Qmedio retom	Qmínimo (m3/s	Qpunta (m3/s)
A	V1	1	381,98	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V2	1	366,41	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V3	1	378,52	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V4	1	377,22	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	J5 (JARDÍN)	1	869,46	0	l/dia	0	0,000000	0,000000
A	J6 (JARDÍN)	1	398,86	0	l/dia	0	0,000000	0,000000
A	V7	1	511,98	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V8	1	512,53	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V9	1	512,26	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V10	1	513	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V11	1	513,05	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V12	1	510	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V13	1	531,12	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V14	1	533,02	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V15	1	528,23	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V16	1	532,86	360	5	1800	0,000021	0,000017
A	V17	1	367,6	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V18	1	366,3	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V19	1	375,04	360	4	1440	0,000017	0,000013
A	V20	1	385,57	360	4	1440	0,000017	0,000013

Imágen 4. Dotaciones y demandas parcelas 1-20. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

A	V21	1	385,47	360	4	1440	0,000017	0,000013	0,000003	0,000027
A	V22	1	363,76	360	4	1440	0,000017	0,000013	0,000003	0,000027
A	J23 (JARDÍN)	1	1194,16	0	l/dia	0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
A	J24 (JARDÍN)	1	852,60	2500	l/dia	2500	0,008032	0,006426	0,001606	0,012851
A	V25	1	721,39	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V26	1	558,68	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V27	1	503,57	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V28	1	504,38	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V29	1	505,67	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V30	1	503,2	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V31	1	504,24	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V32	1	501,51	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V33	1	502,63	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V34	1	501,58	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V35	1	501,52	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V36	1	500,92	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V37	1	501,48	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V38	1	510,17	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V39	1	525,05	360	5	1800	0,000021	0,000017	0,000004	0,000033
A	V40	1	1163,65	360	8	2880	0,000033	0,000027	0,000007	0,000053

Imagen 5. Dotaciones y demandas parcelas 21-40. Fuente: Excel.

En cuanto a la demanda de los hidrantes, se les asigna 16.67 l/s a cada uno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La cantidad de habitantes para calcular el caudal de abasto se ha designado en función de los metros cuadrados correspondiente de cada parcela, ya que si la parcela tiene un área inferior a 500 m² se supone una cantidad de 4 habitantes, si el área es superior a 500 m², se suponen 5 habitantes y, en el caso de la parcela 40, se suponen 8 habitantes ya que tiene una superficie de 1163,65 m².

El punto de conexión de abastecimiento se encuentra en el Camino Santa Rosa de Lima, de donde saldrá la red principal con un diámetro de 63 mm de la urbanización objeto del proyecto.

Se puede observar también en los cálculos realizados en Excel, el caudal de retorno calculado para el posterior dimensionamiento de la red de saneamiento de aguas residuales.



2.5 Cálculos Hidráulicos.

Para los cálculos de abastecimiento de las viviendas se han tenido en cuenta el siguiente patrón de demanda:

PATRÓN DE DEMANDA DIARIA												
HORA	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
COEF. DEMANDA	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6

PATRÓN DE DEMANDA DIARIA												
HORA	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
COEF. DEMANDA	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	0,8	0,6

Imágenes 6 y 7. Patrón de demanda aplicado a la red de abastecimiento.

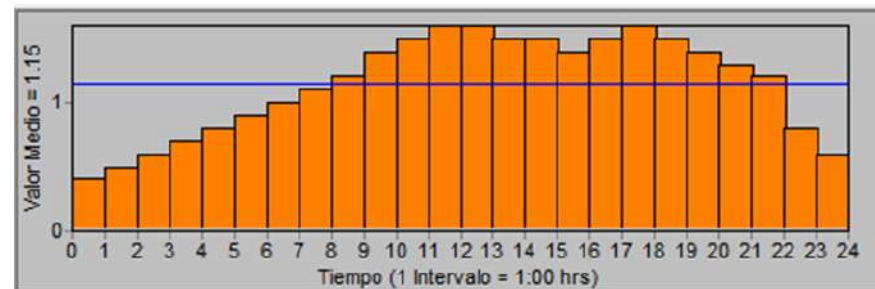


Imagen 8. Patrón de demanda aplicado en la red de abastecimiento. Fuente: Epanet.



2.6 Diseño de la red de abastecimiento.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se diseñan 3 redes separadas para cada una de las diferentes demandas, red de abastecimiento a hidrantes, red de abastecimiento a los jardines y, la red de abastecimiento a viviendas.

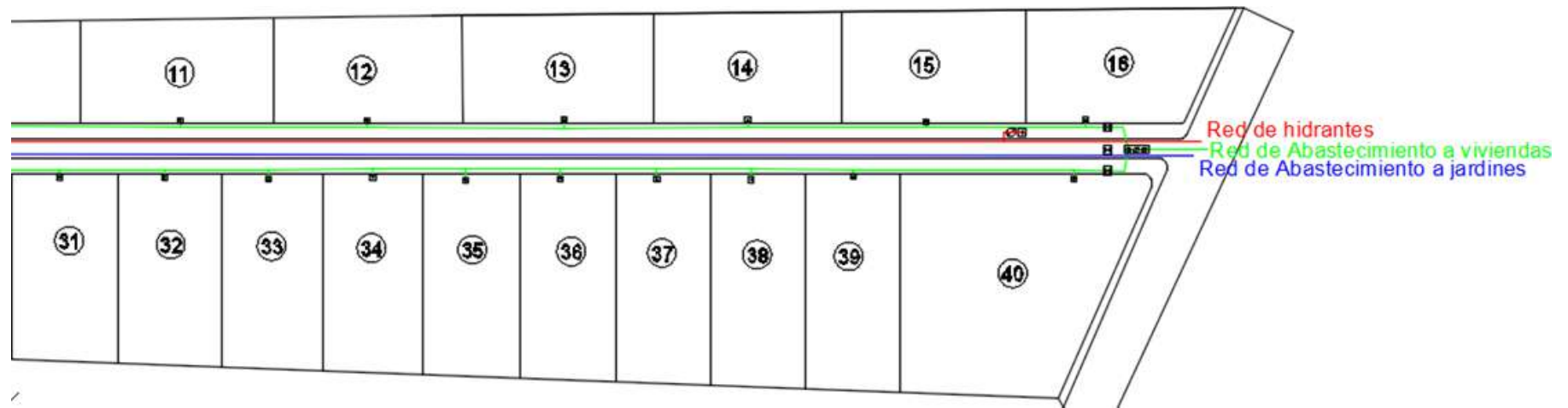


Imagen 9. Comienzo Red de Abastecimiento, punto de enganche en Camino Santa Rosa de Lima hasta la parcela 31. Fuente: Autocad.

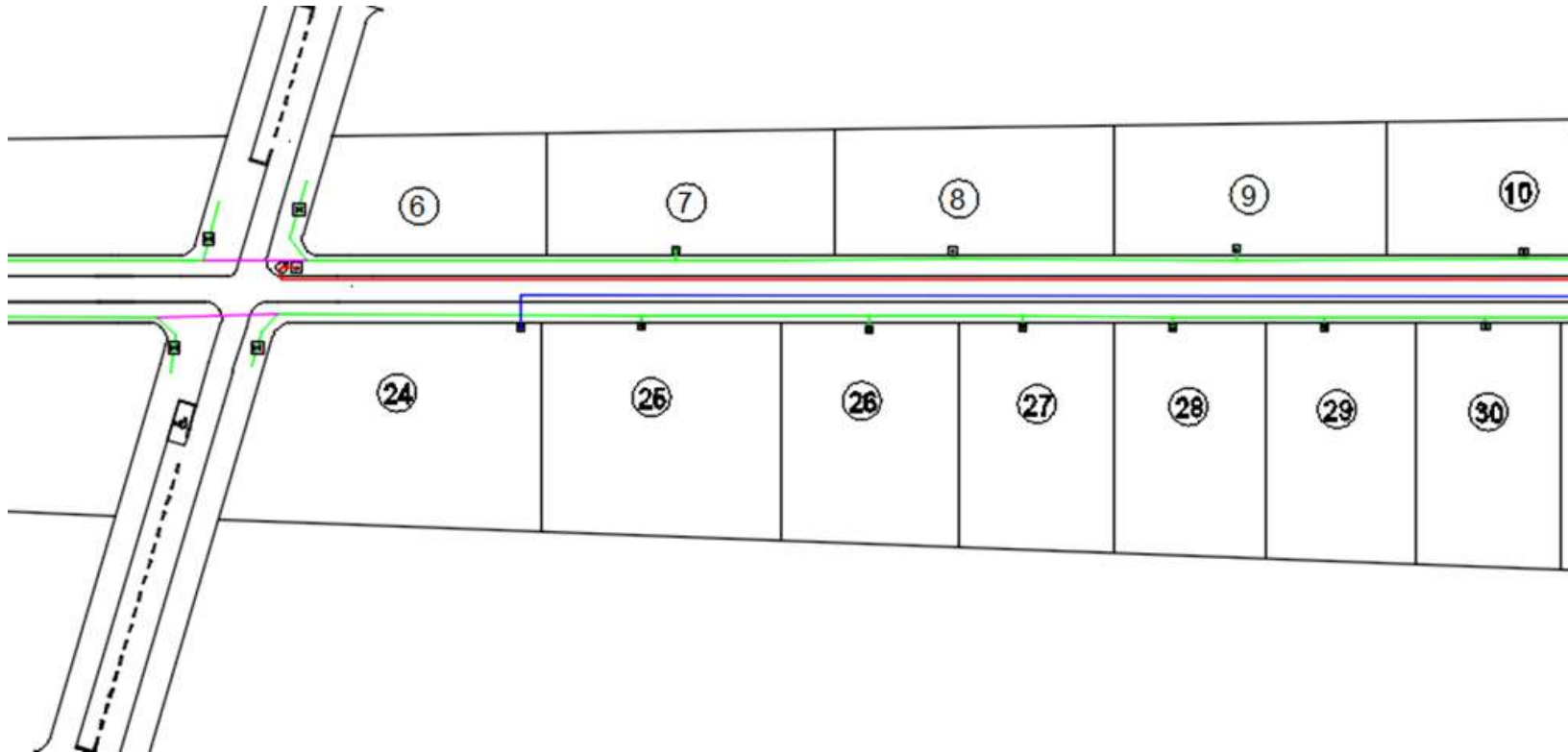


Imagen 10. Continuación de la Red de Abastecimiento desde la parcela 30 hasta la intersección. Fuente: Autocad.

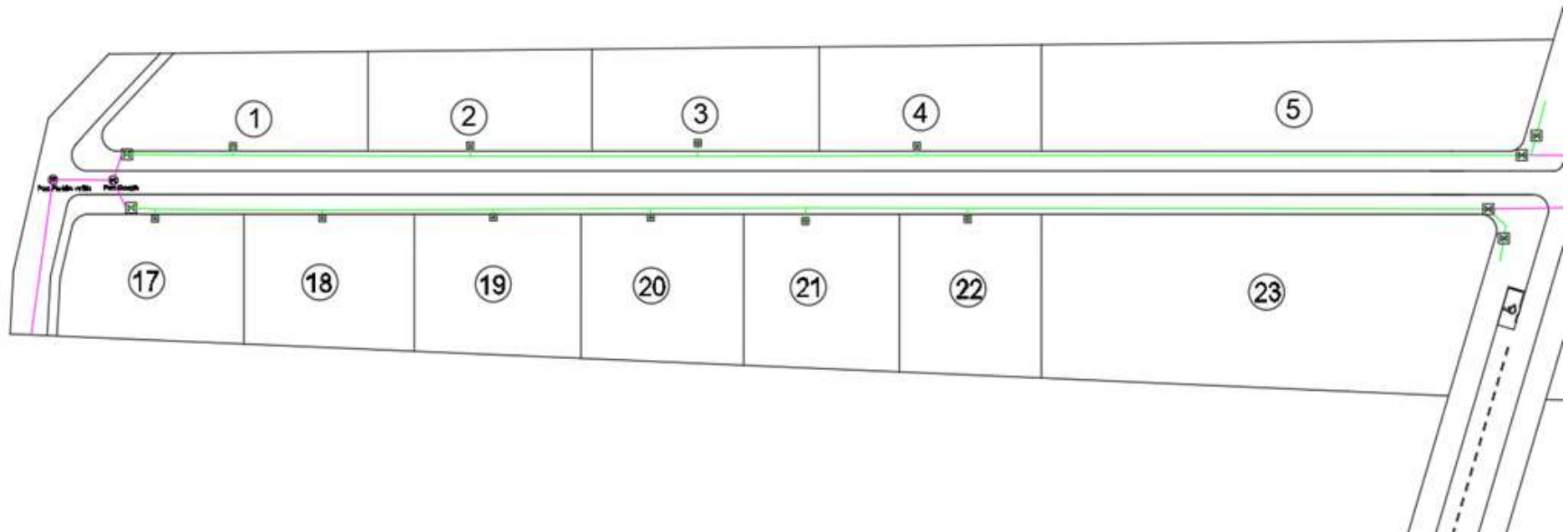


Imagen 11. Final de la red de abastecimiento, desde la parcela 23 hasta el final del vial principal.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En las imágenes anteriores se puede observar la red de hidrantes en color rojo, la red primaria de abastecimiento en verde y, por último, la red de abastecimiento a jardines en azul. En el caso de la red de abastecimiento a viviendas, cabe destacar que las tuberías que se ven en la figura 2, de color rosado, las cuales pasan por debajo de la calle transversal, son del mismo diámetro que las correspondientes a la red terciaria, pero se encuentran recubiertas por un tubo de hormigón de diámetro de 100 mm.

2.7 Simulación de la red de abastecimiento.

A continuación, se muestran los datos de presión, velocidad, cotas, diámetros, demandas base y longitud de las correspondientes tuberías obtenidos de la simulación de las redes planteadas mediante el software Epanet.

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m
Conexión 1	615.2	0	53.45
Conexión 3	615.2	0	53.43
Conexión 4	615.2	0	53.43
Conexión 5	615.2	0	53.43
Conexión 6	604	0.446	35.80
Conexión 7	604	0.275	52.96
Embalse 2	670	No Disponible	0.00

Imagen 12. Nudos de la simulación de la red de abastecimiento. Fuente: Epanet.

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Velocidad m/s
Tubería 1	1000	63	0.1	0.23
Tubería 2	12.63	63	0.1	0.23
Tubería 3	3.7	63	0.1	0.09
Tubería 4	518	25	0.1	0.56
Tubería 5	3.4	63	0.1	0.14
Tubería 6	518	25	0.1	0.91

Imagen 13. Líneas de la simulación de la red de abastecimiento. Fuente: Epanet.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 14. Diseño simplificado para la simulación de la red. Fuente: Epanet.

Como se puede ver en las simulaciones, no se cumplen las velocidades mínimas de 3 m/s pese a tener los diámetros mínimos tanto en la red principal (63 mm), como en la terciaria (25 mm). Esto se debe a que las parcelas a abastecer tienen demandas reducidas ya que la mayoría de las parcelas están dirigidas a viviendas unifamiliares.



En segundo lugar, se muestra la red de abastecimiento de hidrantes:

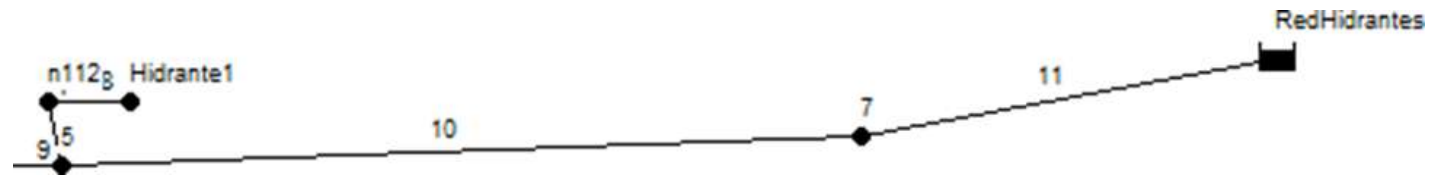


Imagen 15. Diseño red de abastecimiento a hidrantes (Inicio). Fuente: Epanet.



Imagen 16. Diseño red de abastecimiento a hidrantes (Final). Fuente: Epanet.



A continuación se muestran los datos hidráulicos de cálculo de la red de hidrantes.

En primer lugar, se muestran los nudos de la red:

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m
Conexión n109	609.3	0	58.35
Conexión Hidrante2	609.3	16.67	58.33
Conexión Hidrante1	615.6	16.67	53.63
Conexión n112	615.6	0	53.65
Conexión 4	609.3	0	58.35
Conexión 5	615.6	0	53.66
Conexión 7	615.2	0	54.67
Embalse RedHidrantes	670	No Disponible	0.00

Imagen 17. Datos nudos de la red. Fuente: Epanet.

En segundo lugar, se muestran las líneas de la red:

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Velocidad m/s
Tubería p107	1.814	100	0.85
Tubería p108	2.914	100	0.85
Tubería 8	1.47	110	0.70
Tubería 9	1.46	110	0.70
Tubería 10	31.39	110	1.40
Tubería 11	1000	300	0.19
Tubería 12	310.89	110	0.70

Imagen 18. Datos de las tuberías de la red. Fuente: Epanet.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En tercer lugar se muestra la red de abastecimiento a las cuatro parcelas dedicadas a jardines de la urbanización.

Como se ha visto en el anejo dedicado al riego de jardines, para el correcto funcionamiento de esta red se necesita una presión de 2,038 m.c.a en el punto de conexión con la red de jardines.

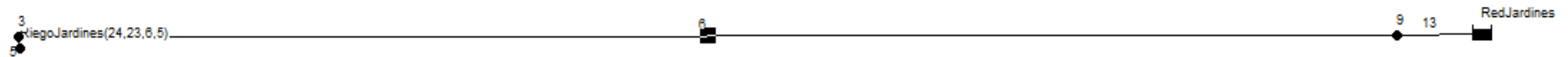


Imagen 19. Conexión a la red de jardines. Fuente: Epanet.

Atendiendo a la imagen 19, el punto llamado “Riego Jardines (24,23,6,5)” es el punto que conecta con la red de jardines que necesita la presión de 2,038 m.c.a. Para lograr dicha presión necesaria para el funcionamiento de la red, se necesita una presión de 5,48 m.c.a en el punto de conexión de abastecimiento de la red en el Camino Santa Rosa de Lima.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Pressure m
Junc RiegoJardines(24,23,6,5)	609.6	8.032	20.44
Junc 3	609.6	0	20.92
Junc 9	615.2	0	54.75
Resvr RedJardines	670	#N/A	0.00

Imagen 20. Datos de los nodos de la red. Fuente: Epanet.

Link ID	Length m	Diameter mm	Velocity m/s
Pipe 5	3.78	63	2.58
Pipe 6	312.32	63	2.58
Pipe 13	30	63	2.58

Imagen 21. Datos de las conducciones de la red. Fuente: Epanet.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº9.

Saneamiento de Aguas Fecales.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Topografía a tener en cuenta en el diseño de la Red.....	4
2. Descripción de la red de saneamiento de residuales.....	4
2.1 Introducción.....	4
2.2 Elementos que componen la red.....	4
2.2.1 Tuberías.....	4
2.2.2 Juntas de unión.....	5
2.2.3 Desagües.....	5
2.2.4 Pozos de registro.....	5
2.2.5 Válvulas.....	6
2.2.6 Acometidas de fecales.....	6
2.3 Justificación de la solución adoptada.....	8
2.4 Diseño de la red.....	9
2.5 Cálculos hidráulicos.....	10
2.6 Perfiles y pendientes.....	14
3 Diseño final de la red.....	15
3.1 Pozos de la red.....	15
3.2 Colector.....	16
3.3 Acometidas.....	17



1. Introducción.

1.1 Objeto.

Se proyecta una red separativa de saneamiento de aguas residuales para la urbanización de la “Unidad de Actuación Guamasa 2”.

En el presente anejo se procede al dimensionamiento de un sistema eficaz de eliminación de las aguas negras de la urbanización que se proyecta.

Al ser la red de saneamiento separativa significa que se establecen dos redes independientes, una para aguas fecales exclusivamente y otra para aguas pluviales, en este anejo, se define y detalla la red de aguas fecales.

Actualmente, como ya se ha visto, el ámbito se encuentra sin urbanizar, por lo que a continuación se muestran las parcelas que se han previsto y el uso que se le ha determinado a cada una de ellas y su propietario, así como su superficie correspondiente.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

PARCELAS	SUPERFICIE (m2)	PROPIETARIOS	USO
1	381,98	March Patrimonios SAU	Residencial
2	366,41	March Patrimonios SAU	Residencial
3	378,52	March Patrimonios SAU	Residencial
4	377,22	March Patrimonios SAU	Residencial
5	869,46	Espacio libre ajardinado	ELAJ
6	398,86	Espacio libre ajardinado	ELAJ
7	511,98	Cesión ayuntamiento	Residencial
8	512,53	Cesión ayuntamiento	Residencial
9	512,26	March Patrimonios SAU	Residencial
10	513,00	March Patrimonios SAU	Residencial
11	513,05	March Patrimonios SAU	Residencial
12	510,00	March Patrimonios SAU	Residencial
13	531,11	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
14	533,02	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
15	528,23	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
16	532,86	Herederos D Antonia Perdigón	Residencial
17	367,60	March Patrimonios SAU	Residencial
18	366,30	March Patrimonios SAU	Residencial
19	375,04	March Patrimonios SAU	Residencial
20	385,57	Cesión ayuntamiento	Residencial
21	385,47	March Patrimonios SAU	Residencial
22	363,76	Ayuntamiento	Residencial
23	1.194,16	Espacio libre ajardinado	ELAJ
24	852,60	Espacio libre ajardinado	ELAJ
25	721,39	March Patrimonios SAU	Residencial
26	558,68	March Patrimonios SAU	Residencial
27	503,57	March Patrimonios SAU	Residencial
28	504,38	March Patrimonios SAU	Residencial
29	505,67	March Patrimonios SAU	Residencial
30	503,20	March Patrimonios SAU	Residencial
31	504,24	March Patrimonios SAU	Residencial
32	501,51	March Patrimonios SAU	Residencial
33	502,63	March Patrimonios SAU	Residencial
34	501,58	March Patrimonios SAU	Residencial
35	501,52	March Patrimonios SAU	Residencial
36	500,92	March Patrimonios SAU	Residencial
37	501,48	March Patrimonios SAU	Residencial
38	510,17	March Patrimonios SAU	Residencial
39	525,05	March Patrimonios SAU	Residencial
40	1.163,65	AFES Salud Mental	Residencial
Viales	5.672,73		
TOTAL	26.943,36		

Imagen 1. Superficies, usos y propietarios de las parcelas.



1.2 Topografía a tener en cuenta en el diseño de la Red.

Se debe tener en cuenta la topografía del terreno a la hora de dimensionar la red, pues el primer punto de la red de saneamiento se encuentra a una cota de 615,00 metros y el punto final de la red a 603,05 metros (PrPA2). La cota del último pozo del vial A es 605,78 m (PrA12).

2. Descripción de la red de saneamiento de residuales.

2.1 Introducción.

La evacuación de aguas residuales proveniente de las viviendas de la urbanización objeto de proyecto se realizará mediante una acometida que conducirá dichas aguas a la red principal de alcantarillado mediante un entronque a un pozo de registro.

Esta actuación comprende desde la acometida de las diferentes viviendas hasta los diferentes pozos de registro situados en los viales, así como los tramos de conexión de tuberías entre estos pozos de aguas residuales. Por lo tanto, la instalación que corresponde al desagüe de la parcela hasta la arqueta de registro deberá ser llevada a cabo por el propietario.

Como indica el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua, las redes de saneamiento de nueva implantación deben ser en todo caso separativas.

2.2 Elementos que componen la red.

Atendiendo al Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua, la red, para que tenga un correcto funcionamiento, debe estar compuesta de:

2.2.1 Tuberías.

Conducciones de diferentes diámetros que se encargan de transportar el agua residual desde las acometidas de las viviendas hasta los pozos de residuales y entre los diferentes pozos que forman la red. Discurren bajo las calzadas de las calles y las aceras. Las tuberías que formarán el colector de saneamiento de la calle tendrán un diámetro nominal de 315 mm y, las acometidas, como se verá más adelante, tendrán un diámetro nominal de 160 mm siempre y cuando la longitud de acometida no sea superior a 40 metros ya que, como indica



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

la norma, si es superior se escoge un diámetro superior para dicha acometida. Cabe destacar que ambos diámetros que se proponen son los mínimos que se pueden utilizar según el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua, tanto para el colector principal como para las acometidas. El material de tuberías a utilizar en la red será PVC color teja o similar, cuyas velocidades mínimas y máximas son 0,6 y 6 m/s respectivamente.

2.2.2 Juntas de unión.

Manguito de unión con junta elástica recomendada para conducciones de saneamiento de PVC, que garantiza su estanqueidad y buen funcionamiento. La totalidad de las conducciones, acometidas, pozos de registro e instalaciones de la red de saneamiento que transporta aguas fecales deberán ser estancas.

Las uniones entre tubos y, entre tubo y pozo deben ser mediante juntas elásticas.

2.2.3 Desagües.

Tienen la finalidad de permitir el corte de circulación de las aguas residuales en tramos de la red y su desvío hacia otros tramos se pueden incluir en los proyectos de diseño, desagües constituidos por válvulas de compuerta por lo general de acero inoxidable, aluminio o plástico.

2.2.4 Pozos de registro.

Tienen por objetivo tener localizada la red de saneamiento, acceder a ella y permitir las labores de explotación y limpieza. La distancia máxima entre ellos en tramos rectos, como es el caso de la urbanización objeto de proyecto, debe ser de 60 metros. Los pozos de esta urbanización serán de hormigón armado prefabricados ya que los diámetros de las conducciones son menores a 800 mm.

Las dimensiones de los pozos en función del diámetro de la tubería de salida se recogen en la siguiente tabla.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

DIÁMETRO DE CONDUCCIÓN DE SALIDA	DIÁMETRO INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
	BASES	ALZADOS	BASES	ALZADOS
300 - 400	1000 mm.*	1000 mm.*	25 cms.	25 cms.
500	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
600	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
800	1500 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
o > 800	"in situ"	1200 mm.	25 cms.	25 cms.

* Para altura de pozo inferior a 5 metros.

Imagen 2. Dimensiones de pozos en función del diámetro de las tuberías. Fuente: Teidagua.

Los pozos deben cumplir unas condiciones de estanqueidad adecuadas, en especial entre la unión con la conducción de saneamiento, esta unión será elástica entre tubo y pozo. Las juntas entre anillos de pozos prefabricados deberán incorporar una junta estanca.

La boca de acceso al pozo será de diámetro de 600 mm., cerrada con tapa de fundición nodular normalizada con la inscripción "Saneamiento y el anagrama de Teidagua, S.A.". El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados puestos en obra "in situ" y con separación entre ellos de 0,30 metros.

2.2.5 Válvulas.

Se utilizan en una Red de Saneamiento, para producir su corte o regulación desviando todo o parte del caudal hacia otros ramales de la Red o a un emisario por razones de explotación o de mantenimiento.

Estas válvulas se situarán en aquellos puntos que indique Teidagua S.A., y las que se utilizan serán siempre de acero inoxidable, aluminio o plástico.

2.2.6 Acometidas de fecales.

Se denomina Acometida aquella instalación que permite la comunicación entre la instalación interior de recogida de las aguas residuales y la Red de Saneamiento. Consta de arqueta de arranque, conducto y entronque a la Red de Saneamiento.

Sus condiciones se fijarán en función del inmueble que sirva, de las características del agua residual a evacuar, de los caudales, y del punto de entronque a la red de alcantarillado.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Como norma general cada inmueble, finca o industria tendrá su acometida independiente.

Las acometidas estarán formadas por los siguientes elementos:

- Arqueta de arranque: Está situada en el borde de la propiedad, dentro de la zona de dominio público.
- Conducto: Tramo de tubería que discurre desde el límite de la propiedad hasta la Red de Saneamiento.
- Entronque: Punto de unión de la acometida con la Red de Saneamiento.
- Arqueta interior: No se considera parte de la Acometida ya que se encuentra en dominio privado pero es recomendable situar una arqueta registrable en el interior de la propiedad, en un lugar accesible.

En este caso, ya que la red que se proyecta en este anejo es la Red de Saneamiento de aguas residuales o fecales, las acometidas serán acometidas fecales ya que las aguas evacuadas son exclusivamente de carácter fecal.

Dimensionado de las acometidas de saneamiento:

El dimensionado de las acometidas de saneamiento y sus partes deberá ser tal que permita la evacuación de los caudales máximos de aguas residuales generados por la vivienda unifamiliar.

1) Dimensionado de la acometida según el caudal instalado.

Las viviendas de la urbanización que se proyecta son de Tipo A, lo que quiere decir que su caudal instalado es inferior a 0,6 litros por segundo.

2) Dimensionado de una acometida de fecales de un edificio de viviendas.

Se efectuará según el tipo de viviendas que incluye el edificio, de acuerdo con la siguiente tabla.



DIÁMETRO ACOMETIDA	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
	Nº MÁXIMO DE VIVIENDAS SERVIDAS				
160 mm.	1	1	1	1	1
200 mm.	80	60	43	29	19
250 mm.	157	114	84	57	37
300 mm.	274	200	146	100	65
350 mm.	443	322	236	161	104
400 mm.	674	490	360	245	159

Imagen 3. Diámetro de acometida en función del tipo de vivienda.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

Por lo que, atendiendo a la tabla anterior, sabiendo que las viviendas de la parcela son de tipo unifamiliar y que son de Tipo A, se puede concluir en un diámetro de acometida de 160 mm. En cuanto al trazado de las acometidas de la red, debe ser siempre en línea recta, no admitiéndose codos o curvas, en sentido descendente hacia la red de saneamiento y con una pendiente del 1%. La pendiente debe ser uniforme en todo el tramo.

En lo que a la unión de las acometidas a la red de saneamiento se refiere, serán siempre a través de un pozo de registro.

El diámetro de la acometida se puede ver incrementado en función de su longitud, ya que aquellas que sean superiores a 20 metros, su diámetro se debe aumentar a 200 mm y, si supera los 40 metros, su diámetro se debe aumentar a 250 mm.

2.3 Justificación de la solución adoptada.

Este anejo plantea la instalación de una red separativa de aguas fecales, proyectándose así una red de evacuación de aguas residuales de las diferentes parcelas dedicadas a viviendas unifamiliares de la urbanización, con el fin de evitar el uso de estaciones depuradoras o vertidos contaminantes al medio ambiente.

Esta red que se proyecta se encuentra dotada por un colector principal, situado bajo la calzada de las calles, que recoge los caudales de aguas fecales de las viviendas y los conduce a través de las tuberías y pozos que lo forman. El colector conduce el caudal durante toda la urbanización hasta el punto de conexión con la red existente situada en la Calle Padilla Alta.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Asimismo, también se contempla dejar el vial transversal preparado y conectado al colector principal mediante el pozo nombrado como “PrA8”, por donde no circulará ningún caudal ya que no hay ninguna acometida conectada en este vial transversal. Esto ha sido bajo exigencia de Teidagua S.A. ya que como indica en el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua, en los proyectos de Urbanización que contemplan la implantación de redes de saneamiento se tenga en cuenta la previsión de servicios a terceros o previsión de desarrollo a futuro.

La mayor problemática que se ha encontrado es el poco caudal que pasa a través de las tuberías ya que al ser una urbanización dedicada a viviendas unifamiliares este caudal de agua residual es muy bajo, lo que hace que se pueda cumplir ampliamente la condición expuesta en el artículo 22 del Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua, que describe que las conducciones de la red de aguas residuales en caso de red separativa se calcularán y diseñarán de forma que trabajen en lámina libre, con un llenado máximo del 75% de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar, esto se refiere a que el resguardo a la hora del cálculo no puede ser inferior al 25%.

2.4 Diseño de la red.

Para comenzar con el diseño de la red objeto de este anejo, se necesita previamente cierta documentación para poder proceder. En primer lugar, se necesita el plano topográfico de la zona correspondiente a la unidad de actuación ya que la red de saneamiento de aguas residuales trabaja en lámina libre, es decir, a presión atmosférica, por lo que las pendientes a determinar en el diseño de la red entre los pozos tienen gran importancia para cumplir con una correcta evacuación de las aguas. En segundo lugar, se necesita saber a qué ordenanzas o normativas hacer referencia para el diseño de la red y el trazado de esta, así como para sus cálculos. En este caso se utilizan el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua, así como la Ordenanza de Urbanización de San Cristóbal de La Laguna. Por último, se necesita saber dónde se encuentra el punto de conexión a la red de saneamiento de aguas residuales para así realizar el vertido del caudal correspondiente de aguas residuales a la red municipal.

Debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar las distintas redes de servicio que se proyecten deberán coordinarse de manera que queden ubicados de forma ordenada, tanto en planta como en alzado y, con la suficiente separación para que se puedan llevar a cabo las labores de explotación, mantenimiento y reparaciones posteriores.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La separación entre las tuberías de las redes de saneamiento y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo, en el caso de trazado bajo calzada 0,30 m en proyección horizontal longitudinal y 0,20 m en cruzamiento en el plano vertical.

En el caso de cruce con red de abastecimiento de agua, la red de alcantarillado se situará a cota inferior a la de agua, según se especifica en el apartado 2.3.5.2 de las “Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones/ segunda edición” del M.O.P.T. de diciembre de 1977.

En todo caso las conducciones de otros servicios deberán separarse lo suficiente como para permitir la ubicación de los pozos de registro de saneamiento. Ninguna conducción de otro servicio podrá incidir en un pozo de registro.

2.5 Cálculos hidráulicos.

A continuación, se muestran los cálculos realizados mediante Excel para determinar los caudales mínimo y punta de aguas residuales recogidos en cada uno de los pozos y el caudal que se va acumulando a medida que la red avanza por el vial principal de la urbanización, así como el porcentaje de resguardo de cada tubería, el valor aplicado para la “n” de Manning en el cálculo, que depende de la tubería a utilizar, en este caso, al utilizarse una tubería de PVC, se asume un valor de $n = 0,008$, ya que el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua especifica que para PVC debe estar comprendido entre 0,008 y 0,010. También se muestran las pendientes entre los pozos, es decir, las pendientes de cada tramo de la red y las velocidades del caudal de la red, que como ya se ha mencionado anteriormente, debe estar comprendida entre 0,6 y 6 m/s

Estos cálculos se realizan en base a los cálculos de dotación de la red de abastecimiento calculada en su correspondiente anejo. El caudal de retorno a la red de saneamiento se calcula mediante la multiplicación del caudal de abasto por 0,8 ya que se estima que un 80% del caudal de abastecimiento retorna a la red. Se muestran también el caudal mínimo de retorno, que se obtiene multiplicando el caudal de retorno por 0.25, y el caudal punta de retorno, que se obtiene multiplicando por 2 el caudal de retorno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Vial	Designación	Nº vivienda	Área	Dotación (l/h	Nº de Habita	Qabasto (l/di	Qabasto (m3/s	Qmedio retorr	Qmínimo (m3/s	Qpunta (m3/s)
A	V1	1	381.98	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V2	1	366.41	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V3	1	378.52	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V4	1	377.22	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	J5 (JARDÍN)	1	869.46	0	l/dia	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A	J6 (JARDÍN)	1	398.86	0	l/dia	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A	V7	1	511.98	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V8	1	512.53	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V9	1	512.26	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V10	1	513	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V11	1	513.05	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V12	1	510	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V13	1	531.12	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V14	1	533.02	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V15	1	528.23	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V16	1	532.86	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V17	1	367.6	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V18	1	366.3	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V19	1	375.04	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V20	1	385.57	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027

Imagen 4. Cálculo del caudal de retorno. Parte 1. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

A	V21	1	385.47	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	V22	1	363.76	360	4	1440	0.000017	0.000013	0.000003	0.000027
A	J23 (JARDÍN	1	1194.16	0	Vdia	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A	J24 (JARDÍN	1	852.60	2500	Vdia	2500	0.008032	0.006426	0.001606	0.012851
A	V25	1	721.39	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V26	1	558.68	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V27	1	503.57	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V28	1	504.38	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V29	1	505.67	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V30	1	503.2	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V31	1	504.24	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V32	1	501.51	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V33	1	502.63	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V34	1	501.58	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V35	1	501.52	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V36	1	500.92	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V37	1	501.48	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V38	1	510.17	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V39	1	525.05	360	5	1800	0.000021	0.000017	0.000004	0.000033
A	V40	1	1163.65	360	8	2880	0.000033	0.000027	0.000007	0.000053

Imagen 5. Cálculo del caudal de retorno. Parte 2. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	pendiente	PVC	Diámetro	Q residuales	Q residuales	Tirante	<i>punta</i>		Tirante	<i>mínimo</i>		Resguardo (m)	Resguardo (%)
VIAL A	%	n manning	Tubería	Mínimo (m3/s)	Punta (m3/s)	normal	Q m3/s	V m/s	normal	Q m3/s	V m/s		
PrA1-PrA2	3.65%	0.008	0.315	0.000011	0.000087	0.0040160	0.000087	0.457	0.00155	0.000011	0.238	0.311	98.73
PrA2-PrA3	2.54%	0.008	0.315	0.0000358	0.0002867	0.0075960	0.0002867	0.583	0.002895	0.0000358	0.308	0.307	97.59
PrA3-PrA4	2.54%	0.008	0.315	0.0000483	0.0003867	0.0087290	0.0003867	0.639	0.003325	0.0000483	0.338	0.306	97.23
PrA4-PrA5	2.54%	0.008	0.315	0.0000692	0.0005533	0.0103140	0.0005533	0.713	0.003929	0.0000692	0.377	0.305	96.73
PrA5-PrA6	0.39%	0.008	0.315	0.0000817	0.0006533	0.0172700	0.0006533	0.391	0.00655	0.0000817	0.207	0.298	94.52
PrA6-PrA7	0.39%	0.008	0.315	0.0001025	0.0008200	0.0192150	0.0008200	0.419	0.00728	0.0001025	0.222	0.296	93.90
PrA7-PrA8	0.39%	0.008	0.315	0.0001108	0.0008867	0.0199340	0.0008867	0.429	0.007548	0.0001108	0.227	0.295	93.67
PrA8-PrA9	0.57%	0.008	0.315	0.0001108	0.0008867	0.0182340	0.0008867	0.490	0.00691	0.0001108	0.260	0.297	94.21
PrA9-PrA10	0.57%	0.008	0.315	0.0001108	0.0008867	0.0182340	0.0008867	0.490	0.00691	0.0001108	0.260	0.297	94.21
PrA10-PrA11	4.17%	0.008	0.315	0.0001142	0.0009133	0.0116061	0.0009133	0.987	0.004417	0.0001142	0.522	0.303	96.32
PrA11-PrA12	4.17%	0.008	0.315	0.0001275	0.0010200	0.0122205	0.0010200	1.021	0.004648	0.0001275	0.540	0.303	96.12
PrA12-PrPA1	3.75%	0.008	0.315	0.0001375	0.0011000	0.0129770	0.0011000	1.007	0.004934	0.0001375	0.533	0.302	95.88
PrPA1-PrPA2	3.56%	0.008	0.315	0.0001442	0.0011533	0.0134290	0.0011533	1.003	0.005105	0.0001442	0.531	0.302	95.74

Imagen 6. Cálculo del colector principal. Fuente: Excel.

En los cálculos mostrados en la Imagen 6, se puede observar cómo se han aplicado a la red de saneamiento de aguas fecales las mismas pendientes que tiene el vial. Se ha aplicado el diámetro mínimo que permite el Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua, que es d315 mm. Se pueden observar también los caudales de residuales mínimo y punta de la red, así como las velocidades de cada uno de estos caudales,



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasá 2.

donde se puede apreciar que son en algunos puntos de la red inferiores a la velocidad mínima permitida por el pliego de condiciones técnicas de abastecimiento de Teidagua que establece que la velocidad mínima en la red de saneamiento debe ser de 0,6 m/s, por lo que se propone la visita de un camión cisterna cada 15 días para el correcto saneamiento de la red, con un caudal de 6000 litros (6 m^3) para evitar así el estancamiento en la red y, por lo tanto, problemas de malos olores, etc. Se ha optado por esta solución ya que se ha variado la pendiente de los tramos problemáticos pero las velocidades no han cambiado lo suficiente como para el cumplimiento de la velocidad mínima.

En los cálculos mostrados en la Imagen 6, también se muestra el resguardo de la red, que no supera el 25% de resguardo que Teidagua marca como límite de llenado de la conducción, como ya se ha mencionado anteriormente, es decir, el resguardo del excel mostrado no debe ser inferior a un 25% y, como se puede ver en los datos obtenidos, se encuentran bastante lejos del 25% ya que los datos rondan el 95%, lo que quiere decir que la tubería va prácticamente vacía. Este problema de velocidades y resguardo se podría solucionar cambiando el diámetro por uno inferior pero esto no es una opción ya que el diámetro dispuesto es el mínimo que permite el pliego de condiciones técnicas de saneamiento.

Finalmente, destacar que las cuadrículas que se encuentran sombreadas de rosado en la Imagen 6, significan conexión con pozos situados en otro vial, el pozo PrA8 se encuentra conectado al vial transversal que se proyecta en la urbanización que, no incorpora caudal al colector principal ya que simplemente se deja planteado para futuras ampliaciones de la red de aguas fecales y, el pozo PrA12, significa la conexión con la calle Padilla Alta, donde se encuentra el pozo de conexión o vertido de aguas fecales.

2.6 Perfiles y pendientes.

Atendiendo al pliego de condiciones técnicas de saneamiento, los perfiles longitudinales deben incluir el diámetro de las conducciones, la clase estructural de las conducciones, la cota hidráulica de los pozos, la pendiente de los tramos, la separación entre pozos y las cotas del terreno urbanizado. Todo esto se incluye en los correspondientes planos de los perfiles de la red de saneamiento de aguas fecales. Cabe mencionar que las pendientes aplicadas en el colector, como ya se ha mencionado, son las mismas que la rasante que se ha propuesto en el proyecto. La profundidad de los pozos que se le ha dado a la red de saneamiento es de 2,5 metros.



3 Diseño final de la red.

3.1 Pozos de la red.

	Coordenadas			Altura del pozo (m)	Cota entrada	Cota salida
	X	Y	Z (Cota tapa)			
PrA1	366113.834	3152628.86	615	2.5	612.5	612.5
PrA2	366114.183	3152687.36	612.995	2.5	610.495	610.495
PrA3	366114.374	3152719.37	611.802	2.5	609.302	609.302
PrA4	366114.667	3152768.36	610.665	2.5	608.165	608.165
PrA5	366114.872	3152802.74	610	2.5	607.5	607.5
PrA6	366115.191	3152857.77	609.7876	2.5	607.2876	607.2876
PrA7	366115.051	3152890.22	609.665	2.5	607.165	607.165
PrA8	366114.92	3152922.64	609.522	2.5	607.022	607.022
PrA9	366115.519	6152964.55	609.283	2.5	606.783	606.783
PrA10	366116.139	3153014.03	609.0014	2.5	606.5014	606.5014
PrA11	366116.368	3153049.06	607.65	2.5	605.15	605.15
PrA12	366116.421	3153091.64	605.7756	2.5	603.2756	603.2756
PrPA1	366116.743	3153116.07	604.819	2.5	602.319	602.319
PrPA2	366068.602	315122.371	603.0496	2.5	600.5496	600.5496
PrB1	366066.043	3152937.21	609.2673	2.5	-	608.26984
PrA8	366114.92	3152922.64	609.522	2.5	607.27238	607.022
PrB2	366153.384	3152910.89	609.1863	2.5	-	608.1343
PrA8	366114.92	3152922.64	609.522	2.5	607.3594	607.022

Imagen 7. Pozos aplicados en la red. Fuente: Excel.

Estos pozos están organizados en función del vial en el que se encuentran y el orden de cada uno de ellos a medida que discurren por la urbanización de la siguiente manera:

Pr = Pozo de residuales.

A/B = depende del vial en el que se encuentren, A es el vial principal de la urbanización y B el transversal, que se conecta al vial A mediante el pozo PrA8. "PA" significa que esos pozos están situados en la calle Padilla Alta, que es la calle que conecta la urbanización en su cota más baja.

El número indica el orden de estos pozos a medida que se avanza por la urbanización.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En la imagen 7, se pueden observar las coordenadas de cada pozo, el orden de estos y las cotas de entrada y salida de cada pozo, así como la altura de estos.

3.2 Colector.

VIAL A				
Material	L tubería (m)	Conexiones	Pendiente Tramo	Diámetro X Espesor (mm)
PVC SN4	55.0	PrA1-PrA2	3.650%	315 x 7.7
PVC SN4	35.8	PrA2-PrA3	2.540%	315 x 7.7
PVC SN4	49.0	PrA3-PrA4	2.540%	315 x 7.7
PVC SN4	33.3	PrA4-PrA5	2.340%	315 x 7.7
PVC SN4	55.0	PrA5-PrA6	0.390%	315 x 7.7
PVC SN4	32.4	PrA6-PrA7	0.390%	315 x 7.7
PVC SN4	33.6	PrA7-PrA8	0.390%	315 x 7.7
PVC SN4	41.9	PrA8-PrA9	0.570%	315 x 7.7
PVC SN4	49.4	PrA9-PrA10	0.570%	315 x 7.7
PVC SN4	32.3	PrA10-PrA11	4.170%	315 x 7.7
PVC SN4	44.9	PrA11-PrA12	4.170%	315 x 7.7
PVC SN4	23.7	PrA12-PrPA1	4.035%	315 x 7.7
PVC SN4	49.7	PrPA1-PrPA2	3.560%	315 x 7.7
Total m de tubo	535.9	P media	2.255%	

Imagen 8. Descripción colector vial A. Fuente: Excel.

VIAL B				
Material	L tubería (m)	Conexiones	Pendiente Tramo	Diámetro X Espesor (mm)
PVC SN4	51.025	PrB1-PrA8	2%	315 x 7.7
PVC SN4	40.161	PrB2-PrA8	2%	315 x 7.7
Total m de tubo	91.186			

Imagen 9. Conexiones del vial B con el colector principal del vial A. Fuente: Excel.

En las imágenes 8 y 9, se puede observar la longitud de cada tramo de tubería de la red, los pozos que conecta dicha tubería y el material de tuberías empleado. También se puede observar la pendiente de cada tramo y el diámetro exterior del tubo empleado con el espesor de dicho tubo.



3.3 Acometidas.

Parcela	Vivienda conexión	Pozo conexión	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Material
V1	Directa al pozo	PrPA1	9.941	160	PVC
V2	Directa al pozo	PrA12	17.705	160	PVC
V3	Directa al pozo	PrA11	5.029	200	PVC
V4	V3	PrA11	27.646	200	PVC
P5	Jardines				
P6					
V7	Directa al pozo	PrA7	6.218	160	PVC
V8	Directa al pozo	PrA6	8.095	250	PVC
V9	V8	PrA6	32.167	250	PVC
V10	Directa al pozo	PrA5	18.82	160	PVC
V11	Directa al pozo	PrA4	16.345	250	PVC
V12	V11	PrA4	29.85	250	PVC
V13	Directa al pozo	PrA3	27.677	200	PVC
V14	Directa al pozo	PrA2	23.326	200	PVC
V15	V14	PrA2	28.778	250	PVC
V16	Directa al pozo	PrA1	26.885	200	PVC
V17	Directa al pozo	PrPA1	7.708	160	PVC
V18	Directa al pozo	PrA12	3.968	200	PVC
V19	V18	PrA12	20.459	200	PVC
V20	Directa al pozo	PrA11	4.301	200	PVC

Imagen 10. Acometidas de la red. Parte 1. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

V21	V20	PrA11	19.51	200	PVC
V22	Directa al pozo	PrA10	8.438	160	PVC
P23	Jardines				
P24					
V25	Directa al pozo	PrA7	6.79	160	PVC
V26	Directa al pozo	PrA6	3.995	250	PVC
V27	V26	PrA6	20.302	250	PVC
V28	V27	PrA6	17.527	250	PVC
V29	Directa al pozo	PrA5	5.753	200	PVC
V30	V29	PrA5	16.644	200	PVC
V31	Directa al pozo	PrA4	6.793	200	PVC
V32	V31	PrA4	15.262	200	PVC
V33	V32	PrA4	15.096	200	PVC
V34	Directa al pozo	PrA3	7.01	200	PVC
V35	V34	PrA3	14.184	200	PVC
V36	Directa al pozo	PrA2	6.348	250	PVC
V37	V36	PrA2	13.919	250	PVC
V38	V37	PrA2	13.938	250	PVC
V39	V38	PrA2	13.892	250	PVC
V40	Directa al pozo	PrA1	7.94	160	PVC
		Ltotal	528.259	m	

Imagen 11. Acometidas de la red. Parte 2. Fuente: Excel.

En las imágenes 10 y 11 se pueden observar como muchas de las acometidas se encuentran agrupadas debido a que la norma permite la agrupación de acometidas en casos de viviendas unifamiliares, ya que los caudales son bajos. Los diámetros de estas acometidas se definen en función de la longitud, como indica el pliego de condiciones técnicas de Teidagua. También se muestra el pozo en el que vierte cada acometida o grupo de estas y la longitud de cada tramo.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 10.

Saneamiento de Aguas Pluviales.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	3
1.1 Objeto.....	3
1.2 Normativa.....	3
1.3 Topografía.....	3
1.4 Datos de partida.....	3
2 Diseño de la red.....	4
2.1 Clasificación de la red.....	4
2.2 Clasificación de las conducciones de saneamiento.....	4
2.3 Desagües de la red.....	4
2.4 Estanqueidad de conducciones.....	4
2.5 Materiales a emplear en conducciones y pozos.....	5
2.6 Diámetro máximo y mínimo de las tuberías.....	5
2.7 Llenado de las conducciones.....	5
2.8 Pendientes mínimos y velocidades máximas admitidas.....	6
2.9 Cálculo.....	6
3. Elementos a instalar en la red de saneamiento.....	7
3.1 Pozos de registro.....	7
3.2 Válvulas.....	8
3.3 Sumideros o imbornales.....	8
4. Acometidas.....	8
4.1 Elementos de una acometida.....	8
4.2 Longitudes máximas de acometidas.....	9
4.3 Dimensionado de acometidas de aguas pluviales.....	9
4.4 Trazado de una acometida.....	10
4.5 Unión de la acometida a la red de saneamiento.....	10
4.6 Agrupación de acometidas previa su incorporación a la red.....	10
5. Tubos de PVC.....	10
5.1 Características físicas de los tubos.....	10
5.2 Dimensiones y diámetros.....	11



5.3 Ensayos y medidas.....	12
6. Cálculo de Imbornales.....	13
6.1 Imbornal a disponer en la urbanización.....	13
6.2 Cálculo del flujo difuso.....	14
6.3 Cálculo del coeficiente de escorrentía (C).....	16
6.4 Cálculo del coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (Kt).....	17
6.5 Cálculo del caudal máximo anual (Qt).....	18
6.6 Cálculo hidráulico.....	20
6.7 Cálculo de la eficiencia del imbornal PO-20.....	20
7. Diseño de la red.....	22
8. Resultados de la simulación en EPA SWMM.....	23



1 Introducción.

1.1 Objeto.

Se proyecta una red de saneamiento separativa de recogida de aguas pluviales que sea capaz de evacuar las aguas de lluvia para un periodo de retorno de 10 años, como indica la normativa del Canal Isabel II, ya que el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de teidagua, que es la normativa aplicable en el ámbito de proyecto no especifica un periodo de retorno determinado.

1.2 Normativa.

Las normas empleadas para la definición de la presente red de saneamiento de aguas pluviales son:

- Normas Para Redes de Saneamiento del Canal Isabel II, Versión 3 2020.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua.
- Norma 5.2 – IC de la Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

1.3 Topografía.

Se debe tener muy en cuenta la topografía del terreno ya que las redes de saneamiento se deben disponer de forma que el flujo sea por gravedad, siempre y cuando esto sea posible, como lo es en este caso. La red de saneamiento comienza en la cota 615,239 con el primer pozo de saneamiento de aguas residuales (PrA1) y finaliza en la cota 604.148 con el pozo PrPA2, pozo de vertido a la red existente de Aguas Residuales.

1.4 Datos de partida.

Como se ha mencionado en el anejo nº 6 “Climatológico e Hidrológico”, se han tomado los datos de precipitación diarios de la Estación Pluviómetrica del Aeropuerto de Tenerife Norte, desde el año 1941 hasta el 2022, donde se ha seleccionado la precipitación máxima anual y así poder realizar el análisis pluviométrico mediante las distribuciones de Gumbel y SQRT-max, tal y como indica la Norma 5.2-IC. Una vez calculadas ambas distribuciones se averigua a través del método de ajuste chi cuadrado cuál de ambas distribuciones es más representativa, donde acaba resultando la distribución de SQRT-max, obteniendo los resultados de pluviometría mostrados al final del anejo nº 6, de donde se utilizará la Pd (10 años) = 106.01 mm para el dimensionado de la red de pluviales, tanto para el cálculo de



eficiencia del imbornal propuesto como para la simulación de la red de pluviales en EPA SWMM.

2 Diseño de la red.

Atendiendo al capítulo II del pliego de condiciones técnicas de saneamiento de La Laguna se proyecta la siguiente red de saneamiento de aguas pluviales.

2.1 Clasificación de la red.

Se establece una red de saneamiento separativa ya que se proyectan dos redes de saneamiento independientes, una por la que discurre exclusivamente aguas fecales y otra por la que discurren exclusivamente aguas pluviales, tal y como se indica en el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de La Laguna.

2.2 Clasificación de las conducciones de saneamiento.

En las redes de saneamiento se diferencian los siguientes tipos de conducciones:

- Conducciones de alcantarillado. Son aquellas conducciones que evacuan las aguas desde las incorporaciones de sumideros hasta los colectores.
- Colectores. Son las tuberías que toman las aguas de las conducciones de alcantarillado y las transportan hasta el pozo de vertido (PpPA2 = Pozo de pluviales situado en la calle Padilla Alta nº 2).

2.3 Desagües de la red.

Con la finalidad de permitir el corte de circulación de las aguas residuales en tramos de la red, y su desvío hacia otros tramos se pueden incluir en los proyectos de diseño, desagües constituidos por válvulas de compuerta por lo general de acero inoxidable, aluminio o plástico.

2.4 Estanqueidad de conducciones.

La totalidad de las Conducciones, Acometidas, Pozos de Registro e instalaciones de todas las redes de saneamiento que transportan aguas fecales, (redes unitarias y colectores de fecales de las redes separativas), deberán ser estancas. En los casos de redes de pluviales, la estanqueidad deberá ser igualmente total.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Las uniones entre tubos, y entre tubo y pozo en cualquier tipo de red, serán mediante juntas elásticas.

2.5 Materiales a emplear en conducciones y pozos.

Siguiendo las indicaciones del pliego de condiciones técnicas de saneamiento de La Laguna, el material para los tubos de saneamiento será el PVC color teja o similar (UNE 53.332) (PVC SN4).

En las acometidas se utilizará exclusivamente el PVC color teja.

Los pozos de saneamiento se construirán en hormigón en masa y podrán ser prefabricados o contruidos "in situ".

MATERIAL DE LAS TUBERÍAS	CAMPO DE APLICACIÓN
PVC. COLOR TEJA O SIMILAR (UNE 53.332) HORMIGÓN EN MASA ASTM C-14 CLASE 3 * HORMIGÓN ARMADO ASTM C-76 ESPESOR B POLIESTER FUNDICIÓN	DN200/OD - DN600/OD DN >600/ID DN>600/ID DN300 - 1200 DN200/ID - DN1000/ID En conducciones aéreas

2.6 Diámetro máximo y mínimo de las tuberías.

Siguiendo las indicaciones del pliego de condiciones técnicas de saneamiento de Teidagua, se establece el diámetro mínimo en las conducciones de alcantarillado de 300 DN/ID (mm), en el caso de redes terciarias un mínimo de 200 DN/ID (mm) y, para los colectores se establece un diámetro mínimo de 300 DN/ID (mm). El diámetro máximo a utilizar en saneamiento se establece en 2400 DN/ID.

En las acometidas el diámetro mínimo a utilizar será de 160 DN/OD.

2.7 Llenado de las conducciones.

En el caso de red separativa, las conducciones de la red de aguas residuales, en los que no exista aportación de pluviales procedentes de las edificaciones, como es el caso de esta red, se calcularán y diseñarán de forma que trabajen en régimen de lámina libre, con un llenado máximo del 75 % de la sección para el caudal máximo de cálculo a evacuar.



2.8 Pendientes mínimas y velocidades máximas admitidas.

A efectos de cálculo de una red de saneamiento se establecen las siguientes pendientes mínimas de las conducciones y las velocidades máximas admitidas.

DIÁMETRO CONDUCCIÓN	PENDIENTE		
	MÍNIMA	MÁXIMA	OPTIMA
Acometidas	1:100	7:100	
D200 - D300	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D300 - D600	1:100	10:100	1:100 / 2:100
D600 - D1000	1:100	2:100	1:100 / 2:100
D1000 - D2000	1:100	1:100	5:1000 / 1:100

Imagen 1. Pendientes mínimas, máximas y óptimas en función del diámetro.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

En cuanto a las velocidades límites, se establecen, para el material elegido (PVC), una velocidad máxima de 6 metros por segundo y una mínima de 0,6 metros por segundo.

Además el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de la laguna establece que se podrá autorizar tramos de instalaciones en los que la pendiente mínima sea inferior al 1%. Al igual que se podrá autorizar tramos de instalaciones en los que se rebasen las velocidades máximas antes fijadas.

En el caso de este proyecto hay pequeños tramos de la red en los que no se supera la pendiente mínima del 1%, posteriormente en este mismo anejo se justificará debidamente.

2.9 Cálculo.

Para el cálculo hidráulico de las conducciones se utiliza la fórmula de Manning, donde se usa como coeficiente de rugosidad $n = 0.008$ ya que en el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de Teidagua se indica que para el material PVC, se debe utilizar como coeficiente de rugosidad $n = 0.008 - 0.010$.



3. Elementos a instalar en la red de saneamiento.

3.1 Pozos de registro.

Su finalidad es tener localizada la red de saneamiento, acceder a ella y permitir las labores de explotación y limpieza de la red.

En los tramos rectos de la red, los pozos se sitúan con una distancia mínima entre ellos de 40 metros y máxima de 60 metros, atendiendo a lo dispuesto en el pliego de condiciones técnicas de abastecimiento de Teidagua.

Como las conducciones de la red de saneamiento de aguas pluviales ninguna de ellas supera un DN/DI de 800 mm, los pozos de la red de aguas pluviales serán de hormigón armado prefabricado.

DIÁMETRO DE CONDUCCIÓN DE SALIDA	DIÁMETRO INTERIOR		ESPESOR DE PARED	
	BASES	ALZADOS	BASES	ALZADOS
300 - 400	1000 mm.*	1000 mm.*	25 cms.	25 cms.
500	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
600	1200 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
800	1500 mm.	1200 mm.	25 cms.	25 cms.
o > 800	"in situ"	1200 mm.	25 cms.	25 cms.

* Para altura de pozo inferior a 5 metros.

Imagen 2. Dimensiones de los pozos.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

Los pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad, en especial en la unión con la conducción de saneamiento, en redes unitarias y de fecales. La unión será elástica entre tubo y pozo para todo tipo de red. Las juntas entre anillos de pozos prefabricados deberán incorporar una junta estanca.

La boca de acceso al pozo será de diámetro de 600 mm., cerrada con tapa de fundición nodular normalizada con la inscripción "Saneamiento y el anagrama de Teidagua, S.A.". El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados puestos en obra "in situ" y con separación entre ellos de 0,30 metros.



3.2 Válvulas.

Se utilizan para producir un corte o regulación desviando parte del caudal o todo hacia otros ramales de la red o a un emisario. Estas válvulas se situarán en aquellos lugares que indique Teidagua.

3.3 Sumideros o imbornales.

Puntos por los que se introducen a la Red de Saneamiento las aguas de lluvia recogidas en las calles.

Se colocan un modelo de sumidero directo, atendiendo a lo exigido en el pliego de condiciones técnicas de saneamiento de Teidagua.

El conducto que une el sumidero con la Red de Saneamiento deberá ser de PVC color teja de diámetro mínimo 200 mm.

4. Acometidas.

Instalación que permite la comunicación entre la instalación interior de recogida de aguas residuales y la red de saneamiento. Sus condiciones dependen del inmueble a quien sirvan, las características del agua residual a evacuar, caudales y punto de entronque a la red.

Como norma general, cada inmueble debe tener su acometida independiente, que en este caso, ya que se proyecta una red de evacuación de aguas exclusivamente pluviales, serán acometidas de tipo pluviales.

4.1 Elementos de una acometida.

Arqueta de arranque: Situada al borde de la propiedad, en dominio público.

Conducto: Tramo de tubería que discurre desde el límite de la propiedad hasta la red de pluviales.

Entronque: Punto de conexión con la red de pluviales.



4.2 Longitudes máximas de acometidas.

Siguiendo las indicaciones del Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua, aquellas acometidas que tengan un diámetro de 160 mm, pero su longitud sea superior a 20 m, se deben instalar con diámetro de 200 mm. En el caso de que se deba instalar una acometida de 200 mm, pero su longitud sea superior a los 40 metros, se deben instalar con un diámetro de 250 mm.

4.3 Dimensionado de acometidas de aguas pluviales.

El dimensionado de las acometidas de saneamiento debe ser tal que permita la evacuación de los caudales máximos de aguas pluviales recogidas por la vivienda. Esta evacuación deberá realizarse de forma holgada y sin que la acometida entre en carga.

El diámetro de la acometida se determina en función del área drenable total de la parcela, en función de la siguiente imagen:

DIÁMETRO ACOMETIDA	ÁREA DRENABLE
200 mm.	360 m ²
250 mm.	650 m ²
300 mm.	1.100 m ²
350 mm.	1.600 m ²
400 mm.	2.300 m ²
500 mm.	3.100 m ²

Imagen 3. Diámetro de acometida en función del área a drenar.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

Atendiendo a la tabla de la Imagen 3, se dispondrán acometidas de diámetro de 250 mm para todas las viviendas exceptuando la parcela 25 (D acometida = 300 mm) y la parcela 40 (D acometida = 350 mm).



4.4 Trazado de una acometida.

El trazado de las acometidas será siempre en línea recta, no admitiéndose codos o curvas. La pendiente mínima será del 1%, siempre uniforme hacia la red de pluviales.

4.5 Unión de la acometida a la red de saneamiento.

La unión de las acometidas a la red de pluviales se realizará siempre a través de un pozo de registro.

4.6 Agrupación de acometidas previa su incorporación a la red.

Puesto que se proyecta una red de pluviales para viviendas unifamiliares, como indica el Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua, se podrá recurrir a la agrupación de acometidas.

5. Tubos de PVC.

5.1 Características físicas de los tubos.

Las características físicas de los tubos son las siguientes:

- Comportamiento al calor: La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al 5%, determinada con el método de ensayo s/UNE 53.112/81.
- Resistencia al impacto: El “verdadero grado del impacto” (U.G.I.), será inferior al 5% cuando se ensaya a temperatura de 0°C y del 10% cuando la temperatura de ensayo sea de 20°C, determinado por el método de ensayo s/UNE 53.112/81.
- Resistencia a presión: La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina s/UNE 53.112/81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a presión hidráulica inferior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$R_{ph} = P(D - 2e)/2e$$



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Temperatura de ensayo °C	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial (kg/dm ²)
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1.000	100

Imagen 4. Presión hidráulica interior.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

- Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se efectúa en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo dy. Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) de 0,039 kg/cm², por lo que el ensayo a realizar según UNE 53.323/84 deberá obtenerse:

$$dy \leq 0,478 P/L$$

5.2 Dimensiones y diámetros.

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla.

DN(mm)	Espesor (e) mm
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

Imagen 5. Clasificación de los tubos de PVC.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En la red que se proyecta, se utilizarán diámetros de DN 630 mm, 500 mm, 315 mm.

El Pliego de Condiciones Técnicas de Teidagua establece que la longitud de los tubos debe ser siempre superior a 4 metros, cosa que se cumple en la red de saneamiento de aguas pluviales que se propone.

5.3 Ensayos y medidas.

En lo relativo al número de medidas a efectuar en un tubo será, al menos, el indicado por la siguiente tabla, en función de del diámetro del tubo:

Diámetro nominal	Número de medidas
DN > 250	8
DN < 630	12
DN > 630	24

Imagen 6. Medidas a realizar por tubo.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

Por lo tanto se concluye que para los tubos que se utilizan en la red que se proyecta, como todos se encuentran entre 250 y 630 mm (315 mm, 500 mm y 630 mm), para cada uno de ellos se deben realizar 12 medidas.

En lo relativo a ensayos, estos se realizarán sobre los tubos atendiendo a:

- a) Comportamiento al calor. Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.112/81.
- b) Resistencia al impacto: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.112/81.
- c) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo: Este ensayo se efectuará en la forma descrita en la Norma 53.112/81, y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en la tabla de valores de la presión hidráulica interior (Imagen 4).
- d) Ensayo a presión transversal: Este ensayo se realizará, según Norma UNE 53.323/84.
- e) Ensayo de estanqueidad: Este ensayo se realizará en la forma descrita en la Norma UNE 53.114/80, parte II, elevando la presión hasta 1 kp/cm².



6. Cálculo de Imbornales.

6.1 Imbornal a disponer en la urbanización.

El imbornal que se ha seleccionado para disponer en la red de recogida de aguas pluviales en la urbanización es el modelo PO-20 de la empresa Grupo Fábregas, con las siguientes especificaciones:



Descripción: Reja y marco imbornal abatible.

Material: Fundición Dúctil EN-GJS-500-7.

Acabado: Pintado negro asfáltico.

Norma: UNE-EN 124.

Clase: C-250.

Embalaje: Paletizado y plastificado.

Imagen 7. Descripción del imbornal PO-20. Fuente: Grupo Fábregas.

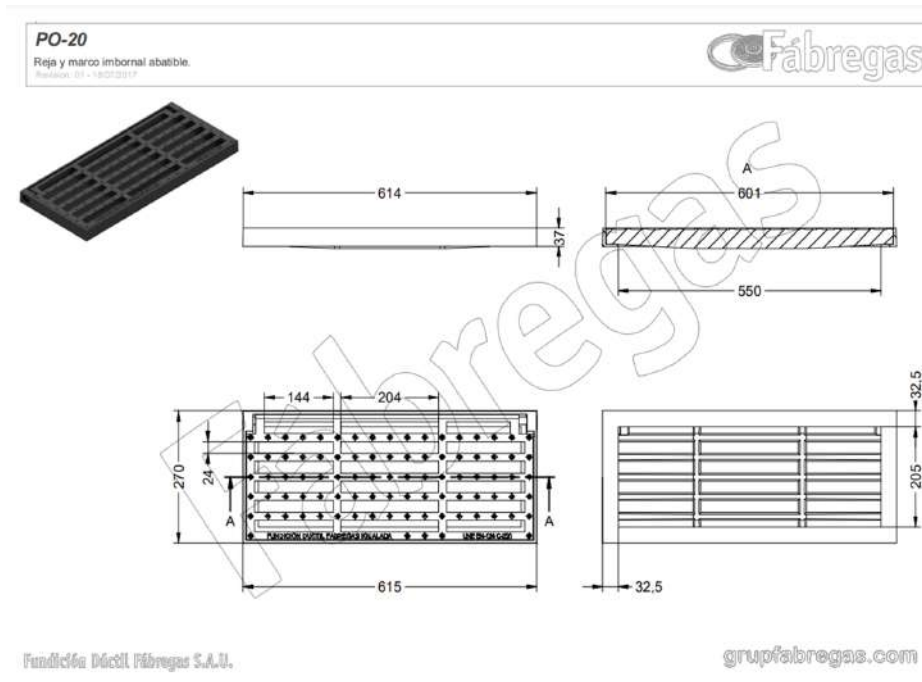


Imagen 8. Dimensiones del imbornal PO-20. Fuente: Grupo Fábregas.



6.2 Cálculo del flujo difuso.

La escorrentía en el medio urbano se desarrolla en medio de flujo difuso, que se caracteriza por una lámina de agua muy fina sobre toda la superficie. Según la norma 5.2 Drenaje superficial, define que el flujo difuso sobre el terreno se calcula aplicando:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

donde:

- t_{dif} (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
 n_{dif} (adimensional) Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1)
 L_{dif} (m) Longitud de recorrido en flujo difuso
 J_{dif} (adimensional) Pendiente media

Imagen 9. Cálculo de flujo difuso. Fuente: Norma 5.2-IC.

TABLA 2.1. VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dif}

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Imagen 10. Valores del coeficiente de flujo difuso. Fuente: Norma 5.2-IC.

En este cálculo se utilizará $n_{dif} = 0.015$ para la acera y la calzada.



TABLA 2.2. DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Imagen 11. Determinación del tiempo de concentración. Fuente: Norma 5.2-IC.

S_0	2%	
GUAMASA		
Calzada	Acera	
2%	2%	Sx
0.7854	0.7854	alpha (rad)
3	2.5	ancho (m)
4.24	3.54	L_dif (m)
2.83%	2.83%	S_dif
0.015	0.015	n_dif
2.05	1.90	t_dif (min)

Imagen 12. Cálculos de tiempo de recorrido de flujo difuso sobre el terreno.

Donde:

So es la pendiente longitudinal media de la calle.

Sx es la pendiente transversal para la calzada o la acera.

Alpha es la arcotangente del cociente de So entre Sx, en radianes.

El ancho son las medidas transversales de la acera o de la calzada, en metros.

L_dif es el cociente entre el ancho y alpha.



S_{dif} es la raíz cuadrada de S_o al cuadrado más S_x al cuadrado.

El resultado de t_{dif} para la calzada es 2,05 minutos y, para la acera de 1,90 minutos, por lo tanto, atendiendo a la tabla 2.2 “Determinación de t_c en condiciones de flujo difuso”, se puede concluir que $t_c = 5$ minutos tanto para la calzada como para la acera.

6.3 Cálculo del coeficiente de escorrentía (C).

El coeficiente C de escorrentía 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:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (epígrafe 2.2.2.2).

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).

P_0 (mm) Umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.2).

Imagen 13. Cálculo del coeficiente de escorrentía.

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



$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0 (mm)	Umbral de escorrentía
P_0^i (mm)	Valor inicial del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.3).
β (adimensional)	Coefficiente corrector del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.4).

Imagen 14. Fórmula de cálculo del umbral de escorrentía. Fuente: Norma 5.2-IC.

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se define a partir de la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC, de donde se obtiene $P_0^i = 1$ mm.

El valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β) se toma 3,5.

Por lo tanto, el resultado de P_0 es 3,5 mm.

Sabiendo que:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

Imagen 15. Obtención de K_A . Fuente: Norma 5.2-IC.

Por lo que $K_A = 1$ ya que se cumple la primera situación de la imagen 12 y, sabiendo que la precipitación diaria correspondiente para un periodo de retorno de 10 años es $P_d = 106.01$ mm, se obtiene el coeficiente de escorrentía $C = 0,53$.

6.4 Cálculo del coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t).

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:



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

donde:

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas) Tiempo de concentración de la cuenca (epígrafe 2.2.2.5)

Imagen 16. Cálculo de K_t . Fuente: Norma 5.2-IC.

Se obtiene un valor de K_t de 1,0126, aplicando en la fórmula un tiempo de concentración de 15,14 minutos, calculado previamente.

6.5 Cálculo del caudal máximo anual (Q_t).

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

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

donde:

Q_t (m^3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca (figura 2.2).

$I(T, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación (epígrafe 2.2.2) correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía (epígrafe 2.2.3)

A (km^2) Área de la cuenca o superficie considerada

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (epígrafe 2.2.5).

Imagen 17. Cálculo del caudal máximo anual. Fuente: Norma 5.2-IC.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Para el cálculo de este caudal antes necesitamos calcular la intensidad de precipitación, ya que es una incógnita.

La intensidad de precipitación se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$I(t) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}}$$

Imagen 18. Cálculo de la intensidad de precipitación. Fuente: Norma 5.2-IC.

Donde se necesita el valor de I_d , ya que el valor del cociente de I_1 entre I_d es igual a 8 ya que el proyecto se sitúa en las Islas Canarias.

La intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d) correspondiente a un periodo de retorno determinado, se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

I_d (mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
P_d (mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .
K_A (adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).

Imagen 19. Cálculo de I_d . Fuente: Norma 5.2-IC.

Por lo tanto, sustituyendo en la fórmula de la intensidad de precipitación los valores una vez calculados de I_d y de t_c , que ya estaba calculado ($t_c = 15,14$ min), se obtiene una intensidad de precipitación de 69,5 mm/h.

Una vez que se tienen todas las incógnitas necesarias para el cálculo del caudal máximo anual, se sustituyen los valores en la fórmula correspondiente y se obtiene un caudal de 0,00309 m³/s.



6.6 Cálculo hidráulico.

A continuación se muestran los cálculos hidráulicos realizados mediante excel para la posterior comprobación de la eficiencia del imbornal propuesto, donde se obtienen los siguientes resultados:

y (m)	0.0395	Sx	0.167
T (m)	0.237	n Manning	0.014
A (m2)	0.0047		
P (m)	0.280		
Rh (m)	0.017		
ec. Manning	1E-12	<-- Solver a "0"	

Imagen 20. Cálculo hidráulico. Fuente: Excel.

El calado se ha calculado mediante la ecuación de Manning, como bien indica la Imagen 17, lo que se utilizará para el cálculo de de la correcta eficiencia del imbornal PO-20 del Grupo Fábregas en la urbanización que se proyecta.

6.7 Cálculo de la eficiencia del imbornal PO-20.

Para el correcto cálculo de la eficiencia del imbornal, en primer lugar se han introducido los datos del imbornal como la longitud del imbornal (cm), el ancho del imbornal (W) y el área de huecos.

L (cm)	61.50
W (cm)	27.00
A_h (cm2)	803.52

Imagen 21. Datos del imbornal PO-20 para el cálculo de la eficiencia.

Entonces, aplicando las siguientes fórmulas:

$$A = \frac{0.39}{A_g^{-0.35} p^{-0.13}} \cdot (n_t + 1)^{0.01} \cdot (n_l + 1)^{0.11} \cdot (n_d + 1)^{0.03}$$

$$B = 0.36 \cdot \frac{\text{long}}{\text{anch}}$$

$$E = A \cdot \left(\frac{Q_{\text{calle}}}{y} \right)^{-B}$$

Imagen 22. Fórmulas aplicadas para el cálculo de la eficiencia.



Se obtienen los siguientes resultados:

Cálculo de la eficiencia				
	A _g (cm ²)	1660.50		
	porc.huec. (%)	48.39		
	A	11.15		
	B	0.820		
	eficiencia (%)	90.06		
		90.05939649	ancho del caz (m)	0.5
Crterios			eficiencia mínima (%)	90
	Flujo dentro del caz:	Cumple		
	Eficiencia:	Cumple		

Imagen 23. Resultados del cálculo de la eficiencia.

Donde:

A_g es el área que engloba a los huecos

p es el porcentaje de huecos respecto al área que los engloba a todos

$$p = \frac{A_{\text{huecos}}}{A_g}$$

n_t el número de barras transversales

n_l el número de barras longitudinales

n_d el número de barras diagonales

long es la longitud de la reja

anch es el ancho de la reja

Imagen 24. Denominación de variables para el cálculo de la eficiencia.

Por lo tanto, se concluye este apartado del anejo añadiendo que se dispondrán imbornales PO-20 del Grupo Fábregas con una separación de 74 metros a lo largo de la calle principal de la urbanización.



7. Diseño de la red.

Para el diseño y cálculo del funcionamiento de la red de saneamiento de aguas pluviales se ha utilizado el programa EPA SWMM para la correcta simulación de la red.

Para el correcto funcionamiento de la red se han empleado tubos de PVC SN4 sin presión de ID de 599,2 mm (DN/DE 630 mm y espesor de 15,4 mm), 475,4 mm (DN/DE 500 mm y espesor de 12,3 mm) y 299,6 mm (DN/DE 315 mm y espesor de 7,7 mm). Estos tubos logran un correcto funcionamiento de la red de saneamiento de aguas pluviales manteniendo las velocidades entre los límites indicados por el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua, que dependen del material de la tubería que se utilice, como en este caso se utilizan tuberías de PVC, el correspondiente pliego indica que las velocidades de la red deben estar comprendidas entre los 0,6 m/s y los 6 m/s.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA	VELOCIDAD MÍNIMA
HORMIGÓN	4 m/seg.	0,6 m/seg.
PVC	6 m/seg.	0,6 m/seg.

Imagen 25. Velocidades máximas y mínimas de la red.

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de La Laguna. Teidagua.

La red se encuentra situada a una profundidad de 2,3 metros bajo rasante, manteniendo las mismas pendientes en el colector que la rasante y cumpliendo un correcto funcionamiento de velocidades. La red se encuentra a dicha profundidad para cumplir las especificaciones de separación del Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Teidagua, que sostiene que “La separación entre las tuberías de las redes de saneamiento y los restantes servicios, entre generatrices exteriores, será como mínimo, en el caso de trazado bajo calzada 0,30 m. en proyección horizontal longitudinal y 0,20 m. en cruzamiento en el plano vertical.”, por lo que ya que la red de saneamiento de aguas residuales se encuentra a una profundidad de 2,5 metros, se respetan dichas separaciones de manera correcta.



8. Resultados de la simulación de la red en EPA SWMM.

Link	Type	Maximum [Flow] LPS	Day of Maximum Flow	Hour of Maximum Flow	Maximum [Velocity] m/sec	Max / Full Flow	Max / Full Depth
T1	CONDUIT	66.68	0	01:10	2.21	0.41	0.45
T2	CONDUIT	66.47	0	01:10	3.64	0.20	0.31
T3	CONDUIT	135.63	0	01:10	4.15	0.45	0.47
T4	CONDUIT	135.36	0	01:10	3.55	0.55	0.53
T5	CONDUIT	199.85	0	01:10	2.29	0.49	0.49
T6	CONDUIT	199.56	0	01:10	3.66	0.13	0.25
T7	CONDUIT	253.39	0	01:10	2.26	0.37	0.42
T8	CONDUIT	253.08	0	01:10	2.54	0.31	0.38
T9	CONDUIT	252.78	0	01:10	3.75	0.18	0.29
T10	CONDUIT	266.40	0	01:10	2.80	0.29	0.37
T11	CONDUIT	266.61	0	01:10	4.42	0.16	0.27
T12	CONDUIT	304.14	0	01:10	4.60	0.18	0.28
T13	CONDUIT	338.14	0	01:10	3.21	0.34	0.40

Imagen 26. Cumplimiento de velocidades y tirante. Fuente: EPA SWMM.



Outfall Node	Flow Freq. Pcnt.	Avg. Flow LPS	Max. Flow LPS	Total Volume 10 ⁶ ltr
PpPA2(vertido)	86.82	37.49	338.14	0.704

Imagen 27. Datos pozo de vertido.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Subcatchment	Rain Gage	Outlet	Area	%Imperv	Width
S1	P1	J1	0.22	60	33.412
S2	P1	J1	0.16	60	16.959
S3	P1	j1	0.06	100	8.108
S4	P1	j3	0.30	60	29.969
S5	P1	j3	0.10	60	15.735
S6	P1	j3	0.06	100	7.125
S7	P1	j5	0.20	60	26.187
S8	P1	j5	0.15	60	15.541
S9	P1	j5	0.07	100	8.37
S10	P1	j7	0.18	60	24.425
S11	P1	j7	0.11	60	14.711
S12	P1	j8	0.09	0	22.578
S13	P1	j8	0.04	0	12.905
S14	P1	j10	0.06	100	7.521
S15	P1	j10	0.12	0	21.191
S16	P1	j10	0.09	0	13.51
S17	P1	j12	0.06	100	7.69
S18	P1	j12	0.11	60	17.722
S19	P1	j12	0.07	60	11.913
S20	P1	PpPA1	0.04	100	8.237
S21	P1	PpPA1	0.11	60	16.815
S22	P1	PpPA1	0.07	60	11.303
S23	P1	j7	0.06	100	7.511

Imagen 28. Datos empleados en el cálculo de pluviales para subcuencas (viviendas).

Fuente: EPA SWMM.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Junction	Invert	MaxDepth
J1	612.68	2.2
J2	612.135	2.2
J3	610.664	2.2
J4	609.154	2.2
J5	608.198	2.2
J6	607.959	2.2
J7	607.193	2.2
J8	607.108	2.2
J9	606.847	2.2
J10	606.328	2.2
J11	606.074	2.2
J12	604.7	2.2
PpPA1	603.2	2.2

Imagen 29. Datos de profundidad de pozos y cotas de invertida por pozo.
Fuente: EPA SWMM.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Conduit	From Node	To Node	Length	Roughness
T1	J1	J2	50.62	0.008
T2	J2	J3	33.70	0.008
T3	J3	J4	40.99	0.008
T4	J4	J5	39.31	0.008
T5	J5	J6	41.25	0.008
T6	J6	J7	34.61	0.008
T7	J7	J8	17.57	0.008
T8	J8	J9	39.30	0.008
T9	J9	J10	26.42	0.008
T10	J10	J11	30.32	0.008
T11	J11	J12	46.33	0.008
T12	J12	PpPA1	50.10	0.008
T13	PpPA1	PpPA2 (vertido)	19.66	0.008

Imagen 30. Conducciones empleadas en la red. Fuente: EPA SWMM.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Link	Shape	Geom1
T1	CIRCULAR	0.2996
T2	CIRCULAR	0.2996
T3	CIRCULAR	0.2996
T4	CIRCULAR	0.2996
T5	CIRCULAR	0.4754
T6	CIRCULAR	0.5992
T7	CIRCULAR	0.5992
T8	CIRCULAR	0.5992
T9	CIRCULAR	0.5992
T10	CIRCULAR	0.5992
T11	CIRCULAR	0.5992
T12	CIRCULAR	0.5992
T13	CIRCULAR	0.5992

Imagen 31. Diámetros interiores empleados en la red. Fuente: EPA SWMM.

Time Series	Date	Time	Value
Guamasa		0:10	11.59
Guamasa		0:20	13.37
Guamasa		0:30	15.93
Guamasa		0:40	20.10
Guamasa		0:50	28.62
Guamasa		1:00	83.72
Guamasa		1:10	38.42
Guamasa		1:20	23.44
Guamasa		1:30	17.73
Guamasa		1:40	14.52
Guamasa		1:50	12.41
Guamasa		2:00	10.89

Imagen 32. Pluviómetro empleado en la simulación (Pd 10 años). Fuente: EPA SWMM.

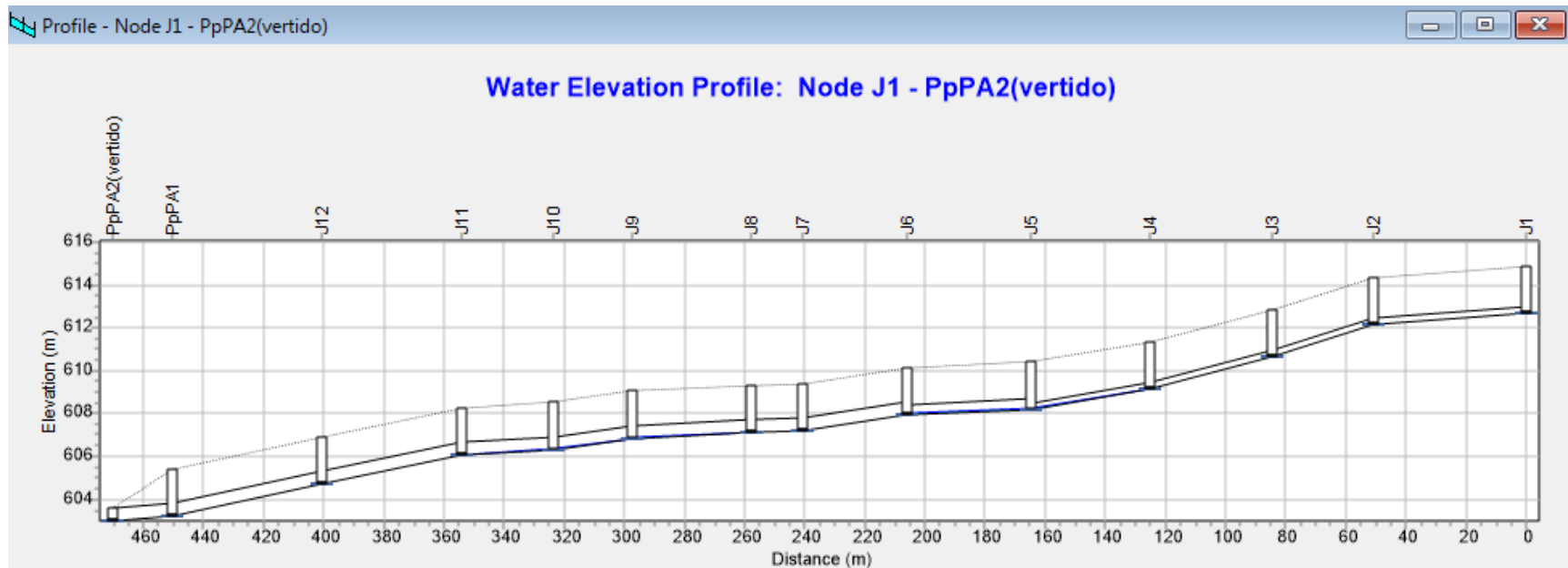


Imagen 33. Perfil de la red. Fuente: EPA SWMM.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 13.

Cálculo mecánico del enterramiento de las tuberías de Saneamiento.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm

Espesor: $e=7.7$ mm

Diámetro interior: $d_i=299.6$ mm

Radio medio: $R_m=153.65$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_t(l_p)=50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar

Presión agua exterior: $P_e=0$ bar

Altura de la zanja: $H_1=0.015$ m

Anchura de la zanja: $B_1=0.915$ m

Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta=90^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: $\alpha=60^\circ$

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1=20$ kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=10$ N/mm² $E_2=10$ N/mm²

Módulos de compresión del terreno: $E_3=5$ N/mm² $E_4=5$ N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm

Espesor: $e=7.7$ mm

Diámetro interior: $d_i=299.6$ mm

Radio medio: $R_m=153.65$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_t(l_p)=50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar

Presión agua exterior: $P_e=0$ bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=1.985$ m
Anchura de la zanja: $B2=0.915$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\text{Beta}=90^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=65$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.03$ m
Altura 2ª capa de pavimetación: $h2=0.12$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=4000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=21.50907$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=10.12015$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=31.62923$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=19.93591$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=10.93472$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=30.87063$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=26.5942$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=24.65581$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=3.91686$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.71522$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momentos flectores circunferenciales

(1: indica tubo 1. 2: indica tubo 2)

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre los tubos (Mqvt)

Mqvt1 (Clave)=0.21356 kN m/m , Mqvt2 (Clave)=0.20844
Mqvt1 (riñones)=-0.21879 kN m/m , Mqvt2 (riñones)=-0.21354
Mqvt1 (Base)=0.28151 kN m/m , Mqvt2 (Base)=0.27476

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Mqh)

Mqh1 (Clave)=-0.02002 kN m/m , Mqh2 (Clave)=-0.01853 kN m/m
Mqh1 (Riñones)= .02002 kN m/m , Mqh2 (Riñones)=0.01853 kN m/m
Mqh1 (Base)=-0.02002 kN m/m , Mqh2 (Base)=-0.01853 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Mqht)

Mqht1 (Clave)=-0.11364 kN m/m , Mqht2 (Clave)=-0.10536 kN m/m
Mqht1 (Riñones)=0.13059 kN m/m , Mqht2 (Riñones)=0.12107 kN m/m
Mqht1 (Base)=-0.11364 kN m/m , Mqht2 (Base)=-0.10536 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso de los tubos (Mt)

Mt1 (Clave)=0.00117 kN m/m , Mt2 (Clave)=0.00117 kN m/m
Mt1 (Riñones)=-0.00135 kN m/m , Mt2 (Riñones)=-0.00135 kN m/m
Mt1 (Base)=0.00214 kN m/m , Mt2 (Base)=0.00214 kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

Ma1 (Clave)=0.00831 kN m/m , Ma2 (Clave)=0.00831 kN m/m
Ma1 (Riñones)=-0.00958 kN m/m , Ma2 (Riñones)=-0.00958 kN m/m
Ma1 (Base)=0.01524 kN m/m , Ma2 (Base)=0.01524 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

Mpa1 (Clave)=0 kN m/m , Mpa2 (Clave)=0 kN m/m
Mpa1 (Riñones)=0 kN m/m , Mpa2 (Riñones)=0 kN m/m
Mpa1 (Base)=0 kN m/m , Mpa2 (Base)=0 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.08937 kN m/m , M2 (Clave)=0.09403 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.0791 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.08486 kN m/m
M1 (Base)=0.16522 kN m/m , M2 (Base)= .16824 kN m/m

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre los tubos (Nqvt)

Nqvt1 (Clave)=0.38879 kN m/m , Nqvt2 (Clave)=0.37946
Nqvt1 (riñones)=-4.85983 kN m/m , Nqvt2 (riñones)=-4.74327
Nqvt1 (Base)=0.38879 kN m/m , Nqvt2 (Base)=0.37946

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Nqh)

Nqh1 (Clave)=-0.52123 kN m/m , Nqh2 (Clave)=-0.4824 kN m/m
Nqh1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqh2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqh1 (Base)=-0.52123 kN m/m , Nqh2 (Base)=-0.4824 kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5.3. Debidas a la reacción máx. lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Nqht)

Nqht1 (Clave)=-2.35774 kN m/m , Nqht2 (Clave)=-2.18589 kN m/m
Nqht1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqht2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqht1 (Base)=-2.35774 kN m/m , Nqht2 (Base)=-2.18589 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

Nt1 (Clave)=0.00691 kN m/m , +Nt2 (Clave)=0.00691 kN m/m
Nt1 (Riñones)=-0.02602 kN m/m , Nt2 (Riñones)=-0.02602 kN m/m
Nt1 (Base)=-0.00691 kN m/m , Nt2 (Base)=-0.00691 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

Na1 (Clave)=0.16715 kN m/m , Na2 (Clave)=0.16715 kN m/m
Na1 (Riñones)=0.05076 kN m/m , Na2 (Riñones)=0.05076 kN m/m
Na1 (Base)=0.30502 kN m/m , Na2 (Base)=0.30502 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

Npa1 (Clave)=0 kN m/m , Npa2 (Clave)=0 kN m/m
Npa1 (Riñones)=0 kN m/m , Npa2 (Riñones)=0 kN m/m
Npa1 (Base)=0 kN m/m , Npa2 (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=-1.79954 kN m/m , N2 (Clave)=-2.11477 kN m/m
N1 (Riñones)=-4.83509 kN m/m , N2 (Riñones)=-4.71854 kN m/m
N1 (Base)=-1.67548 kN m/m , N2 (Base)=-1.99072 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 8.96174 kN/mm²
En Riñones: -8.49858 kN/mm²
En Base: 16.78179 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 9.39946 kN/mm²
En Riñones: -9.05684 kN/mm²
En Base: 17.05183 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 5.57927 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5.88334 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.97942 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 5.31945 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5.52069 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.93224 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 18.13783 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 181.09536 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 16.48659 --ADMISIBLE: cumple >2.5



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 21.66991 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua: 194.21128 --NO EXISTE

Debido al terreno y al agua: 19.49471 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 315$ mm

Espesor: $e=7.7$ mm

Diámetro interior: $d_i=299.6$ mm

Radio medio: $R_m=153.65$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_t(l_p)=50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar

Presión agua exterior: $P_e=0$ bar

Altura de la zanja: $H_1=0.015$ m

Anchura de la zanja: $B_1=0.915$ m

Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta=90^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: $\alpha=60^\circ$

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1=20$ kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=10$ N/mm² $E_2=10$ N/mm²

Módulos de compresión del terreno: $E_3=5$ N/mm² $E_4=5$ N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: $D_n = 500$ mm

Espesor: $e=12.3$ mm

Diámetro interior: $d_i=475.4$ mm

Radio medio: $R_m=243.85$ mm

Módulo de elasticidad: $E_t(l_p)=1750$ N/mm² , $E_t(c_p)=3600$ N/mm²

Peso específico: $P_{esp.}=14$ kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_t(l_p)=50$ N/mm² , $\sigma_t(c_p)=90$ N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar

Presión agua exterior: $P_e=0$ bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H2=1.7$ m
Anchura de la zanja: $B2=0.915$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\text{Beta}=90^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso específico de la tierra de relleno: $Y1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E1=10$ N/mm² $E2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E3=5$ N/mm² $E4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=1.5$ m
Sobrecarga concentrada: $Pc=65$ kN
Sobrecarga repartida: $Pd=$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h1=0.03$ m
Altura 2ª capa de pavimetación: $h2=0.12$ m
Módulos de compresión de las capas: $Ef1=4000$ N/mm² $Ef2= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $qv=21.42337$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=10.17097$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $qvt=31.59433$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $qv=21.84582$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $Pvc=12.04544$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $Pvr=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $qvt=33.89126$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $qht=26.48985$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $qht=27.55441$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=3.95045$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=2.09701$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momentos flectores circunferenciales

(1: indica tubo 1. 2: indica tubo 2)

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre los tubos (Mqvt)

Mqvt1 (Clave)=0.21332 kN m/m , Mqvt2 (Clave)=0.57637
Mqvt1 (riñones)=-0.21855 kN m/m , Mqvt2 (riñones)=-0.59047
Mqvt1 (Base)=0.2812 kN m/m , Mqvt2 (Base)=0.75976

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Mqh)

Mqh1 (Clave)=-0.01994 kN m/m , Mqh2 (Clave)=-0.04186 kN m/m
Mqh1 (Riñones)= .01994 kN m/m , Mqh2 (Riñones)=0.04186 kN m/m
Mqh1 (Base)=-0.01994 kN m/m , Mqh2 (Base)=-0.04186 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Mqht)

Mqht1 (Clave)=-0.11319 kN m/m , Mqht2 (Clave)=-0.29656 kN m/m
Mqht1 (Riñones)=0.13008 kN m/m , Mqht2 (Riñones)=0.13531 kN m/m
Mqht1 (Base)=-0.11319 kN m/m , Mqht2 (Base)=-0.11774 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso de los tubos (Mt)

Mt1 (Clave)=0.00117 kN m/m , Mt2 (Clave)=0.0047 kN m/m
Mt1 (Riñones)=-0.00135 kN m/m , Mt2 (Riñones)=-0.00542 kN m/m
Mt1 (Base)=0.00214 kN m/m , Mt2 (Base)=0.0086 kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

Ma1 (Clave)=0.00831 kN m/m , Ma2 (Clave)=0.03321 kN m/m
Ma1 (Riñones)=-0.00958 kN m/m , Ma2 (Riñones)=-0.03828 kN m/m
Ma1 (Base)=0.01524 kN m/m , Ma2 (Base)=0.0609 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

Mpa1 (Clave)=0 kN m/m , Mpa2 (Clave)=0 kN m/m
Mpa1 (Riñones)=0 kN m/m , Mpa2 (Riñones)=0 kN m/m
Mpa1 (Base)=0 kN m/m , Mpa2 (Base)=0 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.08967 kN m/m , M2 (Clave)=0.27585 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.07945 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.25151 kN m/m
M1 (Base)=0.16544 kN m/m , M2 (Base)= .49083 kN m/m

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre los tubos (Nqvt)

Nqvt1 (Clave)=0.38836 kN m/m , Nqvt2 (Clave)=0.66115
Nqvt1 (riñones)=-4.85447 kN m/m , Nqvt2 (riñones)=-8.26438
Nqvt1 (Base)=0.38836 kN m/m , Nqvt2 (Base)=0.41659

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Nqh)

Nqh1 (Clave)=-0.51898 kN m/m , Nqh2 (Clave)=-0.68673 kN m/m
Nqh1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqh2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqh1 (Base)=-0.51898 kN m/m , Nqh2 (Base)=-0.68673 kN m/m



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5.3. Debidas a la reacción máx. lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Nqht)

Nqht1 (Clave)=-2.34849 kN m/m , Nqht2 (Clave)=-3.87694 kN m/m
 Nqht1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqht2 (Riñones)=0 kN m/m
 Nqht1 (Base)=-2.34849 kN m/m , Nqht2 (Base)=-3.87694 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

Nt1 (Clave)=0.00691 kN m/m , +Nt2 (Clave)=0.01751 kN m/m
 Nt1 (Riñones)=-0.02602 kN m/m , Nt2 (Riñones)=-0.06597 kN m/m
 Nt1 (Base)=-0.00691 kN m/m , Nt2 (Base)=-0.01751 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

Na1 (Clave)=0.16715 kN m/m , Na2 (Clave)=0.421 kN m/m
 Na1 (Riñones)=0.05076 kN m/m , Na2 (Riñones)=0.12785 kN m/m
 Na1 (Base)=0.30502 kN m/m , Na2 (Base)=0.76826 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

Npa1 (Clave)=0 kN m/m , Npa2 (Clave)=0 kN m/m
 Npa1 (Riñones)=0 kN m/m , Npa2 (Riñones)=0 kN m/m
 Npa1 (Base)=0 kN m/m , Npa2 (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=-1.79072 kN m/m , N2 (Clave)=-3.46401 kN m/m
 N1 (Riñones)=-4.82973 kN m/m , N2 (Riñones)=-8.20251 kN m/m
 N1 (Base)=-1.66666 kN m/m , N2 (Base)=-3.15177 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 8.9934 kN/mm²
 En Riñones: -8.53344 kN/mm²
 En Base: 16.80574 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 10.84206 kN/mm²
 En Riñones: -10.47362 kN/mm²
 En Base: 19.5369 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 5.55963 --ADMISIBLE: cumple >2.5
 En Riñones: 5.8593 --ADMISIBLE: cumple >2.5
 En Base: 2.97517 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 4.61167 --ADMISIBLE: cumple >2.5
 En Riñones: 4.7739 --ADMISIBLE: cumple >2.5
 En Base: 2.55926 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 18.15786 --ADMISIBLE: cumple >2.5
 Debido a la presión ext. de agua: 181.09536 --NO EXISTE
 Debido al terreno y al agua: 16.50314 --ADMISIBLE: cumple >2.5



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 18.37737 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua: 119.77533 --NO EXISTE

Debido al terreno y al agua: 15.93277 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.015 m

Anchura de la zanja: B1=0.915 m

Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 630 mm

Espesor: e=15.4 mm

Diámetro interior: di= 599.2 mm

Radio medio: Rm= 307.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: $H_2=1.57$ m
Anchura de la zanja: $B_2=0.915$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\text{Beta}=90^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $2\alpha=60^\circ$
Tipo de relleno: Cohesivo
Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso específico de la tierra de relleno: $Y_1=20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1=10$ N/mm² $E_2= 10$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3=5$ N/mm² $E_4= 5$ N/mm²

1.3 Para ambos tubos.

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: MEDIO (<39t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a=2$ m
Distancia entre ejes: $b=3$ m
Sobrecarga concentrada: $P_c=65$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d=$ kN
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1=0.03$ m
Altura 2ª capa de pavimetación: $h_2=0.12$ m
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1}=4000$ N/mm² $E_{f2}= 15000$ N/mm²

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: $q_v=21.42337$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=7.07628$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 1: $q_{vt}=28.49964$ kN/m²

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: $q_v=21.91276$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=8.7309$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo 2: $q_{vt}=30.64366$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: $q_{ht}=26.48985$ kN/m²
2.2.2. Tubo 2: $q_{ht}=27.74892$ kN/m²

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: $dv=3.31232$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.3.2. Tubo 2: $dv=1.9957$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momentos flectores circunferenciales

(1: indica tubo 1. 2: indica tubo 2)

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre los tubos (Mqvt)

Mqvt1 (Clave)=0.19243 kN m/m , Mqvt2 (Clave)=0.82762
Mqvt1 (riñones)=-0.19714 kN m/m , Mqvt2 (riñones)=-0.84788
Mqvt1 (Base)=0.25366 kN m/m , Mqvt2 (Base)=1.09096

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Mqh)

Mqh1 (Clave)=-0.01994 kN m/m , Mqh2 (Clave)=-0.06265 kN m/m
Mqh1 (Riñones)= .01994 kN m/m , Mqh2 (Riñones)=0.06265 kN m/m
Mqh1 (Base)=-0.01994 kN m/m , Mqh2 (Base)=-0.06265 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Mqht)

Mqht1 (Clave)=-0.11319 kN m/m , Mqht2 (Clave)=-0.4743 kN m/m
Mqht1 (Riñones)=0.13008 kN m/m , Mqht2 (Riñones)=0.13626 kN m/m
Mqht1 (Base)=-0.11319 kN m/m , Mqht2 (Base)=-0.11857 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso de los tubos (Mt)

Mt1 (Clave)=0.00117 kN m/m , Mt2 (Clave)=0.00935 kN m/m
Mt1 (Riñones)=-0.00135 kN m/m , Mt2 (Riñones)=-0.01077 kN m/m
Mt1 (Base)=0.00214 kN m/m , Mt2 (Base)=0.0171 kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

Ma1 (Clave)=0.00831 kN m/m , Ma2 (Clave)=0.06645 kN m/m
Ma1 (Riñones)=-0.00958 kN m/m , Ma2 (Riñones)=-0.07661 kN m/m
Ma1 (Base)=0.01524 kN m/m , Ma2 (Base)=0.12188 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

Mpa1 (Clave)=0 kN m/m , Mpa2 (Clave)=0 kN m/m
Mpa1 (Riñones)=0 kN m/m , Mpa2 (Riñones)=0 kN m/m
Mpa1 (Base)=0 kN m/m , Mpa2 (Base)=0 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0.06877 kN m/m , M2 (Clave)=0.36647 kN m/m
M1 (Riñones)=-0.05805 kN m/m , M2 (Riñones)=-0.32756 kN m/m
M1 (Base)=0.1379 kN m/m , M2 (Base)= .69299 kN m/m

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre los tubos (Nqvt)

Nqvt1 (Clave)=0.35032 kN m/m , Nqvt2 (Clave)=0.75334
Nqvt1 (riñones)=-4.37897 kN m/m , Nqvt2 (riñones)=-9.4168
Nqvt1 (Base)=0.35032 kN m/m , Nqvt2 (Base)=0.37667

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Nqh)

Nqh1 (Clave)=-0.51898 kN m/m , Nqh2 (Clave)=-0.81552 kN m/m
Nqh1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqh2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqh1 (Base)=-0.51898 kN m/m , Nqh2 (Base)=-0.81552 kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5.3. Debidas a la reacción máx. lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Nqht)

Nqht1 (Clave)=-2.34849 kN m/m , Nqht2 (Clave)=-4.92022 kN m/m
Nqht1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqht2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqht1 (Base)=-2.34849 kN m/m , Nqht2 (Base)=-4.92022 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

Nt1 (Clave)=0.00691 kN m/m , +Nt2 (Clave)=0.02763 kN m/m
Nt1 (Riñones)=-0.02602 kN m/m , Nt2 (Riñones)=-0.10408 kN m/m
Nt1 (Base)=-0.00691 kN m/m , Nt2 (Base)=-0.02763 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

Na1 (Clave)=0.16715 kN m/m , Na2 (Clave)=0.66859 kN m/m
Na1 (Riñones)=0.05076 kN m/m , Na2 (Riñones)=0.20303 kN m/m
Na1 (Base)=0.30502 kN m/m , Na2 (Base)=1.22008 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

Npa1 (Clave)=0 kN m/m , Npa2 (Clave)=0 kN m/m
Npa1 (Riñones)=0 kN m/m , Npa2 (Riñones)=0 kN m/m
Npa1 (Base)=0 kN m/m , Npa2 (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=-1.82876 kN m/m , N2 (Clave)=-4.28618 kN m/m
N1 (Riñones)=-4.35423 kN m/m , N2 (Riñones)=-9.31785 kN m/m
N1 (Base)=-1.7047 kN m/m , N2 (Base)=-3.78995 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 6.83859 kN/mm²
En Riñones: -6.34157 kN/mm²
En Base: 13.96688 kN/mm²

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 9.14807 kN/mm²
En Riñones: -8.75366 kN/mm²
En Base: 17.57899 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 7.31145 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 7.88448 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3.5799 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 5.46564 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5.7119 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.84431 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 20.12957 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 181.09536 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 18.1159 --ADMISIBLE: cumple >2.5



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 19.38607 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Debido a la presión ext. de agua: 92.03723 --NO EXISTE

Debido al terreno y al agua: 16.01317 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 299.6 mm

Radio medio: Rm= 153.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²

Peso específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.185 m

Anchura de la zanja: B1=0.915 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: E1=10 N/mm² E2= 10 N/mm²

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm² E4= 5 N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.03 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.12 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=4000 N/mm² Ef2= 15000 N/mm²

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=21.13006$ kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=10.22209$ kN/m²
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0$ kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=31.35216$ kN/m²

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=26.10997$ kN/m²

2.3. Deformación Relativa: $dv=1.73242$ % --ADMISIBLE: cumple ≤ 5 %

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (M_{qvt})

En Clave: $M_{qvt}(\text{Clave})=0.21169$ kN m/m
En Riñones: $M_{qvt}(\text{riñones})=-0.21687$ kN m/m
En Base: $M_{qvt}(\text{Base})=0.27904$ kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})

En Clave: $M_{qh}(\text{Clave})=-0.01973$ kN m/m
En Riñones: $M_{qh}(\text{Riñones})=0.01973$ kN m/m
En Base: $M_{qh}(\text{Base})=-0.01973$ kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qht})

En Clave: $M_{qht}(\text{Clave})=-0.11157$ kN m/m
En Riñones: $M_{qht}(\text{Riñones})=0.12821$ kN m/m
En Base: $M_{qht}(\text{Base})=-0.11157$ kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave: $M_t(\text{Clave})=0.00117$ kN m/m
En Riñones: $M_t(\text{Riñones})=-0.00135$ kN m/m
En Base: $M_t(\text{Base})=0.00214$ kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave: $M_a(\text{Clave})=0.00831$ kN m/m
En Riñones: $M_a(\text{Riñones}) = -0.00958$ kN m/m
En Base: $M_a(\text{Base})=0.01524$ kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (M_{pa})

En Clave: $M_{pa}(\text{Clave})=0$ kN m/m
En Riñones: $M_{pa}(\text{Riñones})=0$ kN m/m
En Base: $M_{pa}(\text{Base})=0$ kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0.08986$ kN m/m
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0.07985$ kN m/m
En Base: $M(\text{Base})=0.16512$ kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiales.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0.38538 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-4.81726 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=0.38538 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0.51368 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-0.51368 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-2.31481 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-2.31481 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0.00691 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0.02602 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0.00691 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0.16715 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0.05076 kN m/m
En Base: Na (Base)=0.30502 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=0 kN m/m
En Riñones: Npa (Riñones) = 0 kN m/m
En Base: Npa (Base)=0 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=-2.26905 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=-4.79252 kN m/m
En Base: N (Base)=-2.14499 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 8.95102 kN/mm²
En Riñones: -8.56781 kN/mm²
En Base: 16.70982 kN/mm²

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 5.58596 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5.8358 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 2.99225 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 18.29812 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :181.09536 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 16.61892 --ADMISIBLE: cumple >2.5



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 12.

Red Eléctrica.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Normativa.....	2
2 Previsión de potencia.....	3
2.1 Cálculos para las viviendas y sus garajes.....	3
2.2 Jardines.....	5
2.3 Resumen de la previsión.....	5
3 Elección del Centro Transformador.....	6
4 Red de Alta y Media Tensión.....	6
5 Red de Baja Tensión.....	8



1 Introducción.

1.1 Objeto.

En este anejo se proyectan las infraestructuras para las instalaciones de las redes de baja y media tensión, desde el punto de conexión de alta tensión hasta las acometidas de las viviendas, pasando por el correspondiente centro transformador. Se describirán también los criterios de diseño y cálculos considerados para las conducciones de dichas redes, según la reglamentación legal correspondiente.

1.2 Normativa.

Una relación de la normativa más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

- Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Baja Tensión (ITC-BT-10). - Instrucción Técnica Complementaria para redes subterráneas para distribución de Baja Tensión. (ITC BT 07).
- Instrucción Técnica Complementaria para instalaciones interiores o receptoras (ITCBT-19).
- Guía Técnica de Aplicación para el cálculo de las caídas de tensión (Guía-BT-Anexo2).
- PUBLICACIÓN de la Comisión Internacional de Iluminación CIE-115 de 1995.
- Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.
- LEY 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.



2 Previsión de potencia.

Según lo previsto en el artículo 4 del Decreto 133/2011, de 17 de mayo, la determinación de la carga total de una urbanización, se calculará de acuerdo con la ITC-BT-10 del Reglamento de Baja Tensión.

Se prevé la potencia necesaria para alimentación de las parcelas privadas (viviendas) y sus correspondientes garajes, así como el suministro requerido para jardines y el alumbrado exterior de la urbanización.

2.1 Cálculos para las viviendas y sus garajes.

Se proveerá un grado de electrificación básica, de manera que se asume un consumo medio de 5750 W a 230 V para cada vivienda, independientemente de la potencia a contratar por cada usuario, que dependerá de la utilización que éste haga de la instalación eléctrica.

La carga correspondiente a un conjunto de viviendas se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad siguiente, según el número de viviendas.

Nº Viviendas (n)	Coficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	$15,3+(n-21).0,5$

Imagen 1. Coeficiente de simultaneidad según el nº de viviendas. Fuente: ITC BT 10.

Por lo tanto, se define la siguiente distribución de parcelas para el cálculo:

- Parcela 1: Parcelas de la 16 hasta la 6. 10 viviendas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Parcela 2: Parcelas de la 40 hasta la 24. 16 viviendas.
- Parcela 3: Parcelas de la 1 a la 5. 4 viviendas y 1 jardín.
- Parcela 4: Parcelas de la 17 a la 23. 6 viviendas y 1 jardín.

VIVIENDAS					
PARCELAS	VIVIENDAS	CONSUMO (W)	Coef. Simultaneidad	POTENCIA (W)	POTENCIA (KW)
P1	10	5,750	8.5	48,875	48.875
P2	16	5,750	12.5	71,875	71.875
P3	4	5,750	3.8	21,850	21.85
P4	6	5,750	5.4	31,050	31.05
TOTAL	36				173.65

Grado de electrificación básica

Garajes					
PARCELAS	SUPERFICIE/VIVIENDA (M2)	VIVIENDAS	CONSUMO (W/m2)	POTENCIA (W)	POTENCIA (KW)
P1	45	10	10	4500	4.50
P2	45	16	10	7200	7.20
P3	45	4	10	1800	1.80
P4	45	6	10	2700	2.70
			Total:	16,200	16.20

Imagen 2. Cálculos de potencias de viviendas y garajes. Fuente: Excel.

Para el cálculo de la potencia de garajes se ha supuesto una superficie de garajes por vivienda de 45 metros cuadrados, con un consumo de 10 W/m² debido a que no requieren ventilación automática.

2.2 Jardines.

Para el cálculo de la potencia de los jardines se ha asignado una potencia por jardín de 10 KW, ya que la superficie de cada uno de los jardines es similar.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

JARDINES		
PARCELAS	POTENCIA (W)	POTENCIA (KW)
P1	10,000	10
P2	10,000	10
P3	10,000	10
P4	10,000	10
Total:	40,000	40

Imagen 3. Cálculo de potencia de jardines. Fuente: Excel.

2.3 Resumen de la previsión.

	POTENCIA (KW)
Viviendas	173.65
Jardines	40.00
Alumbrado Exterior	7.00
Garajes	16.20
Total	236.85

Imagen 4. Resumen de previsión total. Fuente: Excel.

A partir de este resumen se debe calcular el centro transformador que se debe disponer en la urbanización para cumplir con las demandas energéticas de la urbanización.



3 Elección del Centro Transformador.

Atendiendo a lo dispuesto en el documento BOC N° 111. Martes 7 de Junio de 2011 - 3086, para el cálculo del centro de transformadores se dispone lo siguiente en cuanto al número de viviendas a abastecer energéticamente.

- Hasta 21 viviendas se aplicará un coeficiente de 1.
- Para más de 21 y hasta 100 viviendas se aplicará un coeficiente de 0,70.
- Para más de 100 y hasta 150 viviendas se aplicará un coeficiente de 0,60.
- Para más de 150 viviendas se aplicará un coeficiente de 0,50.

Imagen 5. Coeficiente C para el cálculo del CT.
Fuente: BOC N° 111. Martes 7 de Junio de 2011 - 3086.

ELECCIÓN DE TRANSFORMADORES						
CT-1			POTENCIA (KW)	Nro Vvdas	Coef. D. 133/2011	POTENCIA (KW)
Viviendas			173.65	36	0.7	121.555
Jardines			40.00			40.00
Garajes			16.20			16.20
Alumbrado Exterior			7.00			7.00
Total			236.85			184.755

Imagen 6. Cálculo del centro transformador a disponer. Fuente: Excel.

Atendiendo a los cálculos realizados para la determinación del centro transformador, se selecciona un transformador de 250 KW // 225 KVA.

4 Red de Alta y Media Tensión.

El punto de conexión para la red de media tensión se encuentra situado en la calle Padilla Alta, al final de la urbanización.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.



Imagen 7. Apoyo eléctrico Alta tensión. C/ Padilla Alta. Fuente: Anejo nº 4 “Fotogrametría”.

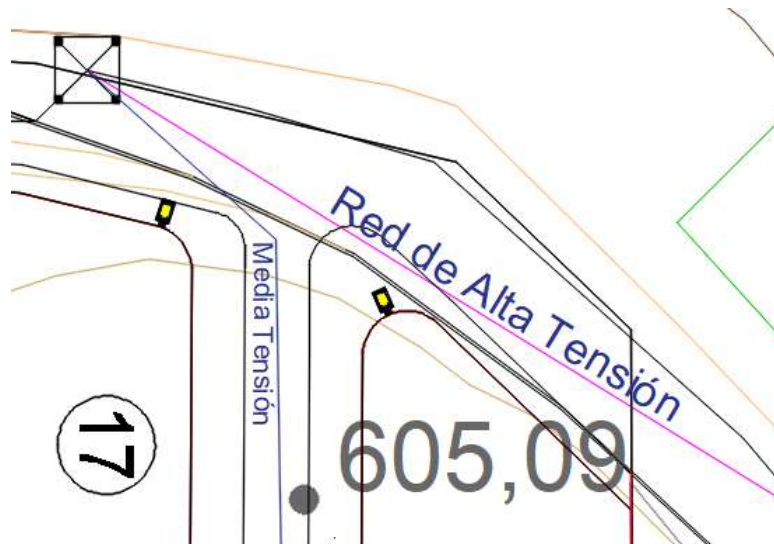


Imagen 8. Conexión AT-MT. Fuente: Autocad.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Esta red de Media Tensión transcurre bajo la calzada hasta la parcela número 5, donde se encuentra situado el centro transformador.

5 Red de Baja Tensión.

En este apartado se muestran los cálculos realizados de baja tensión para cada una de las parcelas definidas.

V	400			PARCELA 1		
Al	34.483					
P	48,890	W				
L	371.994	m				
prof	0.9					
cosfi	0.98		Alternativa	S=	600	mm2
				I=	920	A
I	72.01	A		S	480	mm2
Factor	0.72			I=	810	A
Icorr	583.20	A		Ialternat=	662.40	A
E(%)	0.69			E(%)	0.55	
E(V)=	2.75	V		E(V)	2.20	V
T0	25	°C		T0	25	°C
Tmax	90	°C		Tmax	90	°C
Imax	583.20	A		Imax	662.40	A
T	25.99	°C		T	25.77	°C
α	33.91			α	33.93	
E(%)	0.70	2.79		E(%)	0.56	2.23
S=	480	mm2		S=	600	mm2

Imagen 9. Cálculos de Baja Tensión de la parcela 1. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

V	400		PARCELA 2			
Al	34.483					
P	89,075	W				
L	358.699	m				
prof	0.9					
cosfi	0.98		Alternativa	S=	600	mm2
				I=	920	A
I	131.19	A		S	800	mm2
Factor	0.72			I=	1040	A
Icorr	748.80	A		Ialternat=	662.40	A
E(%)	0.72			E(%)	0.97	
E(V)=	2.90	V		E(V)=	3.86	V
T0	25	*C		T0	25	*C
Tmax	90	*C		Tmax	90	*C
I _{max}	748.80	A		I _{max}	662.40	A
T	27.00	*C		T	27.55	*C
α	33.81			α	33.76	
E(%)	0.74	2.95		E(%)	0.99	3.94
S=	800	mm2		S=	600	mm2

Imagen 10. Cálculos de Baja Tensión de la parcela 2. Fuente: Excel.

V	400		PARCELA 3			
Al	34.483					
P	33,650	W				
L	113.718	m				
prof	0.9					
cosfi	0.98		Alternativa	S=	240	mm2
				I=	550	A
I	49.56	A		S	300	mm2
Factor	0.72			I=	620	A
Icorr	446.40	A		Ialternat=	396.00	A
E(%)	0.23			E(%)	0.29	
E(V)=	0.92	V		E(V)	1.16	V
T0	25	*C		T0	25	*C
Tmax	90	*C		Tmax	90	*C
I _{max}	446.40	A		I _{max}	396.00	A
T	25.80	*C		T	26.02	*C
α	33.93			α	33.91	
E(%)	0.23	0.94		E(%)	0.29	1.18
S=	300	mm2		S=	240	mm2

Imagen 11. Cálculos de Baja Tensión de la parcela 3. Fuente: Excel.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

V	400		PARCELA 4			
Al	34.483					
P	43,750	w				
L	135.166	m				
prof	0.9					
cosfi	0.98		Alternativa	S=	600	mm2
				I=	920	A
I	64.44	A		S	800	mm2
Factor	0.72			I=	1040	A
Icorr	748.80	A		Ialternat=	662.40	A
E(%)	0.72			E(%)	0.97	
E(V)=	2.90	V		E(V)=	3.86	V
T0	25	*C		T0	25	*C
Tmax	90	*C		Tmax	90	*C
Imax	748.80	A		Imax	662.40	A
T	25.48	*C		T	25.62	*C
α	33.96			α	33.94	
E(%)	0.74	2.94		E(%)	0.98	3.92
S=	800	mm2		S=	600	mm2

Imagen 12. Cálculos de Baja Tensión de la parcela 4. Fuente: Excel.

Finalmente, se seleccionan los diámetros cuyas pérdidas son inferiores al 3%, ya que no pueden ser superiores por norma.

	DIAMETROS	PERDIDAS (%)	P MAX	
CABLE 1: PARCELA 3	2 Ø 150	0.94	< 3%	CUMPLE
CABLE 2: PARCELA 1	2 Ø 300	2.23	< 3%	CUMPLE
CABLE 3: PARCELA 2	2 Ø 400	2.95	< 3%	CUMPLE
CABLE 4: PARCELA 4	2 Ø 400	2.94	< 3%	CUMPLE

Imagen 13. Resumen de los diámetros seleccionados y las pérdidas de cada cable.

La profundidad dispuesta en la red es de 0,90 metros, por lo que su factor de corrección es de 0,98. Se considera una temperatura de terreno de 25°C, con una temperatura de servicio de 90°C, el coeficiente de temperatura es de 1. El cable será de tipo unipolar para todas las parcelas. En el cálculo se ha seleccionado como conductor Aluminio unipolar, con aislamiento XLPE unipolar, la conductividad del aluminio a 20°C es de 34,48276.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Los cables de baja tensión discurren bajo las aceras, exceptuando los tramos en los que cruza la calzada, que vendrán recubiertos por un tubo de hormigón con los siguientes diámetros.

Para el cable de la parcela 1, con 2 Ø 300 mm, irá recubierto por un Ø de 800 mm.

Para el cable de la parcela 2, con 2 Ø 400 mm, irá recubierto por un Ø de 1000 mm.

Para el cable de la parcela 3, con 2 Ø 150 mm, irá recubierto por un Ø de 500 mm.

Para el cable de la parcela 4, con 2 Ø 400 mm, irá recubierto por un Ø de 1000 mm.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 13.

Alumbrado Exterior.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Normativa.....	2
2 Datos previos.....	3
2.1 Clasificación de la Calzada.....	5
2.2 Clasificación de las Aceras.....	5
2.3 Luminarias dispuestas en las urbanizaciones colindantes.....	5
3 Luminaria dispuesta en la urbanización.....	6
4 Resultados de la simulación en DiaLux.....	6



1 Introducción.

1.1 Objeto.

En el presente anejo se plantea el dimensionamiento del correspondiente alumbrado exterior de la urbanización que se proyecta mediante el software DiaLux.

1.2 Normativa.

Durante la ejecución de una instalación eléctrica de Alumbrado Exterior se observarán en todo momento las siguientes normas y reglamentos:

- UNE-EN 13201:2015. Definición de las clases de iluminación para alumbrado. Requisitos de prestaciones. Cálculo de prestaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, 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.
- PUBLICACIÓN de la Comisión Internacional de Iluminación CIE-115 DE 1995: Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.
- Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- Ordenanza Municipal del municipio de San Cristóbal de La Laguna.



2 Datos previos.

Las secciones de las calles cuyo alumbrado exterior se procede a dimensionar se tienen las siguientes secciones:

- Calle Principal (Calle A). Calzada de 3 metros y acera a cada lado de la calzada de 2,5 metros.



Imagen 1. Dimensiones planta calle principal. Fuente: Dialux.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Calle Transversal (Calle B). Calzada de 3 metros, aparcamientos de 2,20 metros y aceras a cada lado de 3,50 metros.

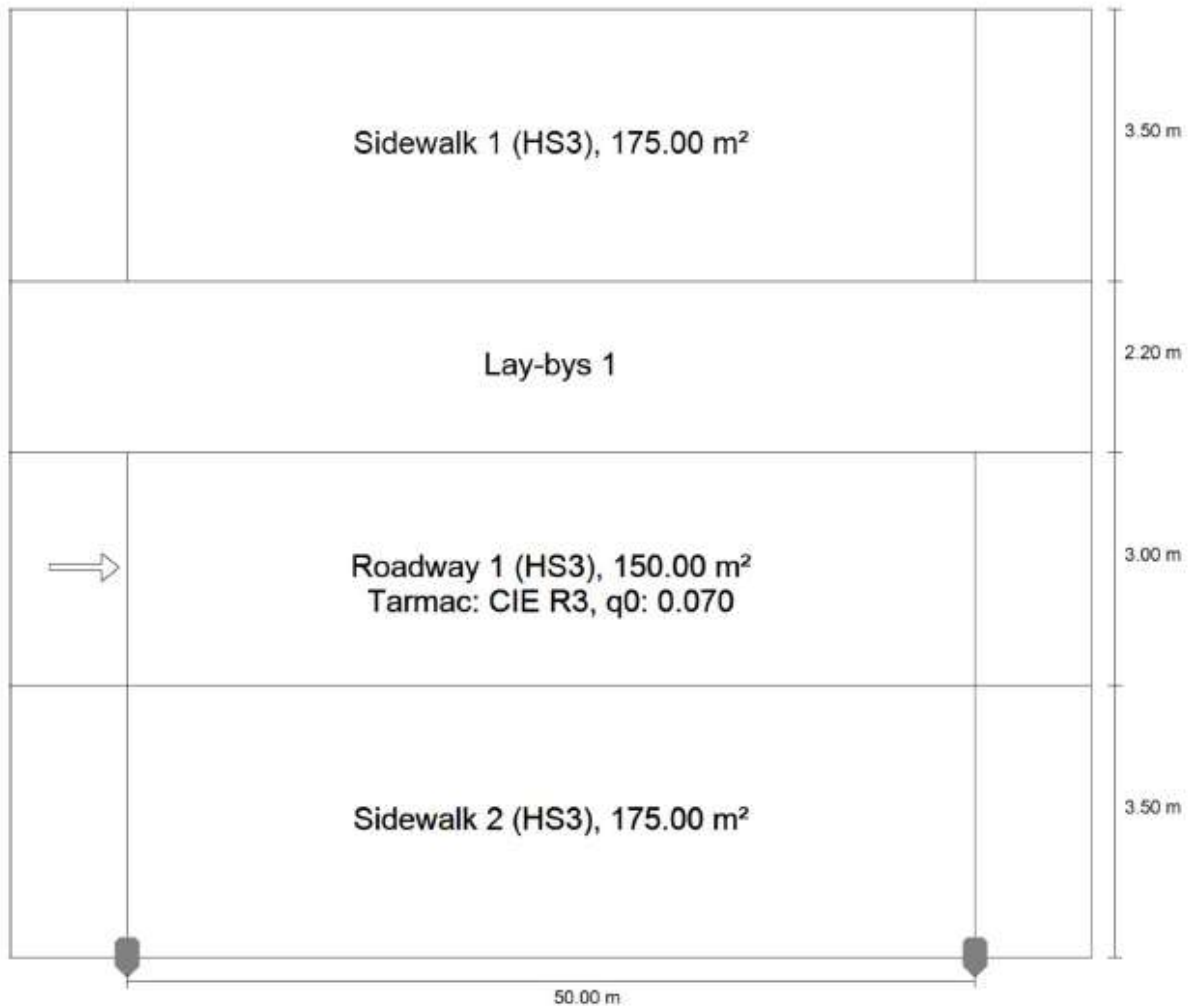


Imagen 2. Dimensiones en planta planta calle transversal. Fuente: Dialux.



2.1 Clasificación de la Calzada.

La calzada es de un único carril en ambas calles y una clase de iluminancia HS3/S3, ya que la situación de proyecto es D3-D4, con tipos de vías de calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada, zonas de velocidad muy limitada y tráfico de peatones normal.

2.2 Clasificación de las Aceras.

Las aceras son de una clase de iluminancia HS3/S3, al igual que la calzada ya que la situación de proyecto es D3-D4, con tipos de vías de calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada, zonas de velocidad muy limitada y tráfico de peatones normal. La altura de bordillo asignada para el cálculo es de 12 cm.

2.3 Luminarias dispuestas en las urbanizaciones colindantes.



Imagen 3. Luminaria existente en las urbanizaciones colindantes. (c/ Padilla Alta).
Fuente: Google Street View.

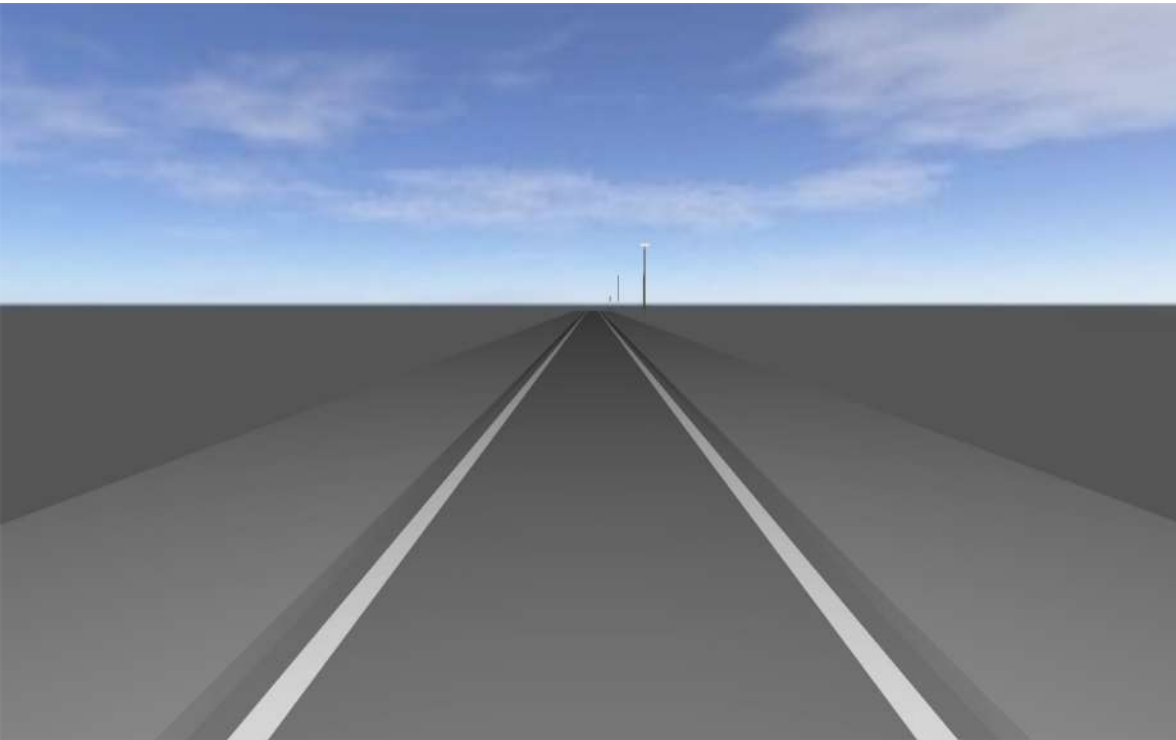


Imagen 4. Luminaria existente (c/ Canónigo Leopoldo Morales y calle Vereda del Camellón).
Fuente: Google Street View.

3 Luminaria dispuesta en la urbanización.

Trás el correspondiente cálculo mediante DiaLux, se ha dispuesto la luminaria de la empresa Phillips modelo BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50, dispuestas en ambas calles cada 50 metros, con una altura de poste en la calle principal de 6 metros y de 7 metros en la calle transversal. Se disponen las luminarias al final de la acera, es decir, en el punto en el que comienza la vivienda.

4 Resultados de la simulación en DiaLux.



Alumbrado Exterior Guamasa

Preface

Table of Contents

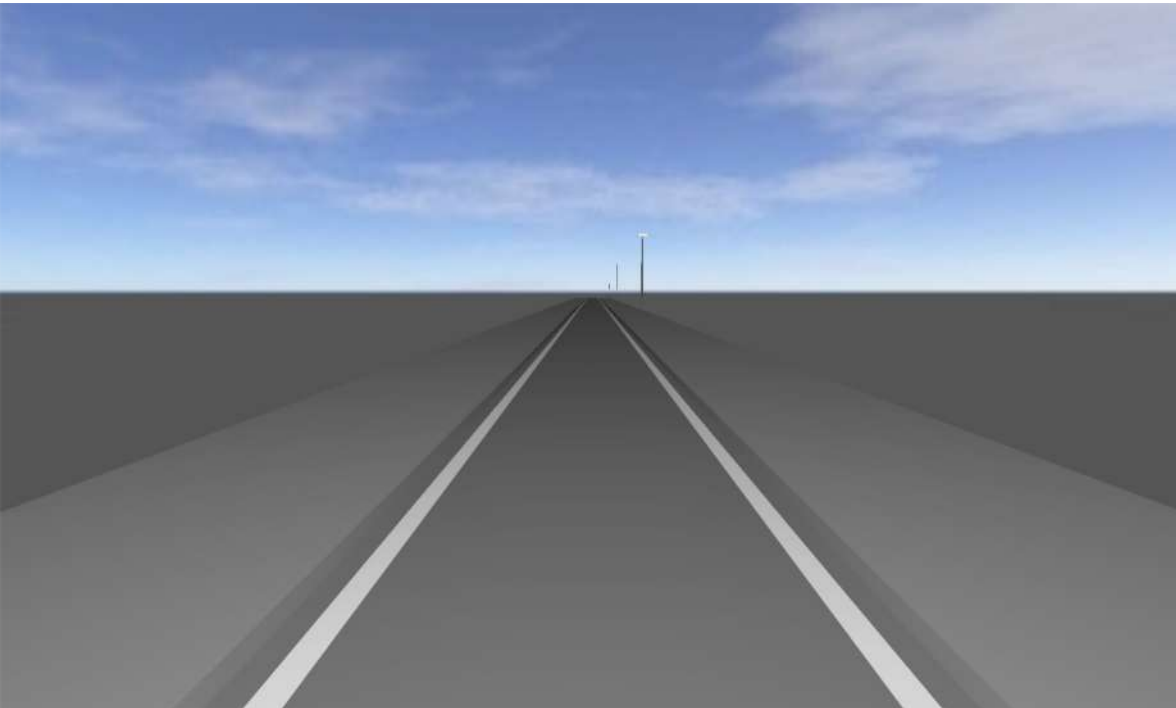
Cover	1
Preface	2
Table of Contents	3
Description	4
Images	5
Luminaire list	6

Product data sheets

Philips - BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (1x LED55-4S/740)	7
---	---

Guamasa · Alternative 1

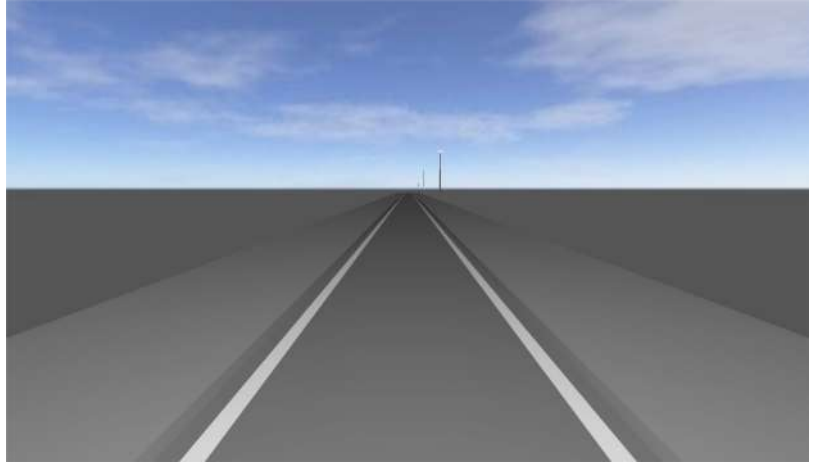
Description	8
Images	9
Summary (according to EN 13201:2015)	10
Sidewalk 1 (HS3)	13
Roadway 1 (HS3)	15
Sidewalk 2 (HS3)	17
Glossary	19



Description

Images

Alternative 1



Luminaire list

Φ_{total} 20112 lm	P_{total} 134.0 W	Luminous efficacy 150.1 lm/W
----------------------------	------------------------	---------------------------------

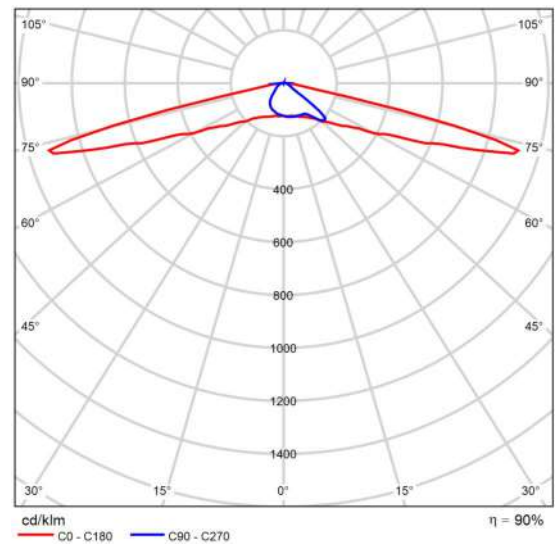
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	Philips		BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50	33.5 W	5028 lm	150.1 lm/W

Product data sheet

Philips - BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50

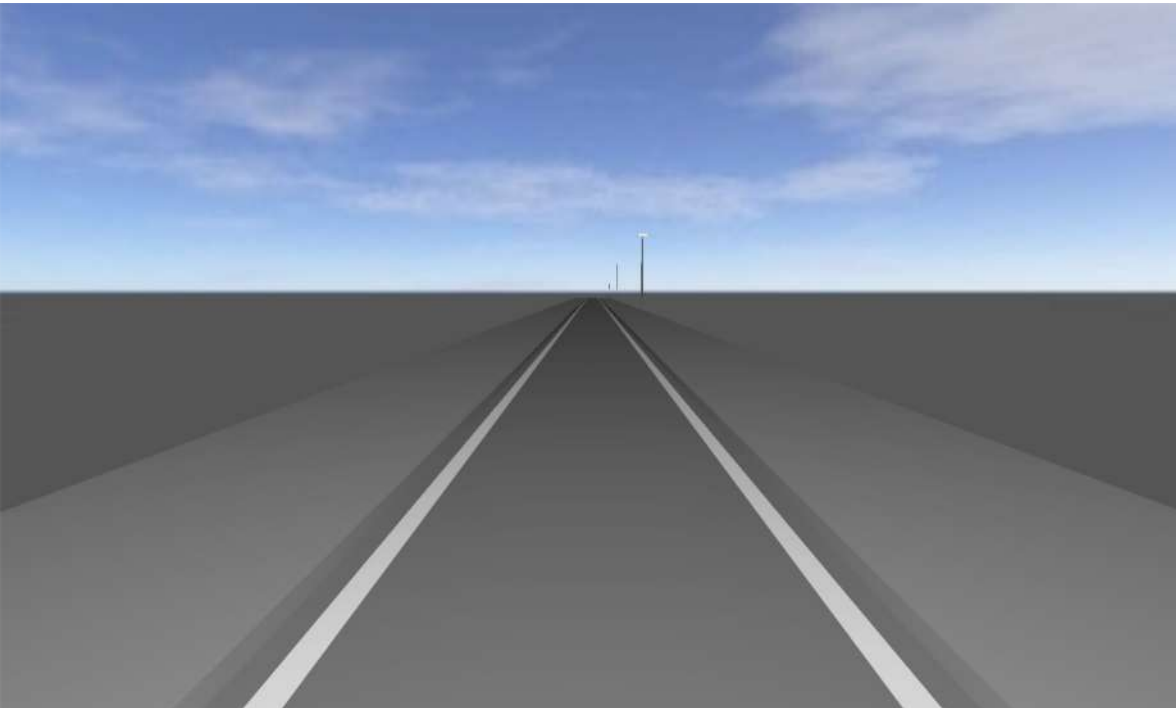


P	33.5 W
Φ_{Lamp}	5600 lm
$\Phi_{Luminaire}$	5028 lm
η	89.79 %
Luminous efficacy	150.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

Equilibrio entre diseño elegante y eficiencia energética LED La luminaria Libra de diseño elegante también se encuentra disponible en una versión LED. Al ser un elemento fundamental del diseño general, se ha mantenido el cuenco. Por consiguiente, las luminarias Libra existentes se pueden adaptar como luminarias LED mediante el kit especial RETROLED.

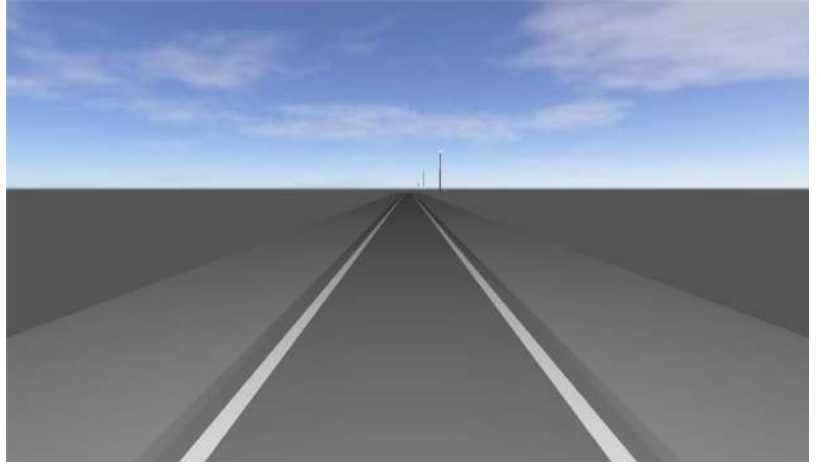


Guamasa

Description

Images

Alternative 1

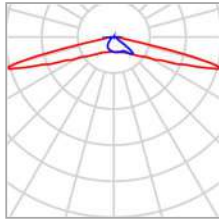


Guamasa

Summary (according to EN 13201:2015)



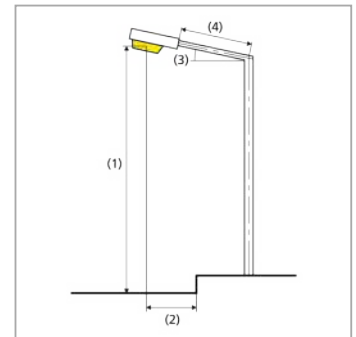
Guamasa

Summary (according to EN 13201:2015)

Manufacturer	Philips	P	33.5 W
Article name	BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50	Φ_{Lamp}	5600 lm
		$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5028 lm
Fitting	1x LED55-4S/740	η	89.79 %

BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (single side bottom)

Pole distance	50.000 m
(1) Light spot height	6.000 m
(2) Light point overhang	-2.500 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 33.5 W
Consumption	670.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Max. luminous intensities	$\geq 70^\circ$: 1278 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 80^\circ$: 158 cd/klm $\geq 90^\circ$: 17.5 cd/klm
Luminous intensity class	G*1
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.5
MF	0.80



Guamasa

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.80 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	3.89 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.34	≥ 0.15	✓
Roadway 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.97 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.47	≥ 0.15	✓
Sidewalk 2 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.81 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.45	≥ 0.15	✓

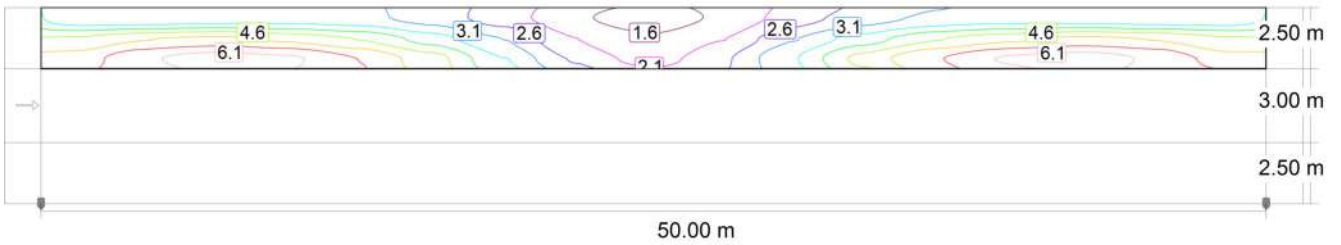
Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Guamasa	D_p	0.014 W/lx*m ²	-
BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (single side bottom)	D_e	0.3 kWh/m ² yr	134.0 kWh/yr

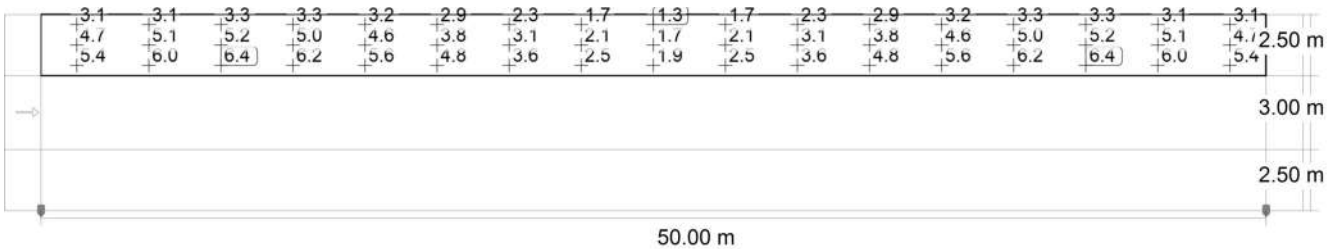
Guamasa
Sidewalk 1 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	3.89 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.34	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



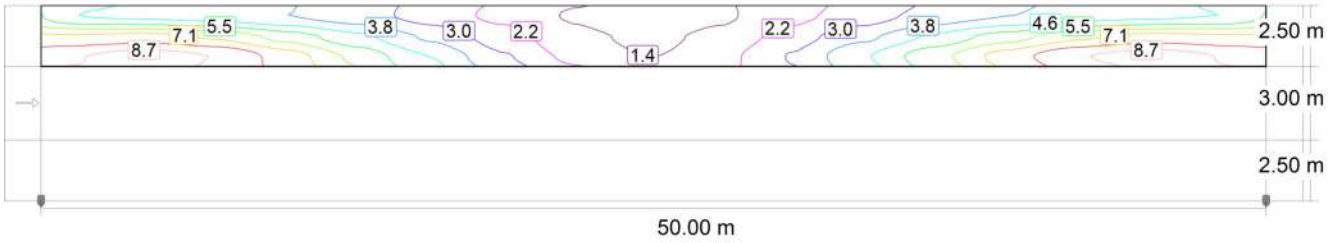
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
7.583	3.14	3.14	3.26	3.30	3.21	2.85	2.32	1.66	1.33	1.66	2.32	2.85	3.21	3.30	3.26	3.14	3.14
6.750	4.66	5.05	5.21	4.96	4.55	3.83	3.06	2.07	1.67	2.07	3.06	3.83	4.55	4.96	5.21	5.05	4.66
5.917	5.35	6.02	6.35	6.17	5.58	4.79	3.58	2.50	1.87	2.50	3.58	4.79	5.58	6.17	6.35	6.02	5.35

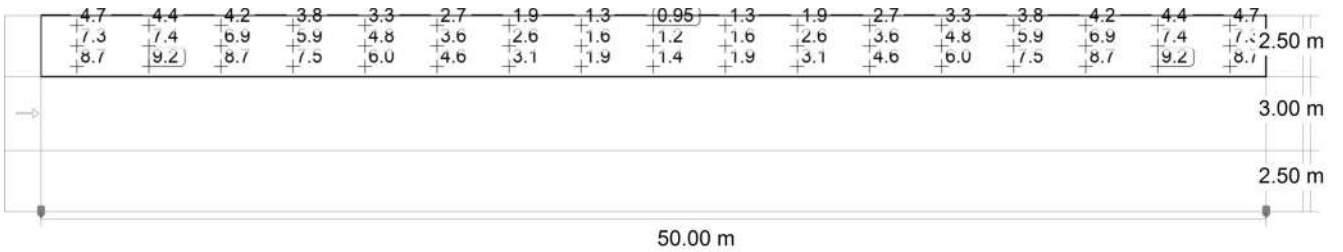
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	3.89 lx	1.33 lx	6.35 lx	0.34	0.21

Guamasa
Sidewalk 1 (HS3)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
7.583	4.66	4.42	4.19	3.82	3.32	2.65	1.94	1.25	0.95	1.25	1.94	2.65	3.32	3.82	4.19	4.42	4.66
6.750	7.26	7.42	6.94	5.91	4.83	3.63	2.60	1.58	1.20	1.58	2.60	3.63	4.83	5.91	6.94	7.42	7.26
5.917	8.69	9.16	8.71	7.51	6.02	4.61	3.08	1.93	1.36	1.93	3.08	4.61	6.02	7.51	8.71	9.16	8.69

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

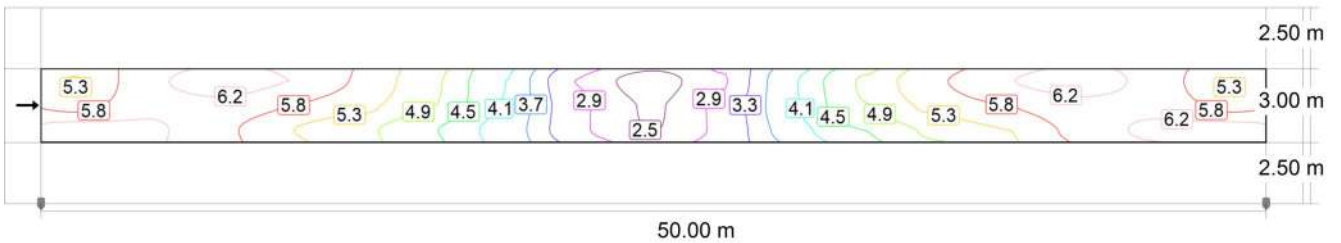
	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	4.62 lx	0.95 lx	9.16 lx	0.21	0.10

Guamasa

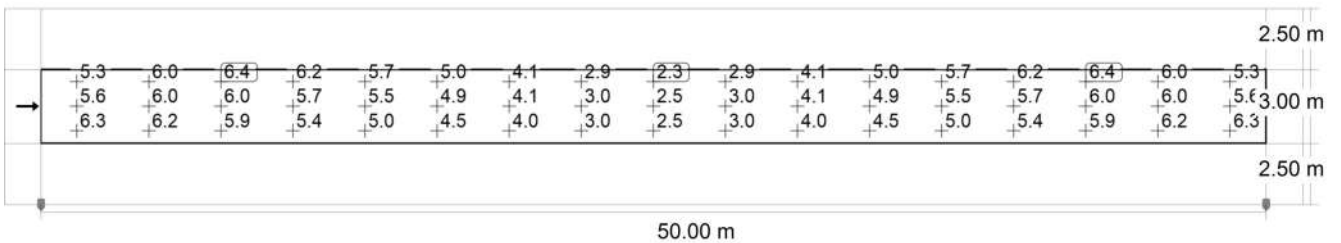
Roadway 1 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.97 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.47	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illumination curves)



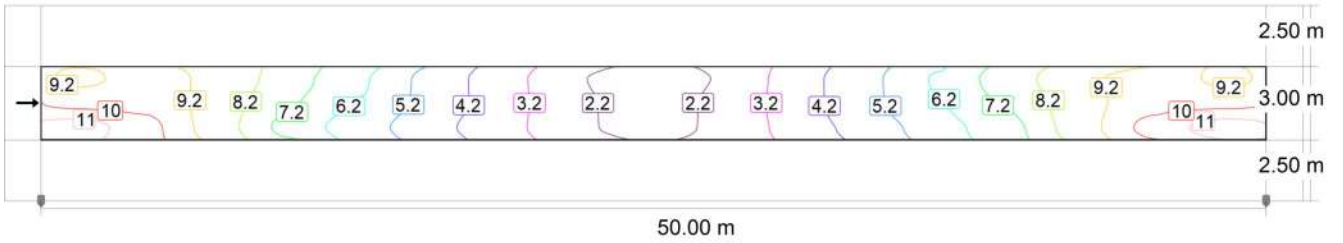
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.000	5.32	6.02	6.36	6.15	5.70	5.01	4.13	2.89	2.32	2.89	4.13	5.01	5.70	6.15	6.36	6.02	5.32
4.000	5.62	6.04	6.04	5.75	5.46	4.94	4.10	3.02	2.47	3.02	4.10	4.94	5.46	5.75	6.04	6.04	5.62
3.000	6.35	6.25	5.89	5.35	5.04	4.55	3.97	3.01	2.51	3.01	3.97	4.55	5.04	5.35	5.89	6.25	6.35

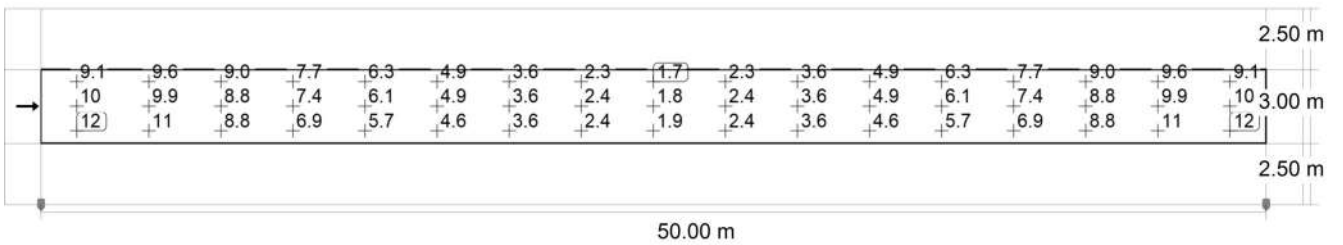
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	4.97 lx	2.32 lx	6.36 lx	0.47	0.36

Guamasa
Roadway 1 (HS3)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
5.000	9.07	9.57	9.04	7.73	6.33	4.94	3.63	2.28	1.72	2.28	3.63	4.94	6.33	7.73	9.04	9.57	9.07
4.000	10.00	9.94	8.81	7.35	6.14	4.92	3.65	2.40	1.84	2.40	3.65	4.92	6.14	7.35	8.81	9.94	10.00
3.000	11.75	10.60	8.79	6.95	5.73	4.57	3.55	2.40	1.88	2.40	3.55	4.57	5.73	6.95	8.79	10.60	11.75

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

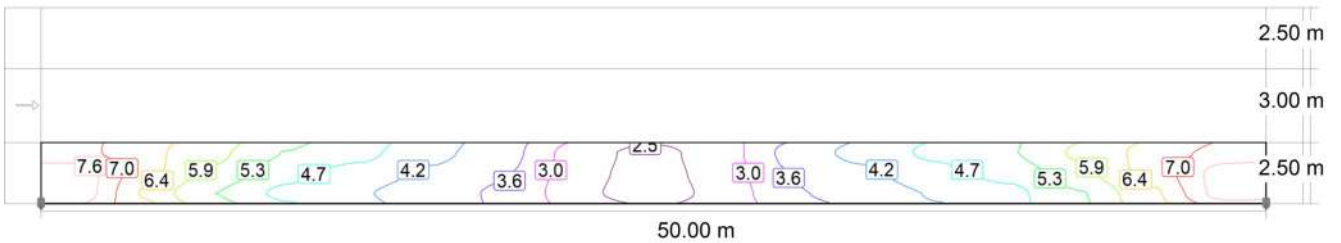
	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	6.39 lx	1.72 lx	11.8 lx	0.27	0.15

Guamasa

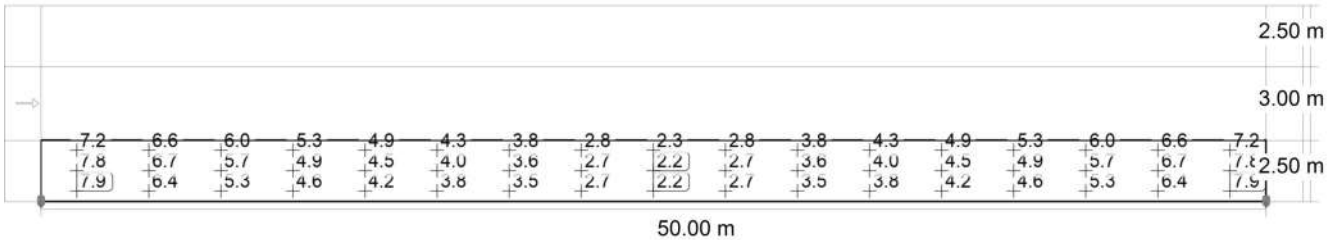
Sidewalk 2 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 2 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.81 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.45	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



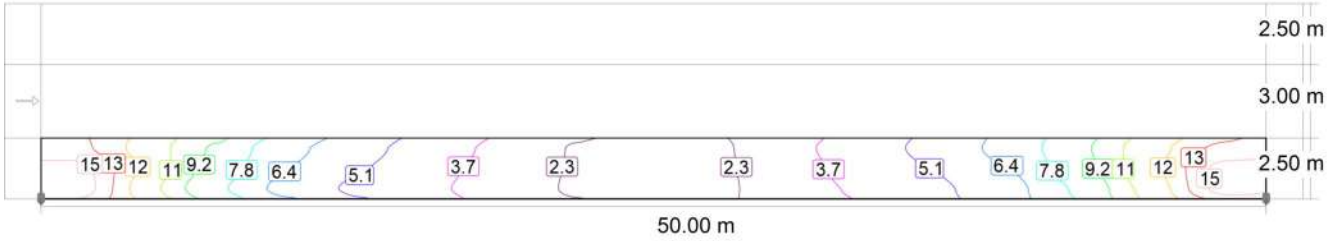
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.083	7.24	6.63	5.98	5.26	4.87	4.34	3.80	2.77	2.30	2.77	3.80	4.34	4.87	5.26	5.98	6.63	7.24
1.250	7.84	6.68	5.70	4.90	4.50	4.03	3.64	2.71	2.25	2.71	3.64	4.03	4.50	4.90	5.70	6.68	7.84
0.417	7.86	6.35	5.28	4.59	4.22	3.84	3.52	2.65	2.17	2.65	3.52	3.84	4.22	4.59	5.28	6.35	7.86

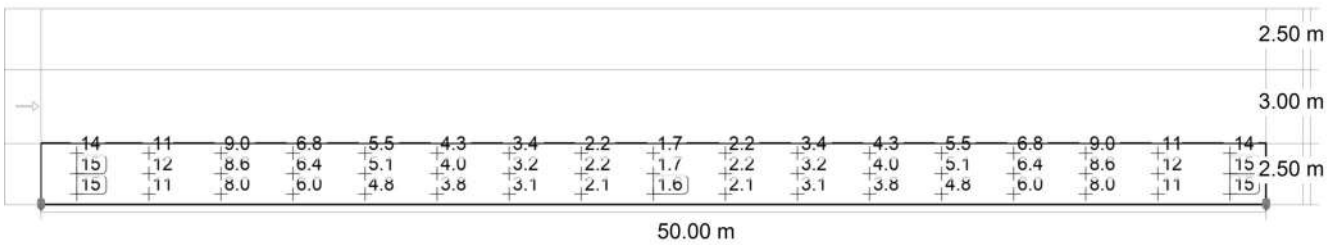
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	4.81 lx	2.17 lx	7.86 lx	0.45	0.28

Guamasa
Sidewalk 2 (HS3)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.083	13.77	11.45	8.98	6.84	5.52	4.33	3.36	2.19	1.70	2.19	3.36	4.33	5.52	6.84	8.98	11.45	13.77
1.250	15.19	11.70	8.65	6.40	5.12	4.03	3.23	2.15	1.66	2.15	3.23	4.03	5.12	6.40	8.65	11.70	15.19
0.417	15.38	11.20	8.05	6.01	4.81	3.85	3.13	2.11	1.61	2.11	3.13	3.85	4.81	6.01	8.05	11.20	15.38

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	6.66 lx	1.61 lx	15.4 lx	0.24	0.10

Glossary

A

A Formula symbol for a surface in the geometry

B

Background area The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

C

CCT (Engl. correlated colour temperature)
 Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators.

Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1:

Light colour - colour temperature [K]
 warm white (ww) < 3,300 K
 neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K
 daylight white (dw) > 5,300 K

Clearance height The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).

Control group A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.

CRI (Engl. colour rendering index)
 Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995.

The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	<p>Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx.</p> <p>The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight.</p> <p>The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.</p>
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Glossary

G

g₁	Often also U _o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E _{min} to \bar{E} and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g₂	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E _{min} to E _{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E _h .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E _v .

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: kWh/(m ² * a)
-------------	---

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m ² Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω . The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	<p>(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources.</p> <p>The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.</p>

P

P	<p>(Engl. power)</p> <p>Electric power consumption</p> <p>Unit: watt</p> <p>Abbreviation: W</p>
---	---

R

$R_{(UG)} \max$	<p>Measure of the psychological glare in indoor spaces.</p> <p>In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$-values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.</p>
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	<p>(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).</p>

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
------------------	--

Glossary

U

UGR (max) (unified glare rating)
Measure for the psychological glare effect in interiors.
In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.

UGR observer Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464-1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

W

Wall zone Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.

Working plane Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.



Alumbrado exterior Guamasa Calle transversal

Preface

Table of Contents

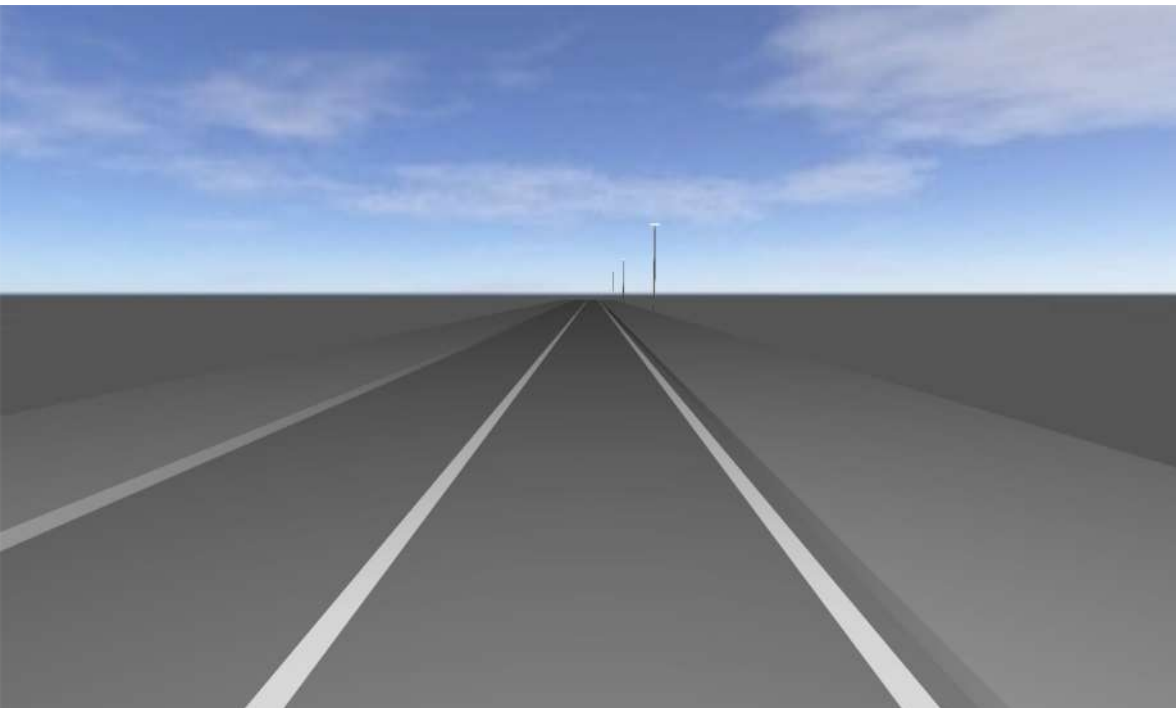
Cover	1
Preface	2
Table of Contents	3
Description	4
Images	5
Luminaire list	6

Product data sheets

Philips - BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (1x LED55-4S/740)	7
---	---

Street 1 · Alternative 1

Description	8
Summary (according to EN 13201:2015)	9
Sidewalk 1 (HS3)	12
Roadway 1 (HS3)	15
Sidewalk 2 (HS3)	18
Glossary	21



Description

Images

Project 0



Luminaire list

Φ_{total} 20112 lm	P_{total} 134.0 W	Luminous efficacy 150.1 lm/W
----------------------------	------------------------	---------------------------------

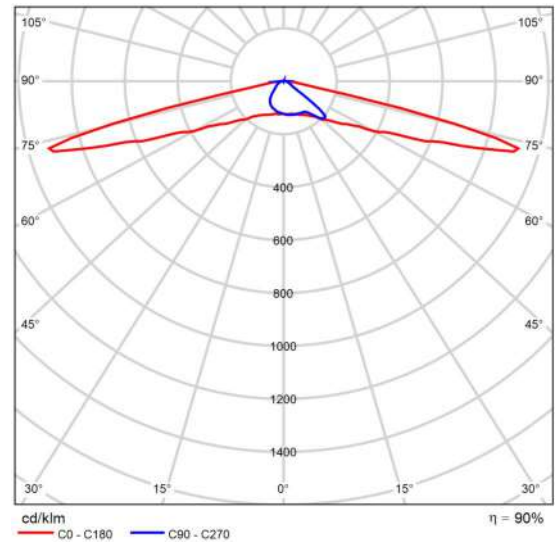
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	Philips		BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50	33.5 W	5028 lm	150.1 lm/W

Product data sheet

Philips - BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50

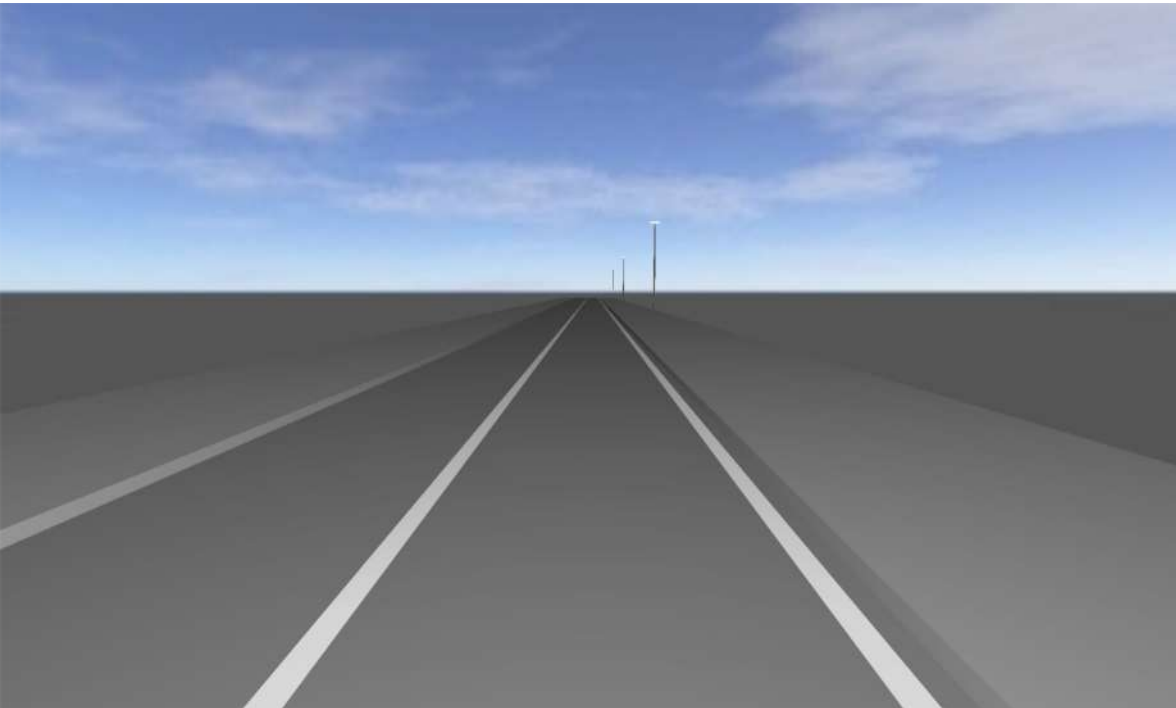


P	33.5 W
Φ_{Lamp}	5600 lm
$\Phi_{Luminaire}$	5028 lm
η	89.79 %
Luminous efficacy	150.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

Equilibrio entre diseño elegante y eficiencia energética LED La luminaria Libra de diseño elegante también se encuentra disponible en una versión LED. Al ser un elemento fundamental del diseño general, se ha mantenido el cuenco. Por consiguiente, las luminarias Libra existentes se pueden adaptar como luminarias LED mediante el kit especial RETROLED.

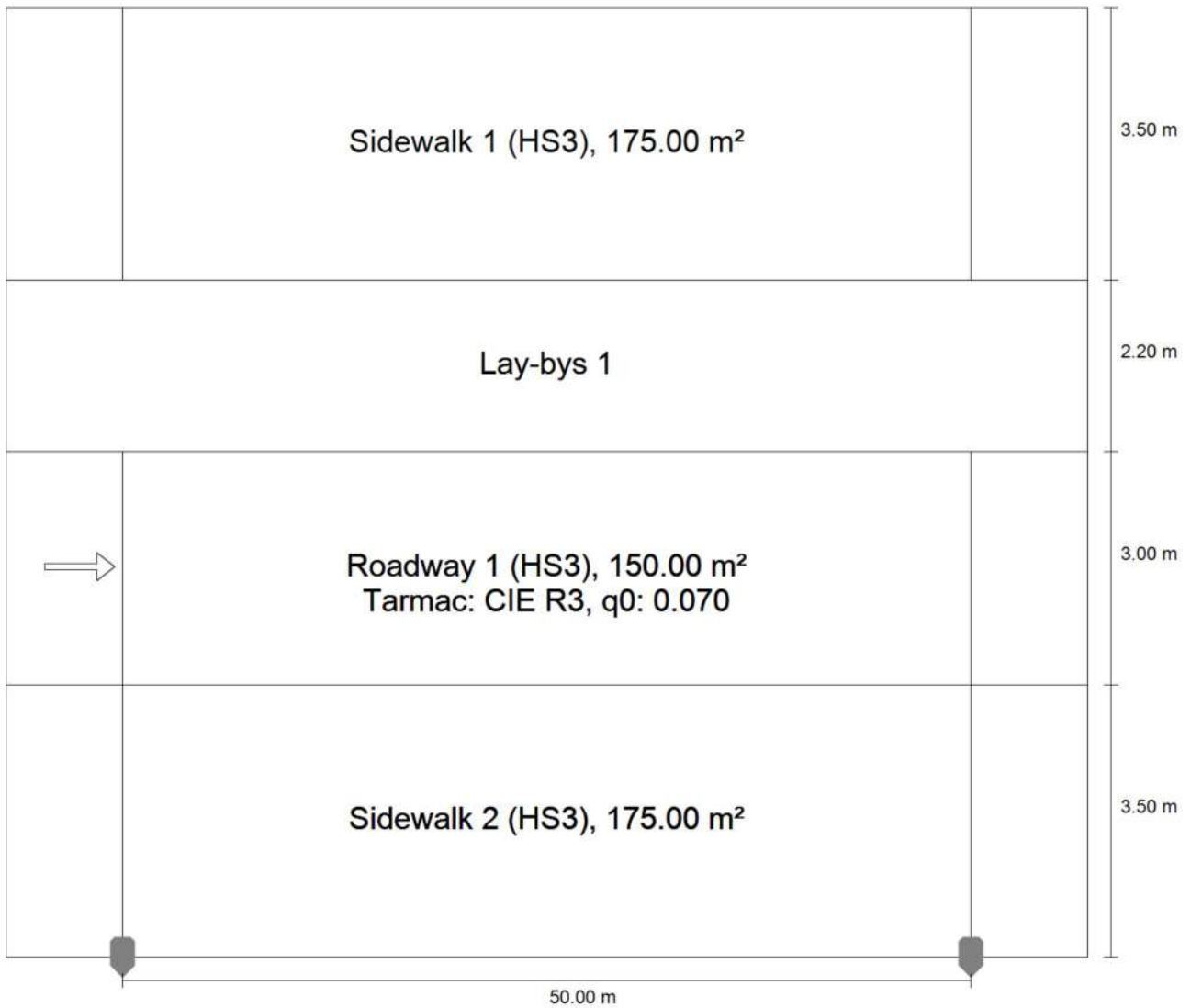


Street 1

Description

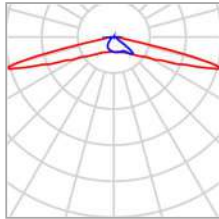
Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)



Street 1

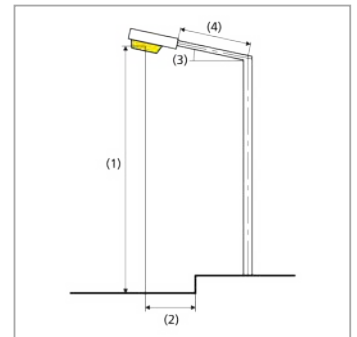
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Philips	P	33.5 W
Article name	BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50	Φ_{Lamp}	5600 lm
		$\Phi_{Luminaire}$	5028 lm
Fitting	1x LED55-4S/740	η	89.79 %

BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (single side bottom)

Pole distance	50.000 m
(1) Light spot height	7.000 m
(2) Light point overhang	-3.500 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 33.5 W
Consumption	670.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Max. luminous intensities	≥ 70°: 1278 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	≥ 80°: 158 cd/klm ≥ 90°: 17.5 cd/klm
Luminous intensity class	G*1
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.5
MF	0.80



Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.80 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	1.09 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.41	≥ 0.15	✓
Roadway 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.28 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.92	≥ 0.15	✓
Sidewalk 2 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.13 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.79	≥ 0.15	✓

Results for energy efficiency indicators

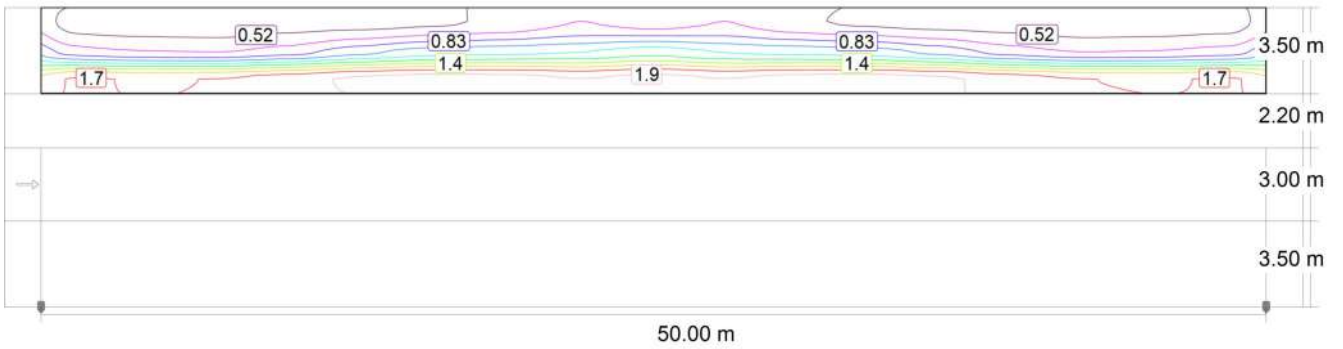
	Symbol	Calculated	Consumption
Street 1	D_p	0.017 W/lx*m ²	-
BGP636 T25 1 xLED55-4S/740 DM50 (single side bottom)	D_e	0.3 kWh/m ² yr	134.0 kWh/yr

Street 1

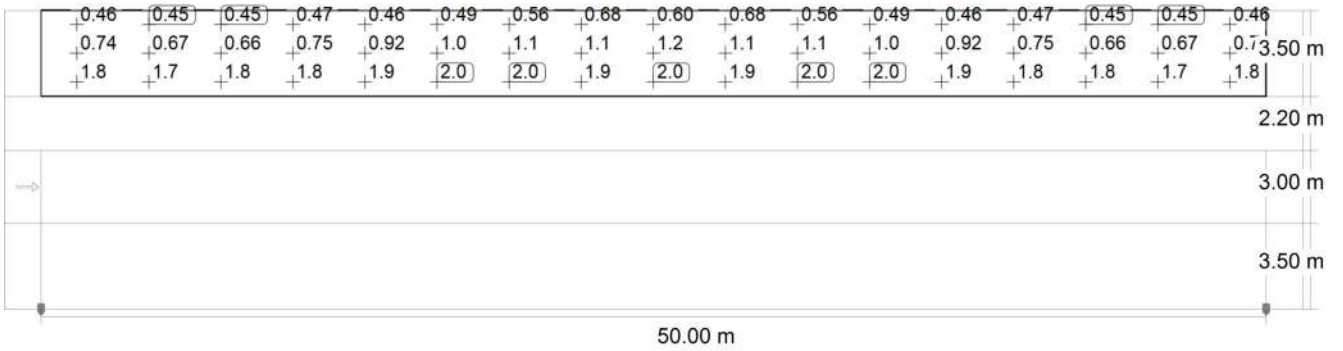
Sidewalk 1 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	1.09 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.41	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



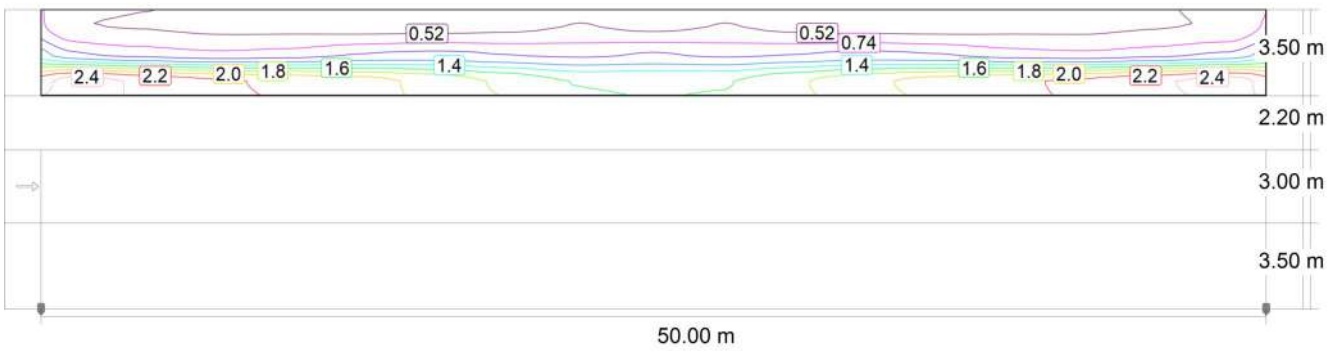
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

Street 1
Sidewalk 1 (HS3)

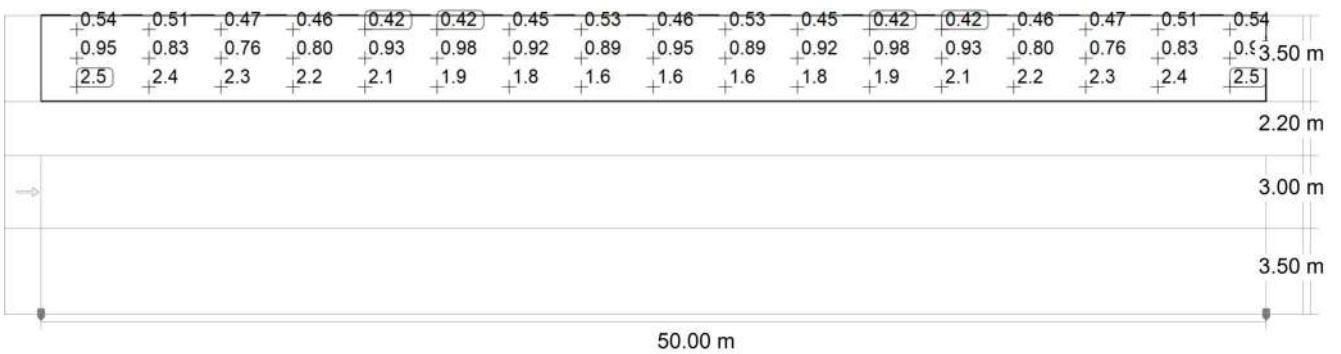
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
11.617	0.46	0.45	0.45	0.47	0.46	0.49	0.56	0.68	0.60	0.68	0.56	0.49	0.46	0.47	0.45	0.45	0.46
10.450	0.74	0.67	0.66	0.75	0.92	1.05	1.08	1.11	1.21	1.11	1.08	1.05	0.92	0.75	0.66	0.67	0.74
9.283	1.77	1.73	1.75	1.83	1.93	1.98	1.96	1.91	1.96	1.91	1.96	1.98	1.93	1.83	1.75	1.73	1.77

Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	1.09 lx	0.45 lx	1.98 lx	0.41	0.23



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
11.617	0.54	0.51	0.47	0.46	0.42	0.42	0.45	0.53	0.46	0.53	0.45	0.42	0.42	0.46	0.47	0.51	0.54
10.450	0.95	0.83	0.76	0.80	0.93	0.98	0.92	0.89	0.95	0.89	0.92	0.98	0.93	0.80	0.76	0.83	0.95

Street 1

Sidewalk 1 (HS3)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
9.283	2.53	2.38	2.25	2.17	2.08	1.94	1.76	1.57	1.55	1.57	1.76	1.94	2.08	2.17	2.25	2.38	2.53

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

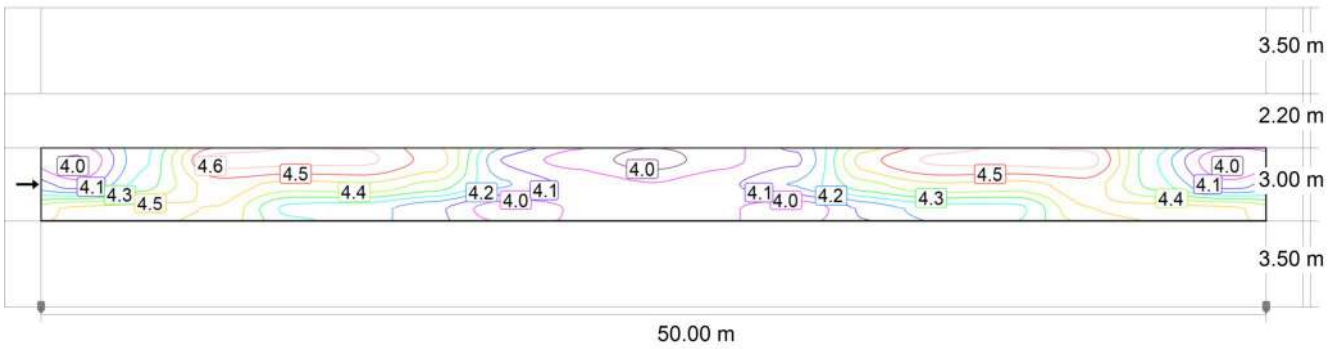
	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	1.14 lx	0.42 lx	2.53 lx	0.37	0.17

Street 1

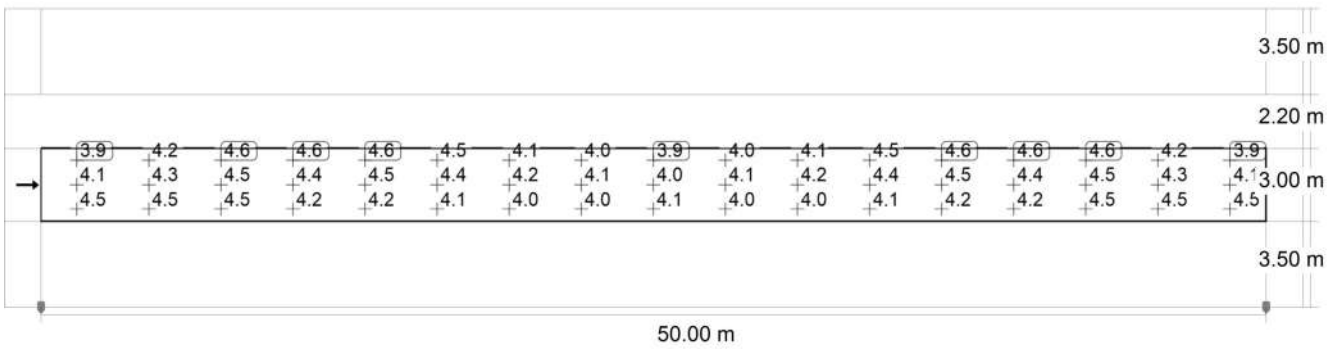
Roadway 1 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.28 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.92	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illumination curves)



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

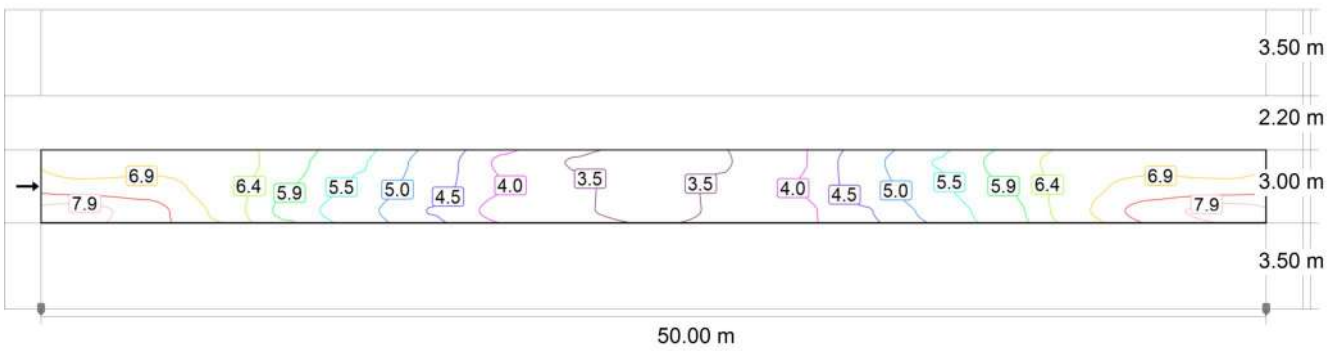
Street 1

Roadway 1 (HS3)

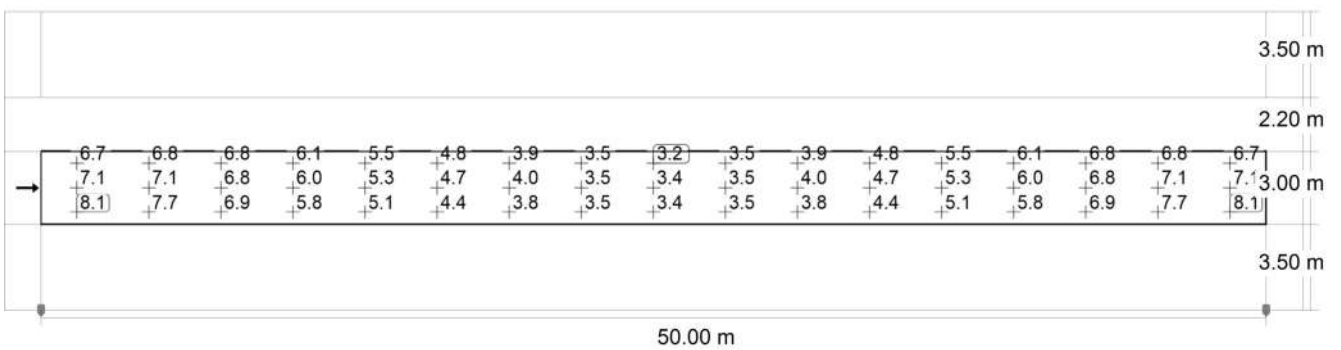
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
6.000	3.94	4.25	4.65	4.63	4.62	4.51	4.09	4.00	3.92	4.00	4.09	4.51	4.62	4.63	4.65	4.25	3.94
5.000	4.06	4.29	4.50	4.43	4.45	4.36	4.18	4.08	4.03	4.08	4.18	4.36	4.45	4.43	4.50	4.29	4.06
4.000	4.48	4.49	4.46	4.22	4.21	4.12	3.97	4.04	4.06	4.04	3.97	4.12	4.21	4.22	4.46	4.49	4.48

Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	4.28 lx	3.92 lx	4.65 lx	0.92	0.84



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
6.000	6.65	6.80	6.81	6.12	5.47	4.78	3.88	3.46	3.25	3.46	3.88	4.78	5.47	6.12	6.81	6.80	6.65
5.000	7.13	7.10	6.78	5.96	5.35	4.67	4.00	3.55	3.36	3.55	4.00	4.67	5.35	5.96	6.78	7.10	7.13

Street 1

Roadway 1 (HS3)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
4.000	8.14	7.66	6.86	5.78	5.11	4.44	3.81	3.53	3.40	3.53	3.81	4.44	5.11	5.78	6.86	7.66	8.14

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

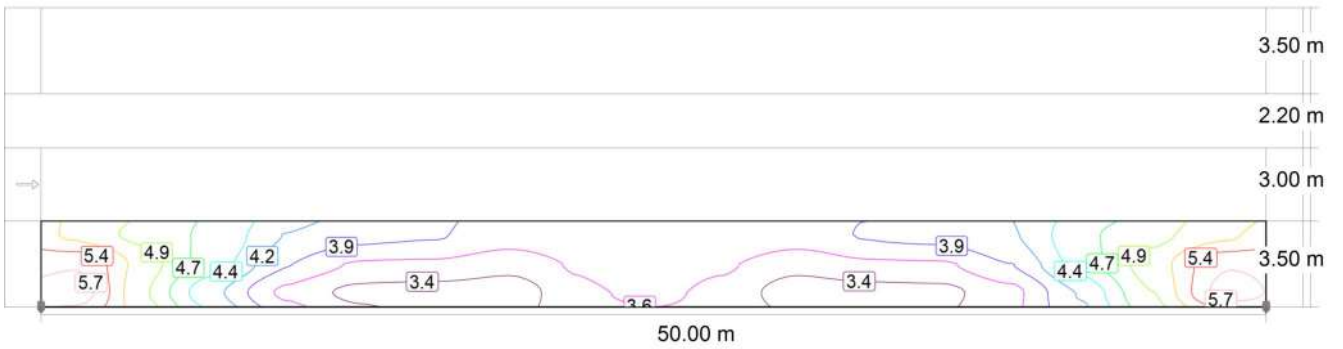
	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	5.44 lx	3.25 lx	8.14 lx	0.60	0.40

Street 1

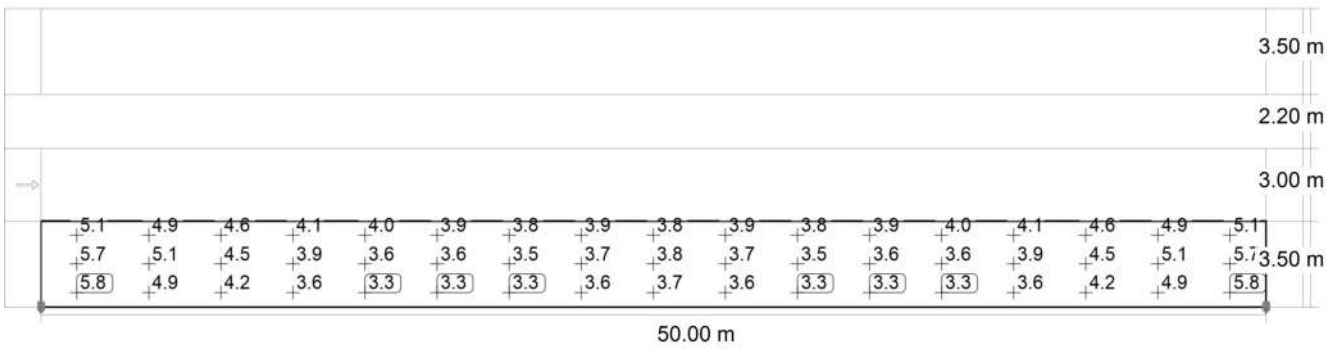
Sidewalk 2 (HS3)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 2 (HS3)	$E_{hs,m}$	4.13 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.79	≥ 0.15	✓



Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Iso-illumination curves)



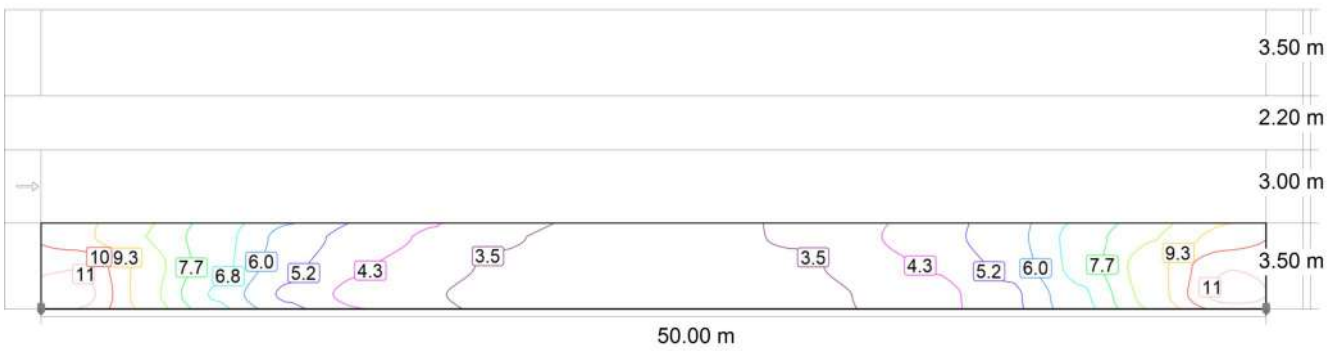
Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value grid)

Street 1
Sidewalk 2 (HS3)

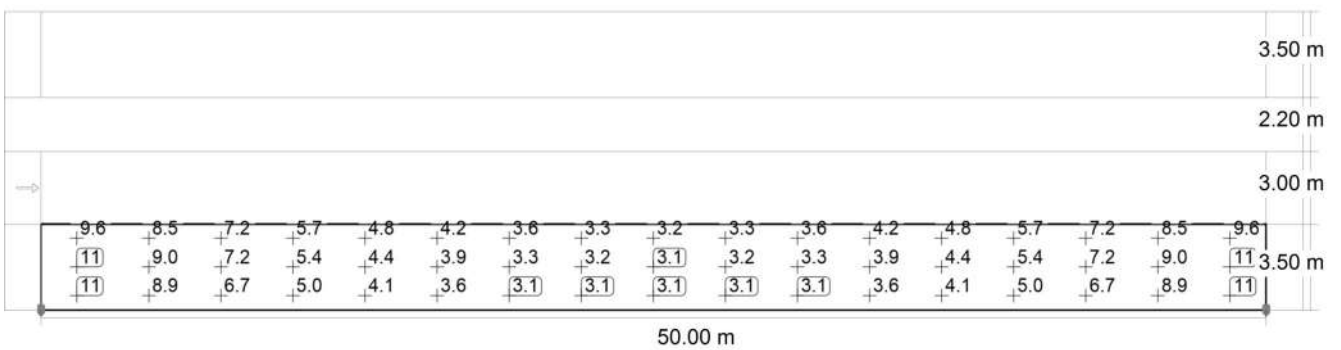
m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.917	5.13	4.85	4.60	4.13	3.97	3.92	3.76	3.85	3.85	3.85	3.76	3.92	3.97	4.13	4.60	4.85	5.13
1.750	5.68	5.05	4.52	3.90	3.60	3.58	3.46	3.68	3.75	3.68	3.46	3.58	3.60	3.90	4.52	5.05	5.68
0.583	5.83	4.94	4.19	3.57	3.31	3.29	3.25	3.56	3.71	3.56	3.25	3.29	3.31	3.57	4.19	4.94	5.83

Maintenance value, semi-spherical illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, semi-spherical illuminance	4.13 lx	3.25 lx	5.83 lx	0.79	0.56



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
2.917	9.63	8.48	7.19	5.69	4.84	4.22	3.60	3.34	3.20	3.34	3.60	4.22	4.84	5.69	7.19	8.48	9.63
1.750	10.95	9.02	7.18	5.44	4.42	3.88	3.31	3.19	3.13	3.19	3.31	3.88	4.42	5.44	7.18	9.02	10.95

Street 1

Sidewalk 2 (HS3)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
0.583	11.40	8.91	6.70	5.00	4.08	3.58	3.12	3.09	3.10	3.09	3.12	3.58	4.08	5.00	6.70	8.91	11.40

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	5.69 lx	3.09 lx	11.4 lx	0.54	0.27

Glossary

A

A Formula symbol for a surface in the geometry

B

Background area The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

C

CCT (Engl. correlated colour temperature)
 Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators.

Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1:

Light colour - colour temperature [K]
 warm white (ww) < 3,300 K
 neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K
 daylight white (dw) > 5,300 K

Clearance height The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).

Control group A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.

CRI (Engl. colour rendering index)
 Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995.

The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	<p>Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx.</p> <p>The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight.</p> <p>The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.</p>
Eta (η)	<p>(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed.</p> <p>Unit: %</p>

Glossary

G

g₁	Often also U _o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E _{min} to \bar{E} and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g₂	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E _{min} to E _{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E _h .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E _v .

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: kWh/(m ² * a)
-------------	---

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m ² Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω . The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	<p>(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources.</p> <p>The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.</p>

P

P	<p>(Engl. power)</p> <p>Electric power consumption</p> <p>Unit: watt</p> <p>Abbreviation: W</p>
---	---

R

$R_{(UG)} \max$	<p>Measure of the psychological glare in indoor spaces.</p> <p>In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$-values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.</p>
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	<p>(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005</p> <p>Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).</p>

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
------------------	--

Glossary

U

UGR (max) (unified glare rating)
Measure for the psychological glare effect in interiors.
In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.

UGR observer Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

W

Wall zone Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.

Working plane Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 14.

Red de Telecomunicaciones.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Índice:

1 Introducción.....	3
1.1 Objeto.....	3
1.2 Normativa.....	3
1.3 Datos de partida.....	3
2 Solución adoptada.....	4
2.1 Conducciones.....	4
2.2 Pedestales.....	4



1 Introducción.

1.1 Objeto.

Se proyecta una red de telecomunicaciones para la urbanización que se proyecta, con el objetivo de proveer correctamente el servicio, a partir de un punto de conexión situado en el Camino Santa Rosa de Lima.

1.2 Normativa.

Las normas empleadas para la definición de la presente red de telecomunicaciones son:

- UNE 133100-1 - Infraestructuras para redes de telecomunicaciones.

1.3 Datos de partida.

El punto de conexión o toma para la red de telecomunicaciones se sitúa en el Camino Santa Rosa de Lima, situado en la cota superior de la urbanización.



2 Solución adoptada.

2.1 Conducciones.

Se establece una red de telecomunicaciones bajo la acera de la urbanización, donde se emplean conducciones de polietileno corrugado y DN 63 mm hasta cada pedestal de telecomunicaciones dispuesto en la urbanización.

2.2 Pedestales.

A medida que discurre la urbanización, se han dispuesto 7 pedestales, con una influencia aproximada de 6 viviendas cada uno aproximadamente.



Imagen 1. Ejemplo de pedestal de telecomunicaciones.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Pedestal 1	Pedestal 2	Pedestal 3	Pedestal 4	Pedestal 5	Pedestal 6	Pedestal 7
Viv 40	Viv 34	Viv 28	Viv 16	Viv 10	Viv 22	Viv 4
Viv 39	Viv 33	Viv 27	Viv 15	Viv 9	Viv 21	Viv 3
Viv 38	Viv 32	Viv 26	Viv 14	Viv 8	Viv 20	Viv 2
Viv 37	Viv 31	Viv 25	Viv 13	Viv 7	Viv 19	Viv 1
Viv 36	Viv 30		Viv 12		Viv 18	
Viv 35	Viv 29		Viv 11		Viv 17	
6 Viviendas	6 Viviendas	4 Viviendas	6 Viviendas	4 viviendas	6 Viviendas	4 Viviendas

Imagen 2 .Influencia de pedestales. Fuente: Excel.

La situación de estos pedestales se muestra en el plano de telecomunicaciones, así como las conducciones que forman parte de la red de telecomunicaciones. Además, aquellas conducciones que pasan por debajo de la calzada para cambiar de acera vendrán recubiertas por un tubo de hormigón de DN 100 mm.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 15.

Residuos Sólidos Urbanos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Índice:

1 Introducción.....	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Plantas de transferencia situadas en la isla.....	4
1.3 Planta de tratamiento.....	5
2 Solución adoptada.....	6



1 Introducción.

1.1 Objeto.

Se proyecta una recogida de residuos domésticos en la urbanización objeto de proyecto. Los residuos domésticos son residuos peligrosos o no peligrosos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares en composición y cantidad a los anteriores generados en servicios e industrias, que no se generen como consecuencia de la actividad propia del servicio o industria.

Con esta recogida de residuos sólidos urbanos se cumplen las 2 primeras fases de la gestión de basuras. La gestión de basuras se divide en 4 fases:

- 1ª Fase: Presentación. Fase privada. Se produce dentro de la casa de cada uno. Normalmente se hace en bolsas con “todo” mezclado que van a contenedores de distintos tamaños y materiales. La tendencia es ir a la mayor separación de tipos de basuras y a su posterior recogida selectiva. Desde el año 2002, todo municipio de más de 5000 habitantes debe cumplir con disponer de cuatro contenedores (orgánico, papel, vidrio y envases) lo que en ocasiones dificulta el tránsito por las ciudades. Los contenedores (de plástico o metal) son de varios tamaños, desde 250 l hasta 1, 2 incluso 3 m³.
- 2ª Fase: Recogida. Se realiza con camiones compactadores para aumentar la densidad de la basura, que pasa de 150 a 400 – 500 kg/m³. Los camiones son de 5 hasta 27 m³. El tamaño depende de la morfología urbana que se disponga. Luego la basura se lleva a una planta de tratamiento o de transferencia, que minimiza los costes de transporte, pues el transporte de la basura es muy caro debido a la baja densidad. En las plantas de transferencias, la basura es vertida en tolvas donde se compacta para alcanzar 0,4 – 0,7 Tn/m³. Se pasa de camiones de 10 Tn a camiones de 20 o más Tn. La ubicación de las plantas de transferencia (PT) tiene motivos económicos. Como orden de aproximación, interesa una planta de transferencia si la distancia de transporte es superior a 25 Km.
- 3ª Fase: Transporte. No debe confundirse con la fase de recogida. Se refiere al transporte de la PT hasta donde se trata la basura.







- 4ª Fase: Tratamiento. Se distinguen los siguientes tipos de tratamiento:
 - a) Vertido controlado: es el más simple. Hay que elegir el lugar idóneo (asunto tremendamente complicado) y extender y compactar la basura. Es la forma más económica de tratar la basura, del orden de 6-7 €/m³. Es importante conocer el umbral de producción. Si no es suficiente, se convertirá en un vertedero incontrolado.
 - b) Recuperación de subproductos y fabricación de compost. Además de la zona de vertido, lleva asociado una serie de instalaciones de recuperación de productos. En particular, la recuperación de la materia orgánica para la fabricación de “compost” que es un abono agrícola. Este tipo de plantas puede llegar al entorno de los 20 €/Tn, incluyendo la venta del compost. Debe tener mínimos razonables para no alcanzar valores insostenibles, entre 120 – 150 €/Tn. Igualmente se cubre con capas de tierra.
 - c) Incineración: consiste en quemar de forma controlada la basura. Es adecuado en ciertos lugares, siempre que tenga la garantía de control de humos. Es 10 veces más caro que el tratamiento en vertedero controlado y requiere de un riguroso estudio de ubicación por motivos climáticos además de un exigente programa de vigilancia y control.



1.2 Plantas de transferencia situadas en la isla.



Imagen 1. Situación de las plantas de transferencia en la isla de Tenerife.
Fuente: Google.

-  Planta de Transferencia de Residuos Arona PT3
-  Planta de Transferencia de Residuos El Rosario PT4
-  Planta de Transferencia de Residuos La Orotava PT2
-  Planta de Transferencia de Residuos La Guancha PT1

En el caso de la recogida de residuos que se proyecta a partir de los contenedores, los residuos generados se transportan a la planta de transferencia de residuos El Rosario PT4.



1.3 Planta de tratamiento.

Una vez finalizada la segunda etapa de la gestión de basuras, se transporta a la planta insular de residuos sólidos (PIRS), situada en 38589, Santa Cruz de Tenerife, San Miguel de Tajao.



Imagen 2. Situación de la PIRS. Fuente: Google.



2 Solución adoptada.

En cuanto a la recogida, los residuos domésticos son separados y recogidos igual que en los hogares, adaptando, el tamaño de los contenedores al volumen de residuos generados.

En cuanto a la disposición de los contenedores de residuos, se simulará lo dispuesto en la calle existente (El Fresno) y se situarán de la misma forma en la calle transversal, ya que es la ampliación de la calle El Fresno, para así conectar las urbanizaciones colindantes.



Imagen 3. Contenedores calle El Fresno. Fuente: Google Maps.

Se reproducirá esta disposición de contenedores, pero incluyendo el contenedor de vidrio, además de los de plástico, papel y orgánico, para así cumplir las distancias correspondientes de cada vivienda a cada contenedor.

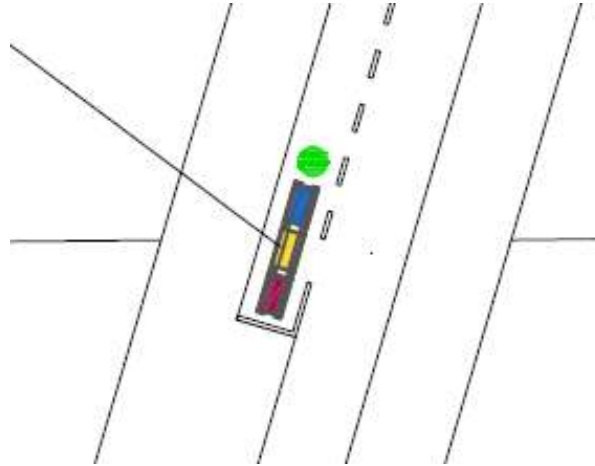


Imagen 4. Situación de los contenedores en planta. Fuente: Autocad.

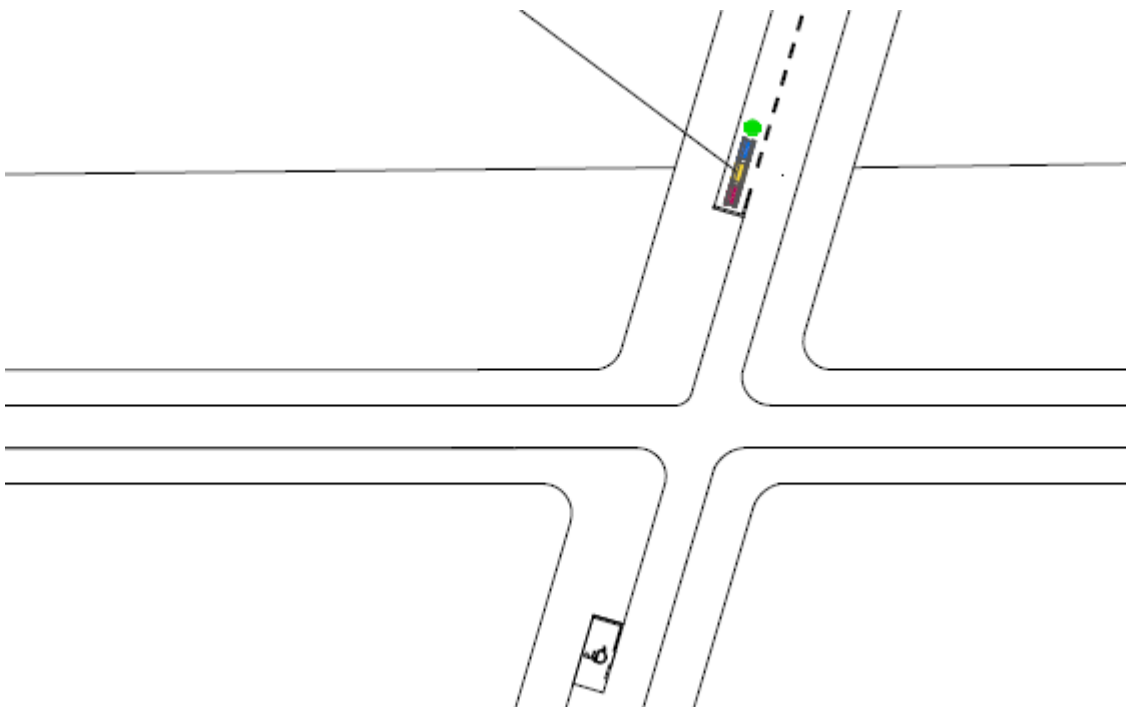
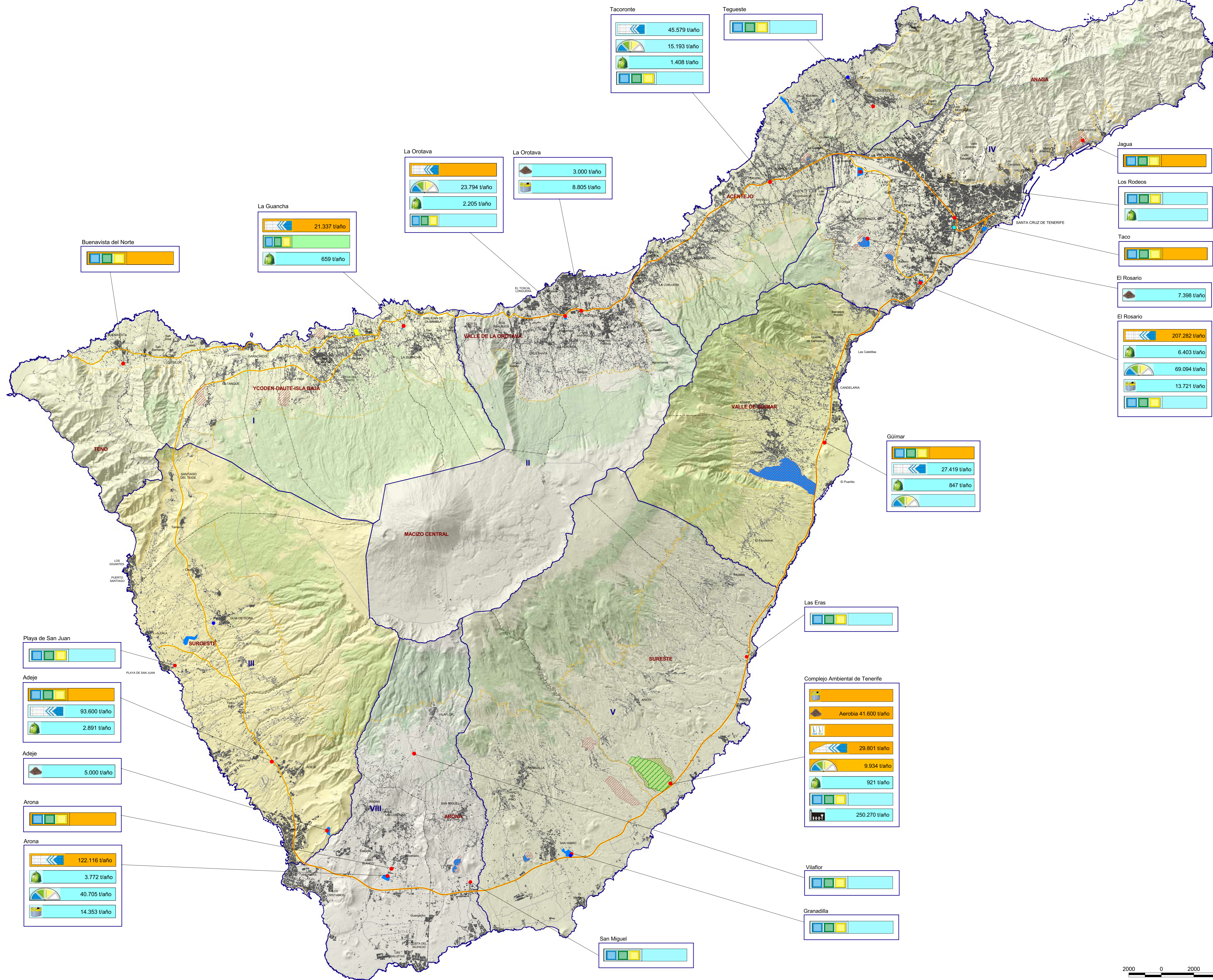


Imagen 5. Situación de los contenedores en planta respecto a la intersección.
Fuente: Autocad.



Infraestructuras PTEOR

Estado de las Infraestructuras: Existente, Previsión, En proyecto, ejecución o suspensión.

Otras Infraestructuras: Cooperativa agrícola, Matadero Insular, CAT: Centro Autorizado de Tratamiento.

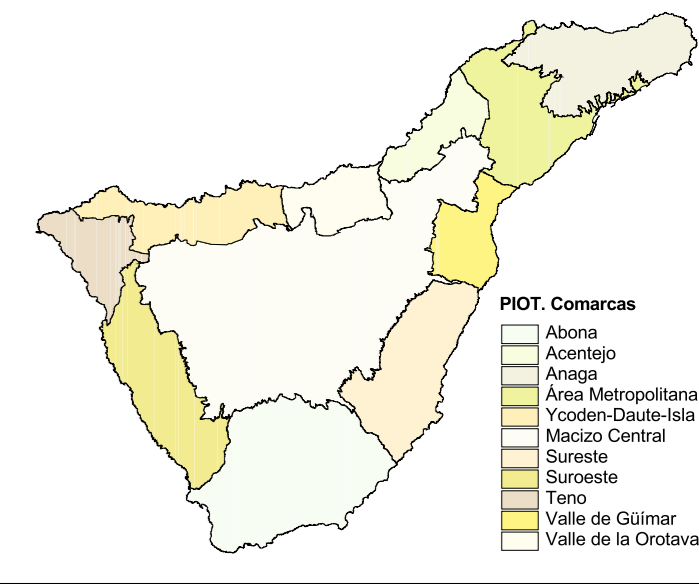
Áreas de influencia de Plantas de Transferencia (PTEOR):

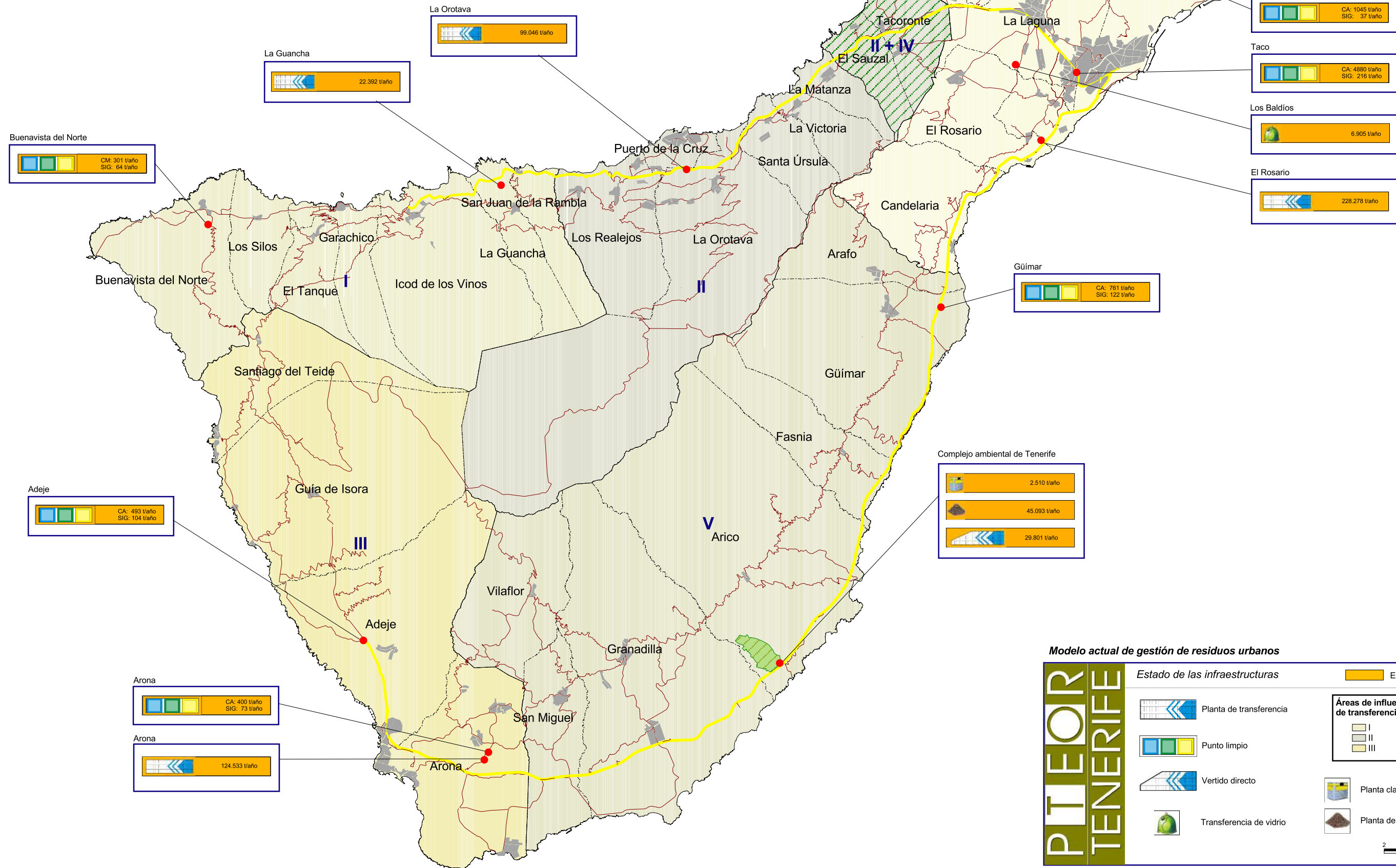
- Planta de transferencia
- Punto limpio
- Vertido directo
- Clasificación de voluminosos
- Transferencia de vidrio
- Planta de compost
- Planta valorización energética
- Planta tratamiento mecánico
- Planta clasificación envases

- ÁMBITOS**
- Ámbito 1: Complejo Ambiental de Tenerife y entorno
 - Ámbito 2: La Guancha
 - Ámbito 3: Polígono industrial de San Jerónimo
 - Ámbito 4: Polígono industrial El Chorrillo
 - Ámbito 5: Tacoronte
 - Ámbito 6: Polígono industrial Valle de Güimar
 - Ámbito 7: Adeje
 - Ámbito 8: Jagua
 - Ámbito 9: Taco
 - Ámbito 10: Los Rodeos
 - Ámbito 11: Las Eras
 - Ámbito 12: Granadilla
 - Ámbito 13: Polígono industrial Las Chafiras
 - Ámbito 14: Vilaflor
 - Ámbito 15: Playa de San Juan
 - Ámbito 16: Buenavista
 - Ámbito 17: Tegueste
 - Ámbito 18: Valle de La Orotava
 - Ámbito 19: Las Charquetas
 - Ámbito 20: Los Vallitos
 - Ámbito 21: Valle Guerra
 - Ámbito 22: Presas del Campo
 - Ámbito 23: Buenos Aires
 - Ámbito 24: Montaña de Birnagen
 - Ámbito 25: Montaña de Talavera
 - Ámbito 26: Barrancos de Güimar
 - Ámbito 27: La Montaña
 - Ámbito 28: La Estrella-Luceña
 - Ámbito 29: Malpaso-Arona
 - Ámbito 30: Polígono industrial Las Almenas
 - Ámbito 31: Montaña de Socas

PLAN INSULAR DE ORDENACION DE TENERIFE (PIOT)

- PIOT: Comarcas
- PIOT: Operación Singular Estructurante
- PIOT: Ámbitos extractivos
- Limite Municipal
- Vías de comunicación (Anillo Insular)





Modelo actual de gestión de residuos urbanos

Estado de las infraestructuras

- Existente
- Planta de transferencia
- Punto limpio
- Vertido directo
- Transferencia de vidrio

Áreas de influencia plantas de transferencia (2005)

- I
- II
- III
- IV
- V

Plantas:

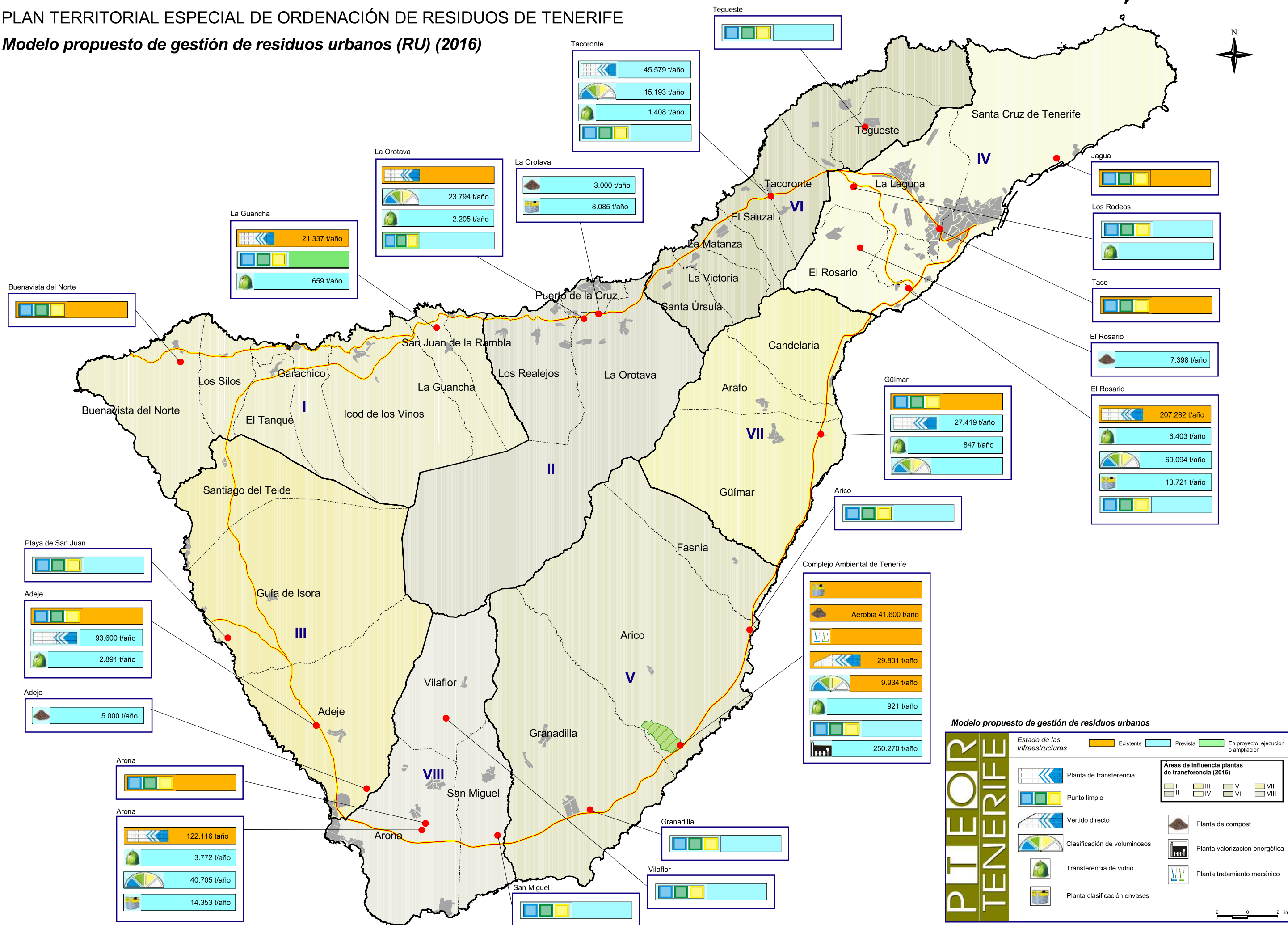
- Planta clasificación envases
- Planta de compost

Scale: 0 to 2 Km



PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DE RESIDUOS DE TENERIFE

Modelo propuesto de gestión de residuos urbanos (RU) (2016)



Modelo propuesto de gestión de residuos urbanos

Estado de las Infraestructuras

- Existente (Orange)
- Prevista (Light Blue)
- En proyecto, ejecución o ampliación (Green)

Áreas de influencia plantas de transferencia (2016)

- I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII

Plantas e Infraestructuras:

- Planta de transferencia
- Punto limpio
- Vertido directo
- Clasificación de voluminosos
- Transferencia de vidrio
- Planta clasificación envases
- Planta de compost
- Planta valorización energética
- Planta tratamiento mecánico

PIEOR TENERIFE

2 0 2 Km



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº16.

Firmes y pavimentos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Introducción.....	2
1.1. Objeto.....	2
1.2 Normativa.....	2
2. Categoría de tráfico.....	2
2.1 IMDp según aforo.....	3
2.2 IMDp durante el proceso de urbanización.....	9
2.3 Estimación de IMDp según número de viajes probables.....	12
2.4 Elección de categoría de tráfico pesado.....	13
3. Explanada.....	15
4 Dimensionado del firme.....	16
4.1 Materiales para el firme.....	17
4.1.1 Mezcla bituminosa.....	18
4.1.2 Mezcla bituminosa final.....	25



1. Introducción.

1.1. Objeto.

En el presente anejo se procederá al dimensionamiento de las secciones tipo de firme a emplear. Para ello se debe tener en cuenta las intensidades medias de tráfico pesado y las características de la explanada sobre la que se dispondrá el firme.

1.2 Normativa.

Las normas y documentos utilizados para la realización de este anejo son las siguientes:

- Norma 6.1 I.C sobre secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3), aprobado por la ORDEN FOM 891/2004, de 1 de marzo.

2. Categoría de tráfico.

La estructura del firme deberá adecuarse principalmente a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea. La categoría de vehículos pesados la componen los camiones de carga útil superior a 3 toneladas, de más de 4 ruedas y sin remolque; los camiones con uno o varios remolques; los vehículos articulados y los vehículos especiales; y los vehículos dedicados al transporte de personas de más de 9 plazas.

Para evaluar el IMDp se establecerán 3 maneras de cálculo y se procederá a escoger la más desfavorable para el dimensionamiento de la sección de firme:

- IMDp según aforo.
- IMDp durante el proceso de urbanización.
- Estimación de IMDp según el número de viajes probables.



2.1 IMDp según aforo.

En este primer método se procede a la consulta de la base de datos del Cabildo Insular de Tenerife. Se han recabado los datos de los últimos cuatro años en los que se ha realizado el aforo más cercano a la unidad de actuación disponibles, es decir, desde el 2018 al 2021, ambos incluidos, ya que al ser una obra de nueva construcción no existen datos disponibles. Se han cogido los datos de la carretera de conexión entre Guamasa, Valle Guerra y Tagoro, es decir, la TF-156.

La carretera TF-156, conecta con la carretera TF-15, que se dirige hacia Valle Guerra y Tagoro, y con la carretera TF-152, que es la carretera general del norte, que conecta con diferentes municipios paralela a la autopista norte.

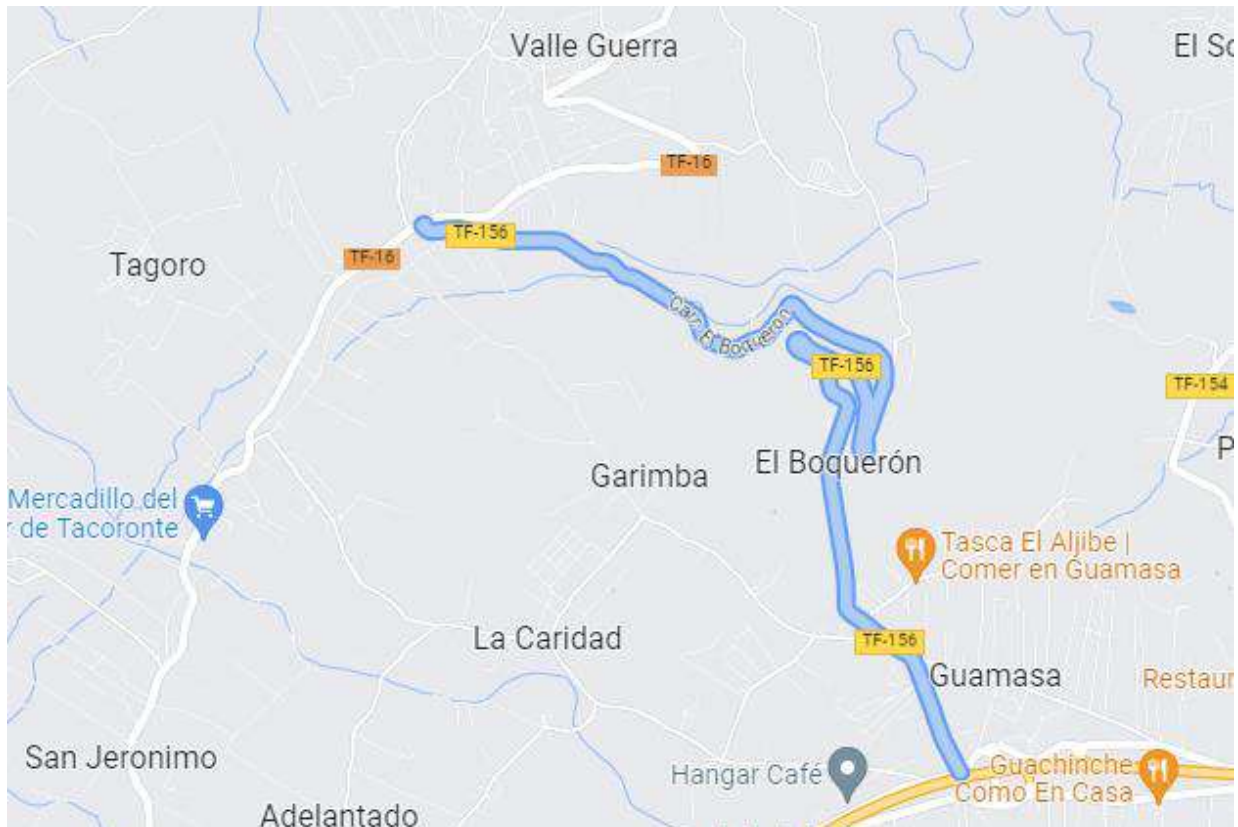


Imagen 1. TF-156. Fuente: Google Maps.

Ahora se debe tener en cuenta el porcentaje de vehículos pesados indicados por las estaciones de aforo cercanas entre los años 2018 y 2021, como ya se indicó anteriormente,



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

ya que son los datos más recientes existentes en el momento de redacción del presente anejo, cuyos datos son los siguientes:

Datos de IMD recogidos por los aforadores en la carretera más cercana a la unidad de actuación donde se han recogido datos en el año 2021:



Imagen 2. IMD Aforadores cabildo 2021. Fuente: Cabildo de Tenerife.

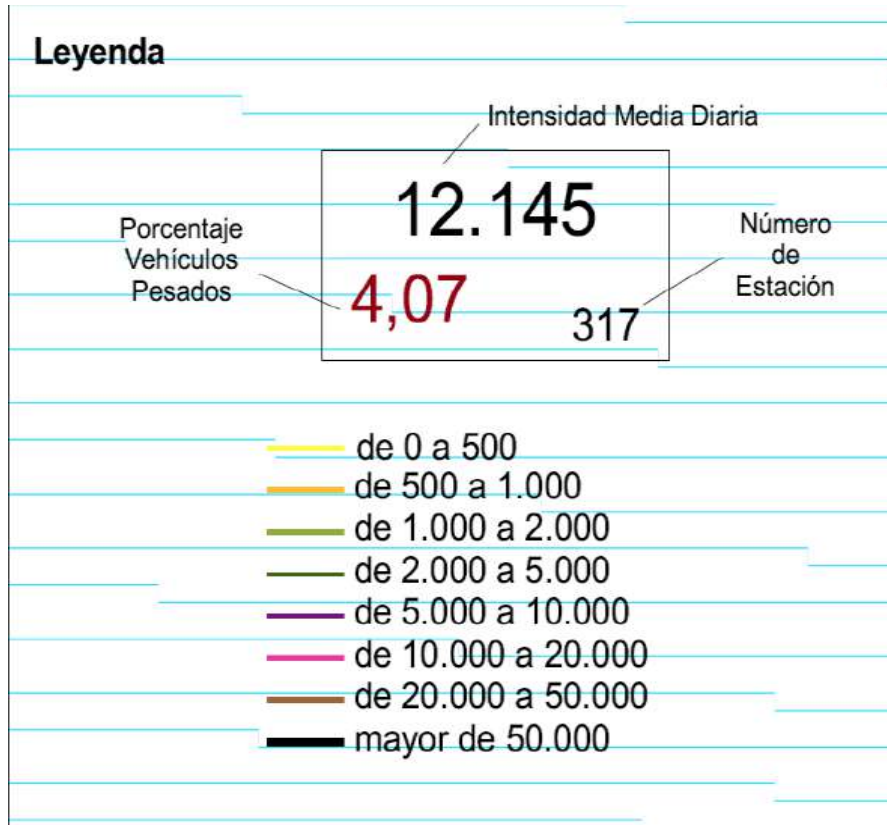


Imagen 3.Leyenda aforadores. Fuente: Cabildo de Tenerife.

Leyenda de los mapas de IMD aforado.

Atendiendo al mapa correspondiente de IMD al año correspondiente de estudio en este caso y, atendiendo a la leyenda anterior correspondiente a estos mapas, se puede estimar que en la carretera objeto de aforo correspondiente, como es la TF-156, se obtiene un porcentaje de vehículos pesados de 3.6% en la zona norte de la carretera y un 2.07% en la zona sur de la carretera.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Datos de IMD recogidos por los aforadores en la carretera más cercana a la unidad de actuación donde se han recogido datos en el año 2020:



Imagen 4. IMD Aforadores cabildo 2020. Fuente: Cabildo de Tenerife.

Realizando el mismo procedimiento que para el año 2020, se estima que en la carretera en la que se toma el aforo de vehículos, es decir, la TF-156, se obtiene un porcentaje de vehículos pesados del 3,15% en la zona norte de la carretera, y del 2.07% en la zona sur de la misma.



Datos de IMD recogidos por los aforadores en la carretera más cercana a la unidad de actuación donde se han recogido datos en el año 2019:



Imagen 5. IMD Aforadores cabildo 2019. Fuente: Cabildo de Tenerife.

Como se puede observar en la imagen superior, para el año 2019, se estima que para la carretera más próxima a la unidad de actuación, la TF-156, el aforador situado en la zona norte de esta da un porcentaje de vehículos pesados del 3,14%, mientras que en la zona sur de la misma da un porcentaje de un 2,07%.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Datos de IMD recogidos por los aforadores en la carretera más cercana a la unidad de actuación donde se han recogido datos en el año 2018:



Imagen 6. IMD Aforadores cabildo 2018. Fuente: Cabildo de Tenerife.

Como se puede observar nuevamente en la imagen superior, correspondiente al año 2018, se estima nuevamente, para la misma carretera estudiada anteriormente (TF-156), se obtiene en la zona norte de esta un porcentaje de vehículos pesados del 3,07%, mientras que en la zona sur de esta, tras el correspondiente aforo, se estima un porcentaje de vehículos pesados del 3,96%.

Según los datos obtenidos de IMD y del porcentaje de vehículos pesados de las estaciones correspondientes a la carretera TF-156, estación 453 y 451, se ha realizado la siguiente tabla resumen.



AÑO	SITUACIÓN	ESTACIÓN	IMD	% IMDp	IMDp
2018	Norte (TF-156)	453	4469	3,07%	137
	Sur (TF-156)	451	10940	3,96%	433
2019	Norte (TF-156)	453	4362	3,14%	137
	Sur (TF-156)	451	11417	2,07%	236
2020	Norte (TF-156)	453	3648	3,15%	115
	Sur (TF-156)	451	10394	2,07%	215
2021	Norte (TF-156)	453	4279	3,60%	154
	Sur (TF-156)	451	11253	2,07%	233
VALOR MÁXIMO					433
85 % VALOR MÁXIMO					368

Imagen 7. Cálculo IMDp según aforo. Fuente: Excel.

Según los datos obtenidos y calculados, para definir una IMDp segura, se ha cogido el valor máximo de IMDp de ambas estaciones en los diferentes años en los que se han recabado los datos, obtenido multiplicando el valor de IMD por el porcentaje de vehículos pesados del correspondiente valor de IMD, obteniendo así un IMDp de 433 vehículos pesados en la TF-156, por lo que para nuestra zona se multiplica dicho valor máximo por el 85%, ya que el vial que se dimensiona es únicamente de acceso a la urbanización y no será tan importante como el vial en el que se toman los aforos, ya que la TF-156 es una vía de acceso a comercios como ferreterías, etc, a las que acceden numerosos camiones, además de un acceso a los terrenos de cultivo de la zona, obteniendo así un valor de IMDp de 368 vehículos pesados.

2.2 IMDp durante el proceso de urbanización.

Esta hipótesis se basará en que la mayor IMDp se producirá en el proceso de urbanización, es decir, nuestro firme se llevará a cabo después de tareas como el movimiento de tierras y la realización de todas las redes. Así, el mayor tráfico de vehículos pesados se produciría en el momento de elaborar las edificaciones. Por lo tanto, nuestro IMDp será calculado en base al peso aproximado de las edificaciones a construir.

Debido a que nuestro suelo tiene carácter principalmente residencial, esta teoría podría determinar un IMDp bastante adecuado. Aun así, al ser una estimación, se procederá a aplicar un coeficiente de seguridad al final del cálculo.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Para comenzar, se considerarán las siguientes superficies edificables definidas por el PGO del municipio de San Cristóbal de La Laguna.

UNIDAD DE ACTUACIÓN			GM2 antes GM2	
RECINTO	ZONA	SUPERFICIE SUELO (m ²)	EDIFICABILIDAD (m ² /m ²)	SUPERFICIE EDIFICABLE (m ²)
1	EAb(2)UF	2543	0.7	1780
2	EAb(2)UF	1533	0.7	1073
3	EAc(2)UF	4732	0.5	2366
4	EAc(2)UF	9045	0.5	4523
TOTAL PRIVADO		17853		9742

Imagen 8. Superficie de suelo y edificabilidad. Parte 1. Fuente: PGO.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

5	ELAJ	1122		
6	ELAJ	880		
7	ELAJ	510		
8	ELAJ	640		
9	VIARIO	5551		
TOTAL PÚBLICO		8703		
TOTAL U.A.		26556	0.37	9742

Imagen 9. Superficie de suelo y edificabilidad. Parte 2. Fuente: PGO.

Por lo tanto, la superficie de las parcelas residenciales (17853 m²) y los espacios públicos (8703 m²) hacen un total de 26556 m².

El escenario más desfavorable, desde el punto de vista del reparto de las cargas, se produce cuando sólo una vía de entrada y salida a la obra esté abierta al tráfico y contemple la totalidad de la circulación de vehículos pesados involucrados en el proceso edificatorio y de urbanización.

Como aún no se sabe ha concretado la estructura de las posibles edificaciones que estarán sobre este suelo, se asignará un peso medio de 2,50 Tn/m² a la construcción.

En esta hipótesis se considerará un peso de carga máxima de 10 Tn para los camiones.

Las obras de edificación se realizarán en 12 meses (1 año) y se tendrán en cuenta 250 días de trabajo, ya que según el año en el que se realice la obra, estos pueden variar entre 248 y 251, por lo que se estiman 250 días laborables que es lo "normal" para un año no bisiesto.

En base a estas hipótesis que se han tenido en cuenta, el IMDp de nuestro suelo calculado será:



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Días de trabajo	250 días	
Peso edificaciones futuras	2,5 Tn/m ²	
Peso de carga máxima para camiones	10 Tn	
Superficie total	26556 m ²	
coeficiente de seguridad	20 %	
IMDp	27 camiones/ día	
sin coeficiente de seguridad		
IMDp	32 camiones/ día	
Valor final con coeficiente de seguridad		

Imagen 10. Cálculo IMDp durante el proceso de urbanización. Fuente: Excel.

Al ser un cálculo aproximado, se estima un coeficiente de seguridad del 20%, para dar un margen adecuado. Por lo tanto, se estima un IMDp de 32 camiones/día, aplicando el correspondiente coeficiente de seguridad.

2.3 Estimación de IMDp según número de viajes probables.

Este apartado consiste en el cálculo del IMDp según el número de viajes diarios que se puedan dar a cada una de las viviendas.

Como ya se ha hecho la correspondiente distribución urbanística, se ha dividido la superficie total en 40 parcelas, de las cuales 4 son jardines, y 36 se encuentran destinadas a viviendas, por lo que, si estimamos una media de 4 viajes al día por vivienda, por las 36 viviendas que se prevén, se estima resultado final de 144 vehículos al día.

Teniendo en cuenta los porcentajes de vehículos pesados en las estaciones de aforo observadas en el punto 2.1, se cogen los valores máximo y mínimo de estos porcentajes y se calcula la media de dichos porcentajes, obteniendo un valor máximo del 3,96%, un valor mínimo del 2,07% y, calculando el valor medio, obtenemos una media del 3,015%, obteniendo así un resultado de 4,34 vehículos pesados/día y, redondeando del lado de la seguridad, tomamos un valor de 5 vehículos pesados/día.



viajes/coche al día	4
número de viviendas	36
vehículos/día	144
valor mínimo aforo	2,07%
valor máximo aforo	3,96%
media aforos	3,015%
vehículos pesados/ día	4,3416
tomamos un valor de 5 vehículos pesados/día.	

Imagen 11. Cálculo de vehículos pesados/día según nº de viajes probables. Fuente: Excel.

2.4 Elección de categoría de tráfico pesado.

Según los datos obtenidos de intensidades medias de vehículos pesados en los anteriores apartados:

Método de cálculo	IMDp
Según aforadores	368
Durante el proceso de urbanización	32
Según el número de viajes probables	4,3416

Imagen 12. Resumen IMDp. Fuente: Excel.

Cómo estimar una IMDp de 368 vehículos pesados al día para una urbanización sería sobredimensionar el paquete de firme a disponer, ya que el valor más alto es el tomado por los aforadores, ya que como se ha mencionado anteriormente, la TF-156 es una carretera que frecuentan ciertos vehículos pesados debido a la zona a la que está dirigida hacia comercios que frecuentan vehículos pesados para el transporte de mercancías como es el caso de ferreterías, talleres automovilísticos y de neumáticos, etc, así como para el transporte de mercancías y recogida de siembras hacia los terrenos de cultivo situados al norte de la carretera TF-156, hasta Valle Guerra, donde se sitúan cultivos como plataneras, etc.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Como el vial que se proyecta para esta urbanización no es objeto de paso de grandes camiones ni punto de transporte de mercancías, no se tomará el mayor valor de IMD que, como se ha comentado es de 368 vehículos pesados al día, pero se estimará una media de los tres valores obtenidos para que la solución dispuesta sea capaz de aguantar el proceso de urbanización de manera correcta y teniendo en cuenta así todos los valores obtenidos sin sobredimensionar en exceso el paquete de firme a disponer.

Por lo tanto se estima un IMDp medio de 135 vehículos pesados y, atendiendo a las tablas de categoría de tráfico correspondientes a la Norma 6.1-IC, se propone una categoría de tráfico

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Imagen 13. Categoría de tráfico según IMDp. Norma 6.1-I.C.

Por lo tanto, atendiendo a estas tablas y los datos de IMDp, decidimos qué categoría sería la más adecuada.

Por lo tanto, sabiendo que el IMDp medio calculado tiene un valor de 135 vehículos pesados al día y, observando la tabla 1.B de la norma 6.1-IC, se decide que la categoría de tráfico pesado corresponde a una T31, ya que sobrepasa los 100 vehículos pesados al día.



3. Explanada.

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 «Ensayo de carga con placa».

En este caso, el dato se ha obtenido de la GETCAN-011 (Guía para la realización de Estudios Geotécnicos en Canarias), en dónde se facilitan datos orientativos sobre las propiedades geométricas de los materiales que se encuentran en el ámbito en cuestión.

Atendiendo a lo dispuesto en el anejo nº 3 Geología y Geotecnia, la urbanización se encuentra en terreno desfavorable según el CTE, por lo tanto, la elección de la explanada se realizará teniendo en cuenta que se excavarán los materiales inadecuados y se rellenará con otros seleccionados y de mejor calidad.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Imagen 14. Módulo de compresibilidad según la norma 6.1-IC.

Para determinar el correspondiente valor de compresibilidad correspondiente al terreno de la unidad de actuación, de material arcillas y/o limos, como ya se ha visto anteriormente. Tras realizar la correspondiente búsqueda de información acerca del dato necesario para este tipo de materiales y toma de muestras en el terreno objeto de proyecto, se ha determinado que la arcilla es media-dura, por lo que su valor de compresión simple está comprendido entre los 30 y 60 MPa, este dato se ha determinado en un principio mediante dicha búsqueda de información ya que en el momento de redacción de este anejo no se ha realizado ningún ensayo geotécnico en el terreno correspondiente a la compresibilidad de este.

Como para los valores de 30 y 60 MPa, sale el mismo tipo de explanada, de categoría E1, por lo que para estar “del lado de la seguridad”, se elige el valor de 30 MPa como módulo de compresibilidad del terreno.



4. Dimensionado del firme.

A partir de la norma 6.1-IC, se procede al dimensionado del firme.

Atendiendo a la figura 2.2 “Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), en función de la categoría de explanada”.

Sabiendo que en los pasos anteriores se ha elegido una categoría de tráfico T31 y una categoría de explanada E1, la norma 6.1-IC propone tres opciones a elegir, por lo que se debe valorar correctamente la elección a disponer en el proyecto de manera que sean materiales accesibles, técnicamente buenos para la situación que corresponde y económicos.

En primer lugar, la sección 3111 propone 40 centímetros de zahorra artificial más 20 centímetros de mezclas bituminosas.

En segundo lugar, la sección 3112 propone 30 centímetros de suelocemento y 15 centímetros de mezcla bituminosa.

En tercer lugar, la sección 3114 propone 30 centímetros de zahorra artificial y 21 centímetros de hormigón de firme.

La opción elegida es la segunda (3112) ya que pese a no ser la más económica, es buena técnicamente ya que mediante el suelocemento se le dará mayor rigidez a la base, esto es necesario ya que el material del terreno es arcillas y/o limos. Además son materiales accesibles y, pese a que la suma de ambos materiales (mezcla bituminosa de 15 cm y suelocemento de 30 cm) hacen un paquete de firme más pequeño que las demás opciones, se cree que es más conveniente esta opción debido a los materiales dispuestos.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30 ZA 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 20	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ¹¹ ZA 40	4112 MB 8 SC 30 ZA 20	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ¹¹ ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ¹¹ ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 ¹¹ ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HF 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ¹¹ ZA 20	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ¹¹ ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HF 18 ZA 20

Espesores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas
 HF Hormigón de firme
 SC Suelocemento
 ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Imagen 15. Catálogo de secciones de firme. Fuente: Norma 6.1-IC.

4.1 Materiales para el firme.

En este apartado se pasará a estudiar los materiales y espesores escogidos para la sección escogida 3112 con 30 cm de suelocemento y 15 cm de mezcla bituminosa.



4.1.1 Mezcla bituminosa.

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la normativa establecida UNE-EN 13108-1, siguiendo la siguiente designación:

AC | D | Surf/bin/base | Ligante | Granulometría

Donde “AC” es la mezcla de tipo hormigón bituminoso, “D” es el tamaño máximo del árido, “Surf/bin/base” es la capa en la que se empleará la mezcla (rodadura, intermedia o base, respectivamente), “Ligante” es el tipo de ligante utilizado y, por último, “Granulometría” es, como su nombre indica, el tipo de granulometría escogido, ya sea una mezcla densa (D), semidensa (S), o gruesa (G).

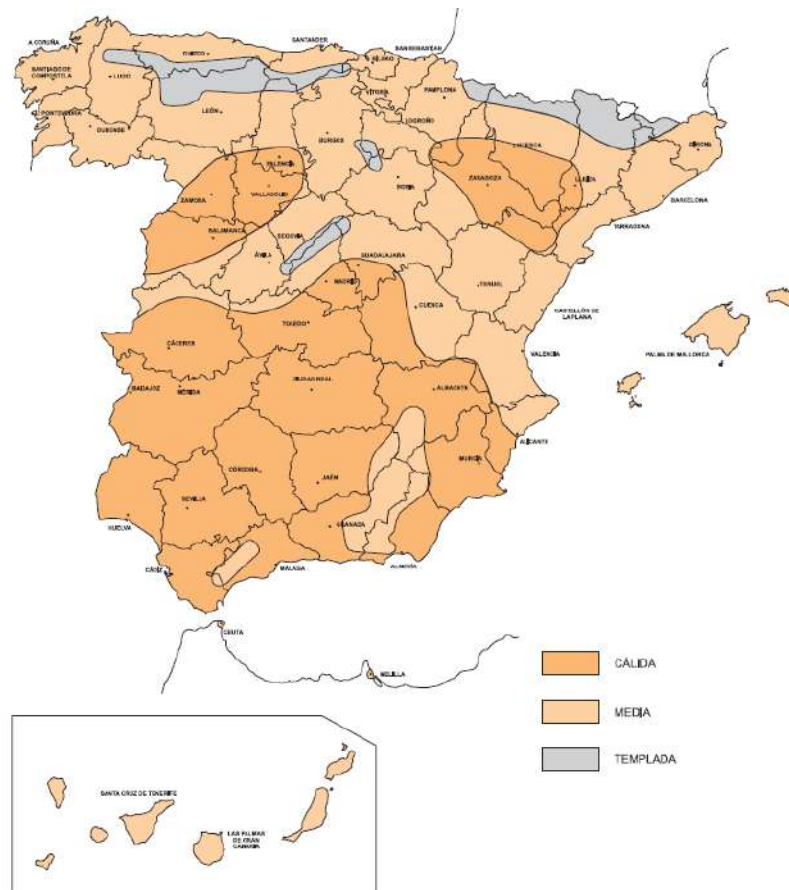


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

Imagen 16. Zonas térmicas estivales. Fuente: norma 6.1-IC.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Para determinar el tipo de ligante bituminoso a emplear, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival representada en la imagen anterior, que corresponde a la figura 3 de la norma 6.1-IC, donde se puede observar que, para las Islas Canarias, corresponde una zona térmica estival media.

En cuanto al espesor de las capas de mezcla bituminosa, vendrán determinados por los valores dados por la tabla 6 de la norma 6.1-IC.

Como ya se había determinado, el espesor total de mezcla bituminosa es de 15 centímetros, seleccionado en el apartado 4 “Dimensionado del firme” de este mismo anejo.

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA		4	
	M	3		2-3
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S		5-10(**)	
Base	S y G		7-15	
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Imagen 17. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente. Fuente: norma 6.1-IC.



TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Imagen 18. Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa. Fuente: PG-3.

Atendiendo a las tablas anteriores, en primer lugar la tabla 6 “Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente”, de la norma 6.1-IC, y la tabla 542.9 “Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa”, del PG-3 y, sabiendo que la categoría de tráfico pesado es T31, se determinan los espesores de las subcapas que forman la mezcla bituminosa una capa de rodadura de 3 cm, una capa de intermedia de 5 cm y una capa de base de 7 cm, haciendo un total de mezcla bituminosa de 15 cm como se había indicado anteriormente.

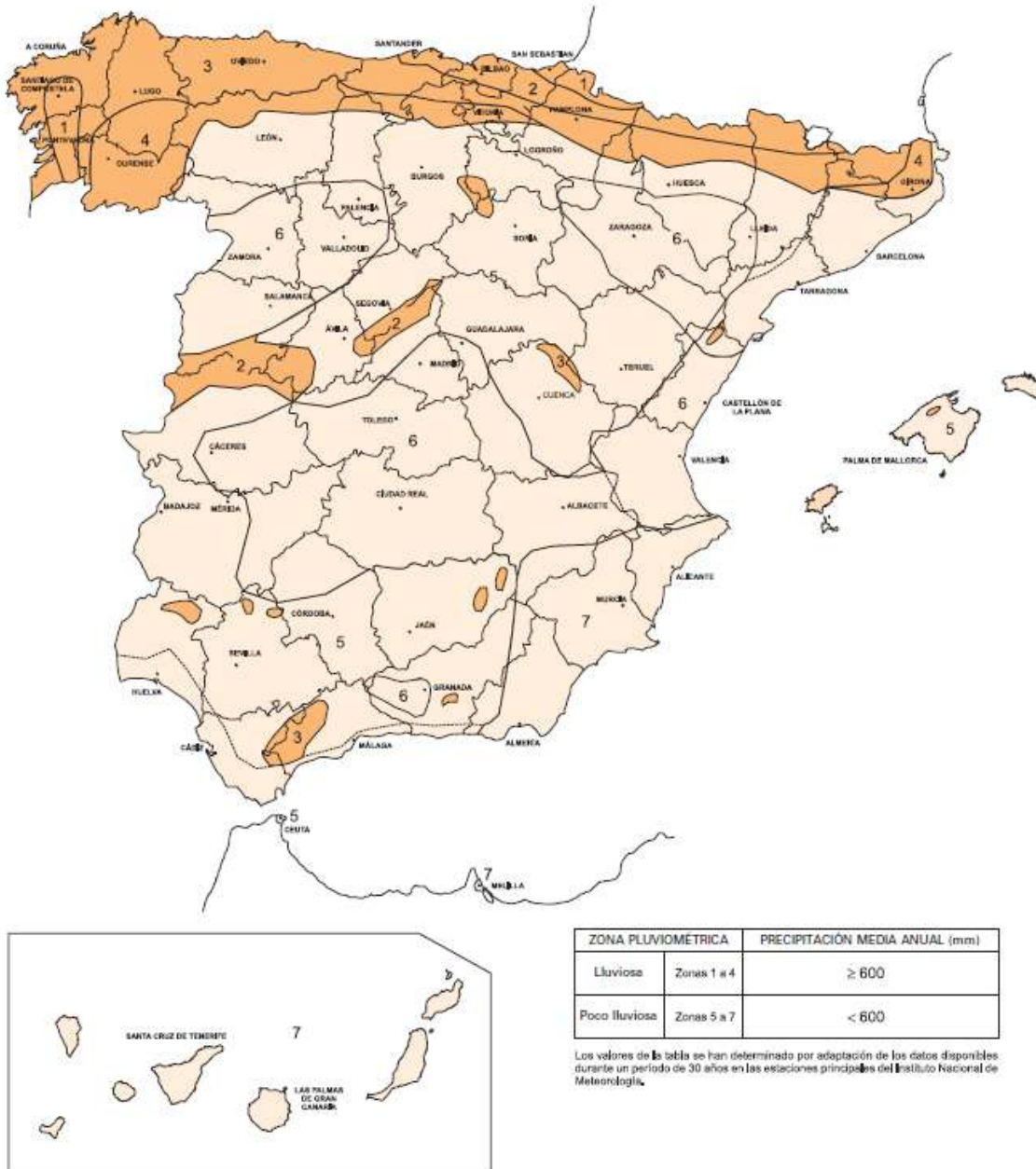


FIGURA 4. ZONAS PLUVIOMÉTRICAS

Imagen 19. Zonas pluviométricas. Fuente: norma 6.1-IC.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Sabiendo que la zona térmica estival es media y, observando la imagen superior correspondiente a las zonas pluviométricas de la norma 6.1 I.C, de donde se saca que la zona correspondiente es de valor 7, a lo que le corresponde “poco lluviosa” y con una precipitación media anual inferior a 600 mm.

Siguiendo las indicaciones de los artículos 542 y 543 del PG-3, así como de la norma 6.1 I.C, se define la elección de mezclas semidensas (S) ya que son las más adecuadas para las características señaladas.

Para la determinación del ligante hidrocarbonado que se emplea en cada una de las subcapas de material bituminoso, se debe tener en cuenta la parte 5 del PG-3, Firmes tabla 543.1 y siendo elegido 50/70 debido a su facilidad para el suministro en las Islas Canarias y su gran uso.

TABLA 543.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (*)

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2 (**) y T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	
DRENANTE	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65 PMB 45/80-60	PMB 45/80-60 50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70	

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

(**) Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD sea superior a 5 000 vehículos por día y carril.

Imagen 20. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Fuente: PG-3.



Para la elección del riego de adherencia que se debe de aplicar sobre las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa, se debe seguir el artículo 531 del PG-3, con el objetivo de conseguir una buena unión entre capas y mejorar el comportamiento estructural del firme.

El PG-3, define el riego de adherencia como la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla que se muestra a continuación, que corresponde al número 531.1 “Tipo de emulsión bituminosa” del PG-3.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Imagen 21. Tipo de emulsión bituminosa. Fuente: PG-3.

Se ha seleccionado la emulsión bituminosa convencional C60B3 ADH, que es una emulsión bituminosa catiónica de rotura rápida para riegos de adherencia, que cumple con las especificaciones del artículo 214 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las recogidas en la norma UNE EN 13808:2013/1M:2014.

La temperatura de aplicación de la emulsión bituminosa oscila entre los 20-60°C, dentro de este rango, no se requiere el calentamiento de la emulsión para su aplicación, pero, en caso de realizarse, se tendrá especial cuidado en no sobrepasar el límite de los 60°C. Para ello, se recomienda que el calentamiento se realice con medios que garanticen un correcto



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

control de la temperatura y una homogeneidad de la misma en toda la emulsión, evitando sobrecalentamientos puntuales que podrían deteriorarla.

En cuanto a las dotaciones de la emulsión bituminosa, oscila entre los 330-500 g/m², en función del estado del soporte y recomendaciones del PG-3.

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, se debe efectuar previamente un riego de imprimación, que se define en el artículo 530 del PG-3.

En el PG-3, se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones

Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG-3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

Sabiendo que la denominación de todas las mezclas bituminosas atiende al siguiente esquema, se elige la emulsión C60BF4 IMP, que se define como una emulsión catiónica, con un 60% de ligante, el ligante empleado es betún puro (la letra "P" indicaría que el betún es modificado), contiene más de un 2% de fluidificantes, con un índice de rotura de 4 y, su aplicación es destinada a riego de imprimación.

C	% Ligante	B	P	F	I. Rotura	Aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

La dotación de emulsión en el riego de imprimación será aquella capaz de absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas, esta dotación no debe ser inferior a 500 gr/m² de ligante residual (el que queda tras la evaporación del agua de la emulsión).

Para su puesta en obra, se debe realizar un barrido y humectación de la superficie sobre la que se vaya a realizar el riego, posteriormente se aplica el ligante. Tras la aplicación del ligante es importante que no circule el tráfico en las siguientes 24 horas, para garantizar que el riego ha sido completamente absorbido.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Las condiciones meteorológicas son fundamentales en la aplicación de riegos asfálticos. Por ello no se realizará el riego si la temperatura ambiente es inferior a 10°C o si existe riesgo de precipitaciones.

4.1.2 Mezcla bituminosa final

Capa de rodadura de 3 cm AC 16 surf S.

Riego de adherencia: C60B3 ADH (330-500 g/m²).

Capa intermedia de 5 cm AC 22 bin S.

Riego de adherencia: C60B3 ADH (330-500 g/m²).

Capa base de 7 cm AC 32 base S.

Riego de imprimación: C60BF4 IMP (mínimo 500 g/m²).

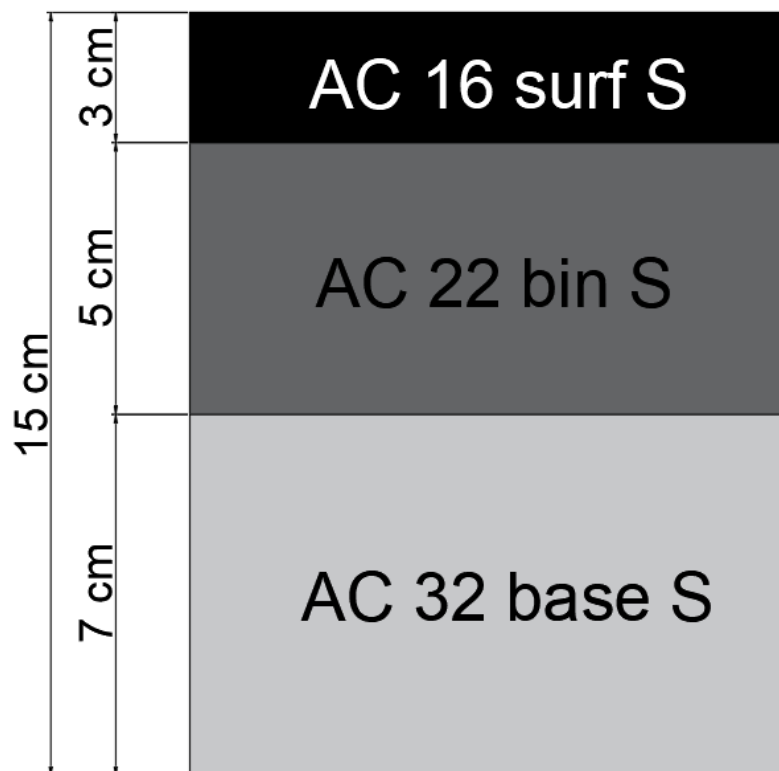


Imagen 22. Sección final. Fuente: Autocad.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº17.

Señalización, balizamiento y mobiliario urbano.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Condiciones generales de la señalización de tráfico en el viario urbano.....	2
1.1 Criterios de diseño de la señalización de tráfico en el viario urbano.....	2
1.2 Características de los elementos de la señalización.....	2
1.3 Señalización y balizamiento durante la ejecución de las obras.....	3
1.3.1 Objeto.....	3
1.3.2 Características generales de la señalización.....	3
1.3.3 Condiciones generales de señalización y balizamiento.....	5
1.3.4 Señalización y balizamientos mínimos.....	5
1.3.5 Señalización complementaria.....	6
1.3.6 Señalización nocturna.....	7
1.3.7 Pasos de vehículos pesados.....	7
1.3.8 Recogida de escombros.....	7
2. Mobiliario Urbano.....	7
2.1 Definición.....	7
2.2. Homologación del mobiliario urbano.....	9
2.3 Criterios de cuantificación del mobiliario urbano.....	9
3. Señalización vertical de la urbanización.....	11
4. Señalización horizontal de la urbanización.....	13
5. Mobiliario urbano dispuesto en la urbanización.....	16
6. Velocidad máxima de los viales.....	17
7. Referencias.....	17



1. Condiciones generales de la señalización de tráfico en el viario urbano.

1.1 Criterios de diseño de la señalización de tráfico en el viario urbano.

La señalización urbana se dirige fundamentalmente a regular el uso de la vía pública y a proporcionar información sobre destinos.

La señalización de áreas urbanas debe concebirse e integrarse como un elemento del paisaje urbano en el proceso general de diseño de la vía pública y no constituir una actividad posterior agregada al mismo.

La coherencia de conjunto exige coordinación en la localización y diseño de todos los elementos que integran el ambiente urbano (mobiliario, arbolado, semáforos, etc.).

La utilización conjunta de señalización horizontal y señalización vertical debe reforzarse en áreas urbanas, debido a la frecuencia con que la congestión circulatoria impide una lectura adecuada de las marcas viales.

En áreas urbanas se debe realizar un cuidadoso estudio de las señales necesarias, seleccionando únicamente aquellas que sean imprescindibles.

En general se recomienda agrupar en un solo mástil varias señales de mensajes similares para concentrar la información. No obstante, la concentración de señales no debe sobrepasar ciertos límites que impidan la correcta interpretación de las mismas.

En cuanto a su localización precisa, debe estudiarse la posible confusión que pueda producirse en la escena urbana entre la señalización vial y otros tipos de mensajes (publicidad) o con otros elementos de urbanización (vegetación, etc.). En particular, debe preverse la posible ocultación de la señalización por vehículos estacionados.

1.2 Características de los elementos de la señalización.

1. Señales y carteles verticales:

La forma, dimensiones y colores, se ajustará a lo dispuesto en el Capítulo VI, Sección 4ª, del Reglamento de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial así como en las Instrucción de Carreteras, señalización de obras, así como el Catálogo Oficial de Señales Circulación.

Los postes, piezas de anclaje, barandillas, vallas de encauzamiento peatonal, horquillas, etc., serán de chapa o perfil de acero galvanizado.



2. Marcas viales para señalización horizontal:

La forma, dimensiones y colores, se ajustará a lo dispuesto en las Instrucción de Carreteras, señalización de obras, así como en las Recomendaciones para la Señalización Horizontal y Vertical.

1.3 Señalización y balizamiento durante la ejecución de las obras.

1.3.1 Objeto.

Este primer punto del presente anejo tiene por objeto la regulación de la señalización y balizamiento de todas las obras o trabajos que se realicen en el viario o espacio libre público o que afecten a los mismos, por administraciones públicas, empresas, particulares o cualquier otra entidad, estableciendo los requisitos que deberán cumplir al respecto.

La obligación de señalar alcanzará no sólo a la propia ocupación del viario o espacio libre público, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de las obras o trabajos que se realicen. Las señales deberán ser las establecidas preceptivamente en la normativa vigente y habrán de ser instaladas por la entidad o empresa que realice las obras o trabajos.

1.3.2 Características generales de la señalización.

La señalización deberá ajustarse en todo momento a los establecidos en la legislación sectorial en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, en el trabajo y señalización de obras.

En un mismo poste no podrán colocarse más de dos señales reglamentarias, debiendo quedarse el borde inferior de la más baja a un metro del suelo como mínimo.

No deben utilizarse las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” en un mismo poste.

En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias, para lo cual se utilizará una placa rectangular, que deberá ir colocada debajo de la señal.

La señalización de las obras deberá estudiarse como un elemento primordial que, como tal, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido.

La señalización estará en función de las circunstancias concurrentes en cada tipo de ocupación, debiendo valorarse las siguientes:



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Tipo de vía: calzada única con doble sentido de circulación, con sólo dos carriles; calzadas separadas con uno o más carriles cada una.
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras, en ausencia de éstas.
- Visibilidad disponible antes y a lo largo de la zona de obras.
- Importancia de la ocupación de la vía: sin o con cierre de uno o más carriles, o cierre total.
- Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una circulación consistente en una o varias de las medidas siguientes:

- El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- La limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
- La prohibición del adelantamiento entre vehículos.
- El cierre de uno o más carriles a la circulación.
- El establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- El establecimiento de un sentido único alternativo.
- Una señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

El peticionario de la ocupación viene obligado y es responsable del mantenimiento y buena visibilidad de la señalización vertical existente en la calle y que quede afectada por la zona de obra, debiendo comunicar a los Servicios Municipales competentes en materia de Tráfico las posibles modificaciones necesarias en la señalización.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La reposición de la señalización vertical, una vez finalizada la ocupación deberá hacerse de tal manera que mantenga los mismos criterios del resto, es decir, que la altura y la situación transversal sea la que indica la normativa para zona urbana.

En todo momento se prohíbe retirar una señal ya instalada sin que ésta sea sustituida por otra igual en lugar más visible, a no ser que esté motivado por razones de interés municipal derivadas de los criterios establecidos por los Servicios Municipales competentes en materia de Tráfico.

Una vez finalizada la obra, deberá reponerse la señalización que existía antes de efectuarla, con el mismo tipo de material y geometría.

1.3.3 Condiciones generales de señalización y balizamiento.

Los andamiajes, zanjas o cualquier otro tipo de obras en las acera, vías públicas e itinerarios peatonales se señalizarán y protegerán de manera que garanticen la seguridad física de los viandantes. A estos efectos, deberán disponerse de forma que las personas con visión reducida puedan detectar a tiempo la existencia del obstáculo.

Durante la ejecución de las obras se deberá disponer, en todo momento, los medios necesarios para dar cumplimiento a lo dispuesto en la legislación sectorial aplicable en materia de accesibilidad y supresión de barreras físicas.

En ningún caso podrá ocuparse la vía pública sin que haya instalado la señalización y balizamiento oportuna.

La infracción a cada uno de los preceptos contenidos en las presente Ordenanza, sin perjuicio de las demás responsabilidades que de su incumplimiento pudieran derivarse, podrá ser sancionada, atendidas las circunstancias de gravedad que concurran en los hechos, y la importancia de la vía en que se produzcan, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

A estos efectos se considerará responsable directo al ejecutor de las obras y trabajos, sin perjuicio de la responsabilidad subsidiaria del promotor, como titular de la licencia de obras y del director de las obras.

1.3.4 Señalización y balizamientos mínimos.

Toda actuación por obras o trabajos llevada a cabo en la vía pública, cualquiera que sea su naturaleza, deberá estar advertida por la señal de “peligro, obras”.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Se dispondrá siempre de vallas que limiten frontal y lateralmente la zona no utilizable para el tráfico rodado o peatonal. Las vallas se colocarán formando un todo continuo, esto es, sin ninguna separación entre ellas. Reforzándose con paneles direccionales reflectantes en los extremos de la ocupación, colocados perpendicularmente al movimiento de los vehículos.

Las vallas que se utilicen no tendrán, en ningún caso, una altura inferior a un metro, ni una longitud menor de 1,25 metros. La totalidad de las vallas y palenques utilizados deberán corresponder a modelos homologados. Las vallas contarán con una placa de dimensiones mínimas, 40 por 25 centímetros, donde figurará el nombre y anagrama de la empresa titular de la licencia o promotora de las obras, nombre de la empresa ejecutora de las mismas, tipo de obras (avería, cala o canalización), anagrama del Ayuntamiento y número de licencia municipal.

Los elementos de sujeción o de apoyo de la valla asegurarán una estabilidad suficiente, en caso necesario se anclarán al pavimento.

En las obras cuya duración en un mínimo espacio físico exceda de seis meses, y en aquellas obras que así se determine, las condiciones de cerramiento se ajustarán a lo que establezcan los Servicios Municipales competentes en la materia.

1.3.5 Señalización complementaria.

Según las circunstancias, se deberá completar o intensificar la señalización mínima con otras señales y elementos, entre los que se pueden destacar los indicados en los apartados siguientes.

La limitación progresiva de velocidad se hará en escalones de 20 kilómetros/hora, desde la velocidad autorizada en la calle hasta la máxima que se determine en la señalización de la ocupación.

Cuando el estrechamiento de la calzada o el corte de la misma sean imprescindibles, se señalará con suficientes carteles-croquis de preaviso el camino de desvío a seguir.

Cuando las actuaciones reduzcan más de tres metros el ancho de la calzada, se indicará la desviación con señales de "dirección obligatoria". Estas señales se colocarán formando una alineación, cuyo ángulo con el borde de la calle disminuya a medida que aumente la velocidad permitida en el tramo.



1.3.6 Señalización nocturna.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, por lo que cuando la zona no tenga buena iluminación las vallas serán reflectantes o dispondrán de bandas reflectantes verticales 10 centímetros de anchura. Las señales serán reflectantes en todos los casos.

Para mantener el nivel de retrorreflexión, la señalización será conservada en perfecto estado de limpieza.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 10 metros y siempre en los ángulos salientes, cualquiera que sea la superficie ocupada.

1.3.7 Pasos de vehículos pesados.

Con el objeto de no dañar las zonas de tránsito de peatones, ni las zonas acabadas con pavimentos especiales, tipo adoquín o baldosas de piedra natural, será obligatorio la colocación de planchas de acero, que amortigüen el paso de vehículos pesados de las obras

1.3.8 Recogida de escombros.

No deberán depositarse escombros y chatarra en la vía pública, salvo en el interior de contenedores o recipientes de volumen adecuado, debiendo quedar al término de la jornada, todos los materiales ordenados y recogidos y la zona de trabajo limpia, cubriéndose el contenedor con una lona que impida el depósito de basuras u otros residuos ajenos a la obra.

Cuando para la realización de las obras sea preciso instalar contenedores para el acopio de materiales o para la recogida de escombros, será preceptiva la autorización de la ocupación de vía por los Servicios correspondientes.

2. Mobiliario Urbano.

2.1 Definición.

A los efectos de la urbanización objeto de proyecto, se considera mobiliario urbano el conjunto de bienes municipales que se incorporan a los espacios libres públicos y viarios



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

con el objeto de atender una necesidad social o prestar un determinado servicio al vecindario.

Se consideran elementos de mobiliario urbano:

- Elementos Urbanos de señalización; como señales de tráfico, semáforos, cajas de conexión, armarios, elementos y soportes de señalización informativa.
- Elementos urbanos de Iluminación pública; como báculos, columnas, apliques de pared, bailarinas.
- Elementos Urbanos de Servicios Públicos; como cabinas de teléfonos y de comunicación telemática, aseos públicos, evacuatorios caninos, buzones, marquesinas, parquímetros, aseos públicos, armarios de ventilación y de conexión, contenedores para recogida de residuos.
- Elementos Urbanos de tipo comercial.
- Elementos Urbanos para propaganda e información general.
- Elementos Urbanos de protección peatonal; como barandillas, defensas, cerramientos, protecciones, bolardos y otros elementos de cerramiento en áreas peatonales, alcorques y protectores de arbolado y áreas ajardinadas.
- Elementos de mobiliario Urbano; como bancos, sillas y otros elementos para el asiento de las personas, papeleras, jardineras, fuentes, bebederos, tutores de árboles, vallas de jardín, juegos infantiles, elementos para el deporte, estacionamientos y soportes para bicicletas, pilonas, expendedores de ticket de transporte público, mesas convencionales, de ajedrez.
- Y cualquier otro elemento que cumpla las funciones propias del mobiliario urbano.

El concepto de mobiliario urbano también incluye los elementos gestionados directamente por particulares mediante concesión o autorizaciones, previa Autorización Municipal, como pueden ser puestos fijos, de temporada u ocasiones, terrazas, veladores, etc.

Constituirá criterio general para la implantación de mobiliario urbano la armonización de las finalidades asignadas al mismo con las funciones generales de los espacios públicos en los que se ubique, la coordinación de los distintos elementos previstos o existentes, procurando, cuando fuera posible, la polivalencia de cada uno de ellos para evitar la ocupación intensiva



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

de aquellos espacios y la adecuación, tanto de su emplazamiento como de su diseño, al entorno urbano en que se localicen.

2.2. Homologación del mobiliario urbano.

Los elementos de mobiliario urbano están homologados por las reglas generales establecidas al efecto.

Los elementos de mobiliario urbano deberán dar cumplimiento de los requisitos básicos en cuanto a calidad y homogeneidad del mobiliario urbano.

Las instalaciones relativas a zonas de juegos o parques infantiles estarán, desde su diseño hasta su recepción, bajo el estricto cumplimiento de las siguientes normas, desde la UNE-EN 1176-1 hasta la UNE-EN 1176-7, UNE-EN 147.101, UNE-EN 147.102, UNE-EN 147.103, UNE-EN 172.001 (Señalización de áreas de juego) o cualquier otra norma que fuera de aplicación.

En el momento de la recepción se entregarán los certificados de homologación de los juegos emitidos por el TUV u otro organismo debidamente acreditado, certificado de empresa, debidamente acreditada, en el que se especifique que cada elemento del área de juego, y está en su conjunto, cumple con la normativa exigida, así como planos de instalación y despieces de los juegos, normas de mantenimiento y recomendaciones de la casa o casas suministradoras.

2.3 Criterios de cuantificación del mobiliario urbano.

El presente proyecto cuenta con planos específicos en donde se refleje la ubicación del mobiliario a instalar, memoria en donde se detalla las características, modelos y referencias de los elementos, mediciones y presupuestos con cantidades y precios con instalación, el cual deberá tener informe vinculante del Servicio Municipal correspondiente, debiendo cumplir a título orientativo con las siguientes instrucciones:

- Papeleras: una por cada 75-125 metros de vía pública a la que den frente edificios, equipamientos y espacios ajardinados, como mínimo.
- Asientos: En áreas de descanso, un asiento por cada 100-200 metros cuadrados de superficie y uno por cada 30-50 metros de longitud de acera, como mínimo.

En relación con la ubicación y número de contenedores para la recogida de residuos urbanos se tendrá en cuenta lo siguiente:



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Se reservará un espacio de 1,5 x 2 metros por cada 30 viviendas o fracción (máximo 125 habitantes) para la ubicación de un contenedor de 1.100 litros según Norma UNE-EN 840, a una distancia máxima de 75 metros a los portales.
- Se reservará un espacio de 1,5 x 2 metros por cada 60 viviendas o fracción (máximo 250 habitantes) para la ubicación de un contenedor de 1.100 litros según Norma UNE-EN 840, a una distancia máxima de 150 metros a los portales.
- Se reservará un espacio de 1,5 x 2 metros por cada 120 viviendas o fracción (máximo 500 habitantes) para la ubicación de un contenedor de 3.000 litros para la fracción de papel y cartón de RSU, a una distancia máxima de 150 metros a los portales.
- Se reservará un espacio de 2 x 2 metros por cada 120 viviendas o fracción (máximo 500 habitantes) para la ubicación de un contenedor tipo iglú de 2.600 litros para la fracción de vidrio de RSU, a una distancia máxima de 150 metros a los portales.
- El espacio reservado será accesible para los vehículos de recogida, se situará junto a la calzada y en zona no computable como aparcamiento.



3. Señalización vertical de la urbanización.



Imagen 1. Señalización vertical en la intersección de viales de la urbanización. Fuente: Autocad.

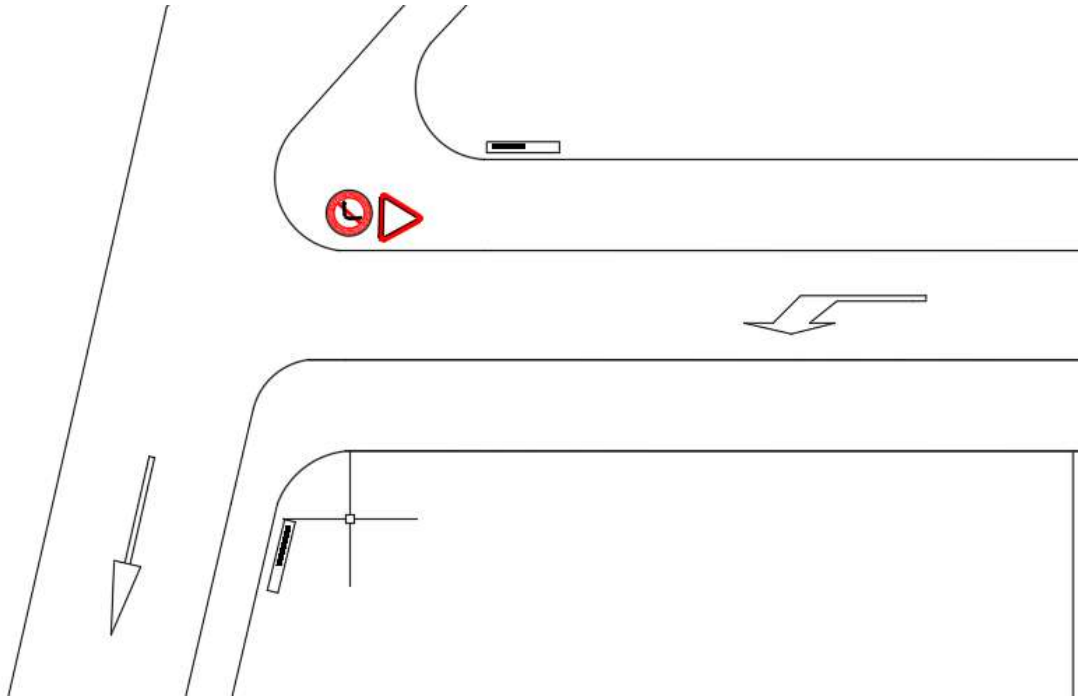


Imagen 2. Señalización vertical al final del vial principal, conexión con calle Padilla Alta.
Fuente: Autocad.



4. Señalización horizontal de la urbanización.

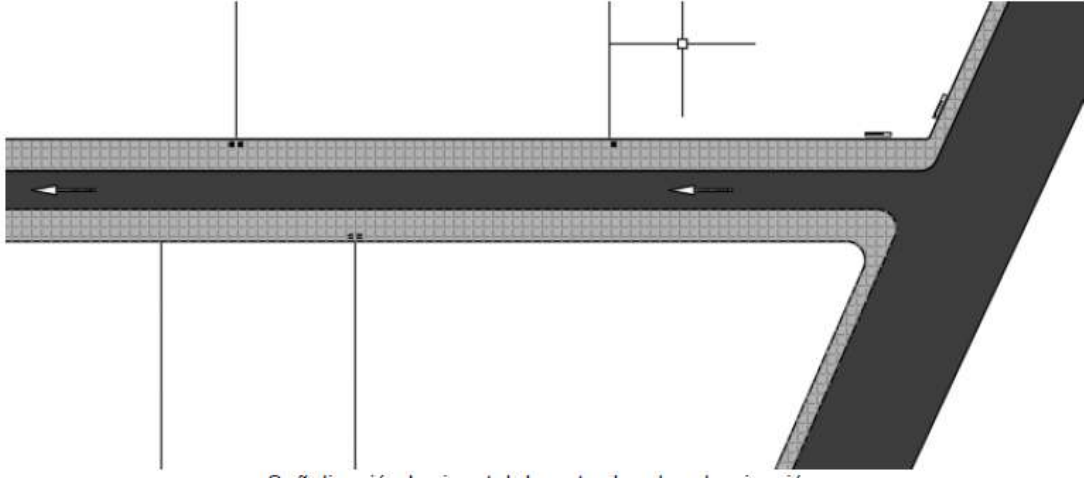


Imagen 3. Señalización horizontal de entrada a la urbanización. (Conexión con el Camino Santa Rosa de Lima). Fuente: Autocad.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

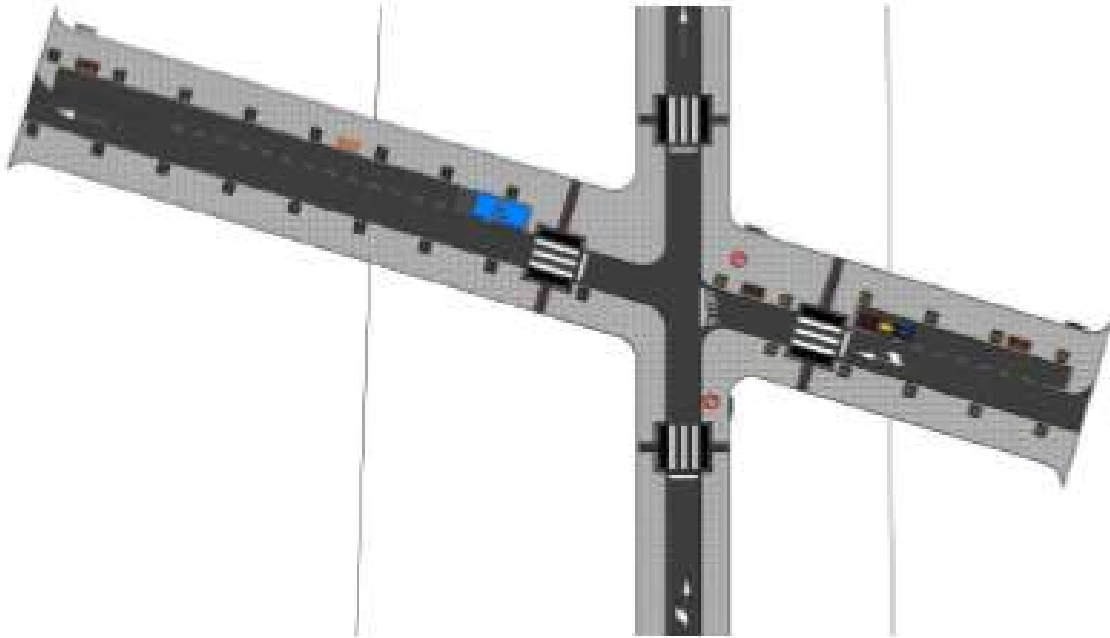


Imagen 4. Señalización de horizontal de la intersección.(Prolongación de calle El Fresno y vial principal). Fuente: Autocad.

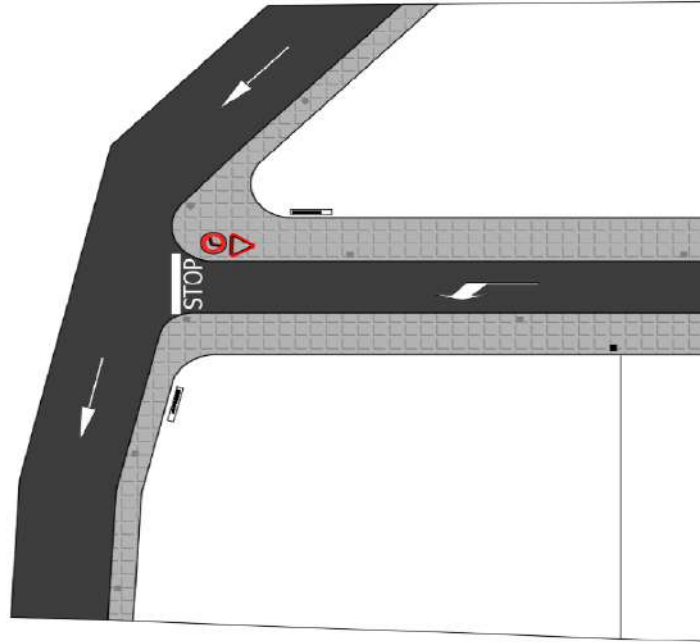


Imagen 5. Señalización horizontal del final del vial principal.
(Conexión con calle Padilla Alta). Fuente: Autocad.



5. Mobiliario urbano dispuesto en la urbanización.

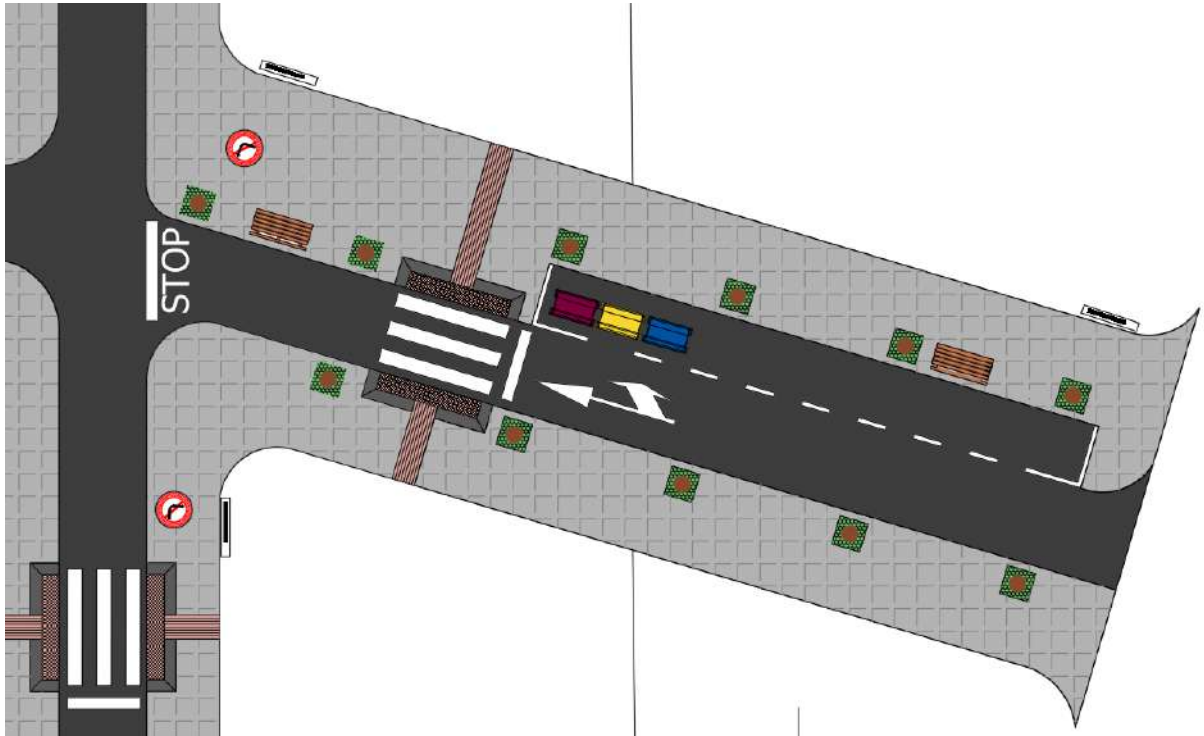


Imagen 6. Mobiliario urbano en la prolongación de la calle El Fresno. (Conexión con calle Canónigo Leopoldo Morales). Fuente: Autocad.

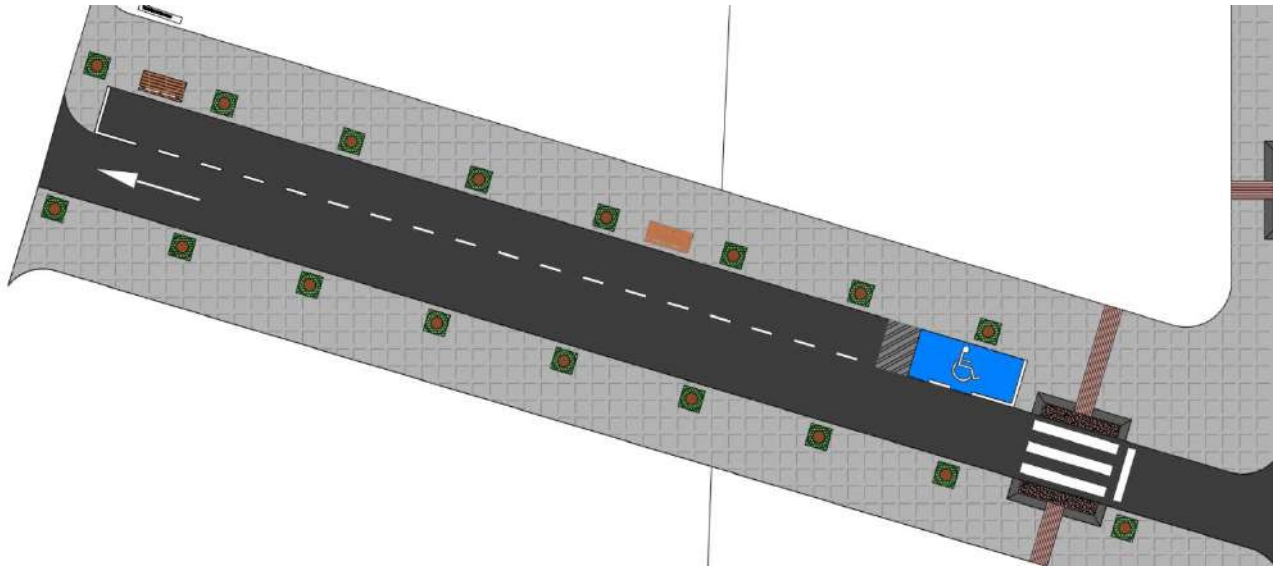


Imagen 7. Mobiliario urbano y señalización horizontal prolongación de calle El Fresno.
(Conexión con calle Vereda del Camellón). Fuente: Autocad.

6. Velocidad máxima de los viales.

En cuanto a la velocidad máxima dispuesta en los viales, se dispone una velocidad máxima de 30 km/h ya que son vías con aceras y de un único carril dentro del poblado.

7. Referencias.

- Ordenanza de urbanización del Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna.
- Norma 8.1-IC Señalización vertical.
- Norma de carreteras 8.3-IC Señalización de obras.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 18.

Gestión de residuos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1. Introducción.....	2
2. Estudio de Gestión de Residuos.....	2
2.1 Agentes intervinientes.....	2
2.2 Normativa aplicable.....	3
2.3 Identificación de residuos.....	3
2.3.1. Clasificación y descripción de los residuos.....	3
2.3.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo, en toneladas y metros cúbicos.....	4
2.4 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.....	5
2.5 Medidas de segregación “IN SITU”.....	6
2.6 Instalaciones para el almacenamiento, manejo y separación.....	6
2.7 Tratamiento y destino previstos.....	7
2.8 Valoración del coste previsto de la gestión.....	9



1. Introducción.

Para la redacción del siguiente anejo se ha aplicado la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias.

2. Estudio de Gestión de Residuos.

2.1 Agentes intervinientes.

a) Gestor de residuos: la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

b) Poseedor de residuos: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior.

c) Productor del producto: cualquier persona física o jurídica que desarrolle, fabrique, procese, trate, llene, venda o importe productos de forma profesional, con independencia de la técnica de venta utilizada en su introducción en el mercado nacional. Se incluye en este concepto tanto a los que estén establecidos en el territorio nacional e introduzcan productos en el mercado nacional, como a los que estén en otro Estado miembro o tercer país y venden directamente a hogares u otros usuarios distintos de los hogares privados mediante contratos a distancia, entendidos como los contratos en el marco de un sistema organizado de venta o prestación de servicios a distancia, sin la presencia física simultánea de las partes del contrato, y en el que se hayan utilizado exclusivamente una o más técnicas de comunicación a distancia, tales como correo postal, internet, teléfono o fax, hasta el momento de la celebración del contrato y en la propia celebración del mismo.



2.2 Normativa aplicable.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución 20 de enero de 2009, Plan Nacional integrado de residuos para el período 2008-2015.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad y protección de la atmósfera.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, Plan Integral de Residuos de Canarias.

2.3 Identificación de residuos.

2.3.1. Clasificación y descripción de los residuos.

La clasificación de los residuos debe llevarse a cabo siguiendo la lista dentro de la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Se han categorizado según su procedencia y si son peligrosos o no con el siguiente código.

1) Residuos NO peligrosos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

2) Residuos NO peligrosos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

3) Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

CÓDIGO	LISTADO DE RESIDUOS QUE COMPRENDEN ESTE PROYECTO
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES 0104 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos 0104 09 Residuos de arena y arcillas
13	RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS 13 01 Residuos de aceites hidráulicos 13 01 11 Aceites hidráulicos sintéticos 13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes 13 02 06 Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes 13 07 Residuos de combustibles líquidos 13 07 01 Fuelóleo y gasóleo 13 07 02 Gasolina
15	RESIDUOS DE ENVASES 15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal) 15 01 01 Envases de papel y cartón 15 01 02 Envases de plástico 15 01 03 Envases de madera 15 01 04 Envases metálicos 15 01 05 Envases compuestos 15 01 06 Envases mezclados 15 01 07 Envases de vidrio 15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas 15 01 10 Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos 17 02 Madera, vidrio y plástico 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados 17 04 Metales 17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje
20	RESIDUOS MUNICIPALES 20 01 Fracciones recogidas selectivamente 20 01 01 Papel y cartón 20 01 02 Vidrio 20 01 27 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas 20 01 39 Plásticos 20 01 40 Metales 20 02 Residuos de parques y jardines 20 02 01 Residuos biodegradables 20 02 02 Tierra y piedras 20 03 03 Residuos de limpieza viaria

Imagen 1. Residuos que se podrán encontrar durante las obras.

2.3.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo, en toneladas y metros cúbicos.

A efectos prácticos no se pueden considerar todos los elementos que aparecerán en el desarrollo de la obra, no obstante, se considerarán las siguientes mediciones obtenidas del presupuesto:

- Desbroce y limpieza de la unidad de actuación: 26.943,36 metros cuadrados.
- Volumen de tierra sobrante tras el relleno a transportar: 749,219 metros cúbicos, que al ser multiplicados por su coeficiente de esponjamiento correspondiente hacen un total de 1011,446 metros cúbicos.



2.4 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.



2.5 Medidas de segregación “IN SITU”.

Los residuos de construcción se separarán 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 y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

No se superará ningún límite en este proyecto.

2.6 Instalaciones para el almacenamiento, manejo y separación.

Los residuos derivados de la ejecución del proyecto no se reutilizarán en ninguna fase de este. Serán llevados directamente a vertedero, por lo que no se adaptará ningún lugar de acopios para estos.



2.7 Tratamiento y destino previstos.

CÓDIGO	LISTADO DE RESIDUOS QUE COMPRENDEN ESTE PROYECTO	TRATAMIENTO	DESTINO
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES 0104 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos 0104 03 Residuos de arena y arcillas	Reciclado	Planta de reciclaje RCC
13	RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS 13 01 Residuos de aceites hidráulicos 13 01 11 Aceites hidráulicos sintéticos 13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes 13 02 06 Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes 13 07 Residuos de combustibles líquidos 13 07 01 Fuelóleo y gasóleo 13 07 02 Gasolina	Gestor Autorizado	
15	RESIDUOS DE ENVASES 15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal) 15 01 01 Envases de papel y cartón 15 01 02 Envases de plástico 15 01 03 Envases de madera 15 01 04 Envases metálicos 15 01 05 Envases compuestos 15 01 06 Envases mezclados 15 01 07 Envases de vidrio 15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas 15 01 10 Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	Gestor Autorizado	



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos 17 02 Madera, vidrio y plástico 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados 17 04 Metales 17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje	Depósito de seguridad	Planta de reciclaje RCD
20	RESIDUOS MUNICIPALES 20 01 Fracciones recogidas selectivamente 20 01 01 Papel y cartón 20 01 02 Vidrio 20 01 27 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas 20 01 39 Plásticos 20 01 40 Metales 20 02 Residuos de parques y jardines 20 02 01 Residuos biodegradables 20 02 02 Tierra y piedras 20 03 03 Residuos de limpieza viaria	Reciclado	Planta de reciclaje RSU
		Reciclado	Planta de reciclaje RSU

Imagen 2. Tratamiento y destino de los residuos generados en obra.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

2.8 Valoración del coste previsto de la gestión.

La valoración del coste previsto de la correcta gestión de los residuos de construcción, coste que formará parte del presupuesto del presente proyecto y que asciende a la cantidad de TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (31.749,41 euros).



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 19.

Programa de trabajos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Índice:

1 Objeto.....	2
2 Plan de trabajo.....	2



1 Objeto.

Este Anejo, pretende visualizar el plan de trabajo seleccionado para este Proyecto de Urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2, donde se incluirán las fases de proyecto, así como el presupuesto mensual desglosado. Se tomarán estos resultados como una previsión de duración de la obra, obtenida mediante los rendimientos del propio presupuesto. La duración final la realizará la empresa adjudicataria de la obra, realizando un estudio mediante los rendimientos, equipos y plantilla que posee.

Las distintas fases de proyecto serán las siguientes:

- 1º. Movimientos de tierras.
- 2º. Instalaciones de abastecimiento.
- 3º. Instalaciones de riego.
- 4º. Instalaciones de alcantarillado (saneamiento de residuales y pluviales).
- 5º. Firmes y pavimentos.
- 6º. Peatonales.
- 7º. Jardinería.
- 8º. Telecomunicaciones.
- 9º. Instalaciones eléctricas.
- 10º. Señalización vial.
- 11º. Gestión de residuos.
- 12º. Seguridad y salud.

Los capítulos 11º. Gestión de residuos y 12º. Seguridad y salud, por su naturaleza, estarán presentes durante la duración total de la obra. La estimación final, empleando una jornada de 8 horas y 22 días laborables al mes, es de:

393 DÍAS NATURALES, que hacen un total de 268 DÍAS LABORABLES en las Islas Canarias con un equipo mínimo de 15 TRABAJADORES. Por lo que la obra tendría una duración aproximada total de 13 MESES.

2 Plan de trabajo.

A continuación, se mostrará el plan de trabajo, representado mediante un diagrama de Gantt. Este diagrama representa la duración aproximada de cada fase del proyecto.

La gestión de residuos y la seguridad y salud de la obra estarán presentes durante toda la duración de esta.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Código	Resumen	Equipos	DurTot	FecIPlan	FecFPlan	Gantt Chart																												
						agosto 2023			septiembre 2023			octubre 2023			noviembre 2023			diciembre 2023																
						3107	0708	1408	2108	2808	0409	1109	1809	2509	0210	0910	1610	2310	3010	0611	1311	2011	2711	0412	1112	1812	2512							
1	1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1		01/08/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 01/08/2023 to 26/10/2023]																											
2	1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA	1		01/08/2023	16/09/2023	[Gantt bar from 01/08/2023 to 16/09/2023]																											
3	D02AA0010	Desbroce y limpieza medios mecánicos.	3	34	01/08/2023	16/09/2023	[Gantt bar from 01/08/2023 to 16/09/2023]																											
4	1.2	DESMONTES Y EXCAVACIONES	1		16/09/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 16/09/2023 to 26/10/2023]																											
5	D29AA0010	Desmante en suelo	1	7	16/09/2023	27/09/2023	[Gantt bar from 16/09/2023 to 27/09/2023]																											
6	D29AA0050	Excavación zanjas, pozos o cimientos, todo tipo terreno	3	21	27/09/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 27/09/2023 to 26/10/2023]																											
7	1.3	TERRAPLENES	1		26/10/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 26/10/2023]																											
8	D29AB0010	Terraplén con materiales procedentes de la excavación	1		26/10/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 26/10/2023]																											
9	2	ABASTECIMIENTO	1		26/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 06/12/2023]																											
10	2.1	CANALIZACIONES PARA REDES DE ABASTECIMIENTO	1		26/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 06/12/2023]																											
11	D29BAA0230	Tub. abast fund. dúctil DN-100 mm, JINDAL-SERTUBI	1		26/10/2023	26/10/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 26/10/2023]																											
12	D29BAB0300	Tub. abast. PE-100 AD, DN-110 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1	4	26/10/2023	01/11/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 01/11/2023]																											
13	D29BAB0270	Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1	3	01/11/2023	06/11/2023	[Gantt bar from 01/11/2023 to 06/11/2023]																											
14	D29BD0020A	Tub. abast. PE-100 AD, DN-25 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	6	22	06/11/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 06/11/2023 to 06/12/2023]																											
15	2.2	VÁLVULAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
16	D29BBA	VÁLVULAS DE CORTE	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
17	D14BD0020A	Llave paso esfera 3/4" latón.	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
18	IOB025B	Válvula de compuerta 2 1/2"	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
19	IOB025A	Válvula de compuerta 3"	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
20	D14BF	VÁLVULAS REDUCTORTAS DE PRESIÓN	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
21	D14BF0030A	Válvula reductora presión 25b 1".	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
22	D14BF0060N	Válvula reductora presión 25b 2".	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
23	D14BF0080A	Válvula reductora presión 25b 3".	1		30/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 30/10/2023 to 06/12/2023]																											
24	2.3	ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO	1		26/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 06/12/2023]																											
25	3.4	ARQUETAS DE ACOMETIDA	1		26/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 06/12/2023]																											
26	D29BCA0020	Arqueta acometida abast. y válv. paso 1", c/tapa y cerco fund. d	1	2	02/11/2023	04/11/2023	[Gantt bar from 02/11/2023 to 04/11/2023]																											
27	3.3	ARQUETAS PARA VÁLVULAS	1		06/11/2023	06/11/2023	[Gantt bar from 06/11/2023 to 06/11/2023]																											
28	D29BCB0010F	Arqueta p/válv. compuerta 1 1/4" hasta 4" c/tapa y cerco fund. d	1	1	06/11/2023	07/11/2023	[Gantt bar from 06/11/2023 to 07/11/2023]																											
29	2.4	ACOMETIDAS A RED DE ABASTECIMIENTO	1		26/10/2023	06/12/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 06/12/2023]																											
30	D29BD0010	Acometida a red terciaria abast. con tub. PE AD, DN-20 mm, 16 at	1	5	26/10/2023	02/11/2023	[Gantt bar from 26/10/2023 to 02/11/2023]																											
31	2.5	HIDRANTES EXTERIORES	1		06/11/2023	06/11/2023	[Gantt bar from 06/11/2023 to 06/11/2023]																											
32	D27CC0020	Hidrante enterrado contr incend DN 100 (4") y registro C250, SAI	1		06/11/2023	06/11/2023	[Gantt bar from 06/11/2023 to 06/11/2023]																											



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Código	Resumen	Equipos	DurTot	FeciPlan	FecFPlan	noviembre 2023					diciembre 2023								
							310	3010	0611	1311	2011	2711	0412	1112	1812	2512				
33	3	RIEGO	1		06/11/2023	15/11/2023														
34	3.1	CANALIZACIONES DE RIEGO	1		06/11/2023	15/11/2023														
35	D29CAA0010	Tub. riego PE-40, BD, DN-20 mm, 10 atm., Tuplen, i/excav. y rell	1	4	06/11/2023	15/11/2023														
36	D29CAA0060	Tub. riego PE-40, BD, DN-32 mm, 6 atm., Tuplen, i/excav. y rell	1	5	06/11/2023	15/11/2023														
37	D29CAB0010	Tubería PE BD, DN-16 mm, p/microirrigación, i/goteros c/50 cm	1	7	06/11/2023	15/11/2023														
38	D29CAA0070	Tub. riego PE-40, BD, DN-40 mm, 6 atm., Tuplen, i/excav. y rell	1	1	06/11/2023	15/11/2023														
39	D29BAB0260	Tub. abast. PE-100 AD, DN-50 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1		06/11/2023	15/11/2023														
40	D29BAB0280	Tub. abast. PE-100 AD, DN-75 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1		06/11/2023	15/11/2023														
41	D29BAB0270	Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1	1	06/11/2023	15/11/2023														
42	D29BAB0290	Tub. abast. PE-100 AD, DN-90 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen	1	1	06/11/2023	15/11/2023														
43	3.2	VÁLVULAS DE RIEGO	1		06/11/2023	15/11/2023														
44	D14BD0240A	Válvula esfera 50 mm PPR-latón, Aquatechnik	1		06/11/2023	15/11/2023														
45	IOB025A	Válvula de compuerta 3"	1		06/11/2023	15/11/2023														
46	IOB025B	Válvula de compuerta 2 1/2"	1		06/11/2023	15/11/2023														
47	4	ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
48	4.1	CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
49	D29DAC	CANALIZACIONES DE PVC-U	1		15/11/2023	15/11/2023														
50	D29DAC0050	Tub. saneam. PVC-U, SN 4, DN 315 mm, TERRAIN	1	8	15/11/2023	27/11/2023														
51	4.2	ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
52	D29DBA	ARQUETAS PARA REDES DE ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
53	D29DBA0010	Arqueta acometida a red alcantarillado, deriv. o registro, 40x40	1	9	15/11/2023	28/11/2023														
54	D29DBB	POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
55	D29DBB0010	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t	1	3	15/11/2023	19/11/2023														
56	4.3	SUMIDEROS E IMBORNALES	1		15/11/2023	15/11/2023														
57	D29DC0020AEF	Sumidero tragadero aguas pluviales horm. 0.601 x 0.205x 0.37	1	4	15/11/2023	21/11/2023														
58	4.4	ACOMETIDAS A RED DE ALCANTARILLADO	1		15/11/2023	15/11/2023														
59	D29DD0010	Acometida domiciliar saneamiento a red terciaria alcantarillad	1	6	15/11/2023	23/11/2023														



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Código	Resumen	Equipos	DurTot	FecIPlan	FecFPlan	mayo 2024				junio 2024				julio 2024			agosto 2024						
						504	2204	2904	0605	1305	2005	2705	0306	1006	1706	2406	0107	0807	1507	2207	2907	0508	1208
60	5	FIRMES	1	28/11/2023	23/12/2023																		
61	5.1	SUBBASES	1	28/11/2023	23/12/2023																		
62	D29FB0010	Sub-base granular de picón	1	2	09/12/2023	13/12/2023																	
63	5.2	RIEGOS ASFÁLTICOS	1	28/11/2023	23/12/2023																		
64	D29FC0030	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)	1	5	28/11/2023	23/12/2023																	
65	5.3	MEZCLAS ASFÁLTICAS	1	28/11/2023	23/12/2023																		
66	D29FD0010	Mezcla asfáltica en caliente AC 32 base G (antiguo G-25)	2	9	28/11/2023	09/12/2023																	
67	D29FD0050	Capa base de calzada, AC 22 base G (antiguo G-20) e=5 cm	2	5	13/12/2023	20/12/2023																	
68	D29FD0080	Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=3 cm	1	3	20/12/2023	23/12/2023																	
69	6	PEATONALES	1	23/12/2023	21/05/2024																		
70	6.1	PAVIMENTOS CONTINUOS	1	23/12/2023	21/05/2024																		
71	D29GA0100	Pav. impreso sobre solera, acab resina A-4, Paviland Impreso	3	68	23/12/2023	28/03/2024																	
72	6.2	BORDILLOS	1	28/03/2024	21/05/2024																		
73	D29GFA	BORDILLOS PARA ACERAS	1	28/03/2024	21/05/2024																		
74	D29GFA0160	Bordillo piedra natural Arucas al corte medida fija x25x12 cm	2	38	28/03/2024	21/05/2024																	
75	D29GFB	BORDILLOS PARA JARDÍN	1	21/05/2024	28/06/2024																		
76	D29GFB0010	Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm	1	28	21/05/2024	28/06/2024																	
77	6.3	ALCORQUES	1	28/06/2024	11/07/2024																		
78	D29GG0010	Alcorque 1,10x1,10 m c/bordillo horm. y rejilla electrof. galv.	1	9	28/06/2024	11/07/2024																	
79	7	JARDINERÍA	1	11/07/2024	27/08/2024																		
80	7.1	SUSTRATOS	1	11/07/2024	27/08/2024																		
81	D29HA0020	Vertido y extendido de tierra vegetal medios mecánicos	2	31	11/07/2024	23/08/2024																	
82	7.2	ESPECIES VEGETALES	1	26/08/2024	27/08/2024																		
83	D29HBA0060	Plantación de palmera canaria h=1 m, contenedor 17 l	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
84	D29HBB0020	Plantación de Laurel de indias h=2-2,5 m, contenedor 40 l	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
85	D29HBA0060A	Plantación de Cyca Revoluta	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
86	D29HBC0010A	Plantación de Ligustrum Japonicum	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
87	D29HBB0030A	Plantación Plátano de Indias	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
88	D29HBG0010A	Plantación Flor de Mundo	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
89	D29HBG0010B	Plantación Tecoma Stants	1	1	26/08/2024	27/08/2024																	
90	D29HBB0010W	Plantación Drago	1	1	26/08/2024	26/08/2024																	



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Código	Resumen	Equipos	DurTot	FecIPlan	FecFPlan	noviembre 2023					diciembre 2023								
							510	2310	3010	0611	1311	2011	2711	0412	1112	1812	2512			
91	8	TELECOMUNICACIONES PARA URBANIZACION	1		26/10/2023	10/11/2023														
92	8.1	CANALIZACIONES DE TELECOM. EN URBANIZACIÓN	1		26/10/2023	07/11/2023														
93	D29KAA	CANALIZACIONES DE POLIETILENO P/TELECOM. EN URB.	1		26/10/2023	07/11/2023														
94	D29KAA0010	Canalización compuesta por 1 tritubo de polietileno D=63 mm	1	8	26/10/2023	07/11/2023														
95	8.2	ARQUETAS DE TELEFONÍA	1		07/11/2023	09/11/2023														
96	D29KB0050	Pedestal de armario de interconexión	1	2	07/11/2023	09/11/2023														
97	9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN	1		09/11/2023	01/12/2023														
98	9.1	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE B.T.	1		09/11/2023	01/12/2023														
99	D29JAB	CANALIZACIONES DE POLIETILENO	1		09/11/2023	01/12/2023														
100	D29JAB0060E	Canalización con 2 tubos de PE D 400 mm, T.P.P.	1	8	09/11/2023	21/11/2023														
101	D29JAB0060A	Canalización con 2 tubos de PE D 300 mm, T.P.P.	1	6	21/11/2023	29/11/2023														
102	D29JAB0060B	Canalización con 2 tubos de PE D 150 mm, T.P.P.	1	2	29/11/2023	01/12/2023														
103	9.2	ALUMBRADO PÚBLICO	1		01/12/2023	09/12/2023														
104	D29JBA	BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO	1		01/12/2023	09/12/2023														
105	D29JBA0030	Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 6<h<8 m	1	6	01/12/2023	09/12/2023														
106	D29JBB	COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO	1		01/12/2023	09/12/2023														
107	D29JBB0020A	Báculo de chapa acero galv., de h=6 m	1	1	08/12/2023	09/12/2023														
108	D29JBB0030A	Báculo de chapa acero galv., de h=7 m	1	1	08/12/2023	09/12/2023														
109	9.3	ARQUETAS ELÉCTRICAS	1		09/11/2023	14/11/2023														
110	D29JCA	ARQUETAS DE REGISTRO	1		09/11/2023	14/11/2023														
111	D29JCA0030	Arqueta registro inst. eléct., de polipropileno, de 40x40x40 cm	1	3	09/11/2023	14/11/2023														
112	9.4	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	1		09/11/2023	10/11/2023														
113	D29JD0070	Centro transf. horm., Ormazabal PFU-3, 3280x2585x2380 mm, 250 kV	1		09/11/2023	08/11/2023														
114	9.5	LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN	1		09/11/2023	14/11/2023														
115	D29JF0020	Línea eléctrica media tensión c/conductores aluminio 3(1x240) mm	1	3	09/11/2023	14/11/2023														
116	9.6	ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN	1		09/11/2023	10/11/2023														
117	D29JG0050	Acometida gral. eléctrica B.T. 4(1x150) mm²	1	1	09/11/2023	10/11/2023														



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Código	Resumen	Equipos	DurTot	FecPlan	FecFPlan	mayo 2024				junio 2024				julio 2024				agosto 2024				s		
							904	0605	1305	2005	2705	0306	1006	1706	2406	0107	0807	1507	2207	2907	0508	1208		1908	2608
118	10	SEÑALIZACIÓN VIAL	1		26/08/2024	26/08/2024																			
119	10.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN VIALES	1		26/08/2024	26/08/2024																			
120	D29IA0160	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill	1		26/08/2024	26/08/2024																			
121	D29IA0180	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo	1		26/08/2024	26/08/2024																			
122	D29IA0200	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill	1		26/08/2024	26/08/2024																			
123	D29IA0220	Señaliz. horiz. c/letra urbana h=1,60 m, blanco o amarillo, refl	1		26/08/2024	26/08/2024																			
124	D29IA0270	Señaliz. horiz. c/SIA de plazas aparca p/PMR	1		26/08/2024	26/08/2024																			
125	10.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN VIALES	1		26/08/2024	26/08/2024																			
126	D29IB0010	Señal vert. tráfico chapa acero, e=1,8 mm, D=60 cm, no reflexiva	1		26/08/2024	26/08/2024																			
127	11	GESTIÓN DE RESIDUOS	1		01/08/2023	27/08/2024																			
128	D37A	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	1		01/08/2023	27/08/2024																			
129	D37A0010	Clasificación en obra de residuos de la construcción	1		01/08/2023	27/08/2024																			
130	D37B	TRANSPORTE DE RESIDUOS	1		01/08/2023	27/08/2024																			
131	D37B0060	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.	1	280	01/08/2023	27/08/2024																			
132	D37C	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	1		01/08/2023	27/08/2024																			
133	D37CA	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	1		01/08/2023	27/08/2024																			
134	D37CA0010	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización	1		01/08/2023	27/08/2024																			
135	12	SEGURIDAD Y SALUD	1		01/08/2023	27/08/2024																			



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 20.

Justificación de precios.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Índice:

1 Objeto.....	2
---------------	---



1 Objeto.

Este Anejo, pretende la justificación de los precios adoptados en el presupuesto dentro de este PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN GUAMASA 2, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

Para dicha justificación se definirán los precios unitarios de los distintos capítulos y subcapítulos que forman el presupuesto de este proyecto. Dicho presupuesto se ha realizado mediante la Base de Precios del Centro de Información y Economía de la Construcción en Canarias y la herramienta Generador de Precios de CYPE.

La combinación de estos con las mediciones obtenidas a la hora de desarrollar este proyecto es el resultado obtenido en el DOCUMENTO Nº5. PRESUPUESTO.

ÍNDICE:

- Materiales, maquinaria y mano de obra.
- Cuadro de descompuestos.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E01AB0010	13.000 m ²	Malla electros. cuadrícula 15x15 cm, ø 5-5 mm	1.84	23.92
E01BA0040	72.937 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	133.25	9,718.89
E01CA0010	141.020 t	Arena seca	17.80	2,510.16
E01CA0020	201.176 m ³	Arena seca	26.70	5,371.39
E01CB0010	311.575 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	5,125.40
E01CB0030	176.452 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14.90	2,629.14
E01CB0050	142.033 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14.45	2,052.38
E01CB0070	183.587 t	Arido machaqueo 4-16 mm	14.45	2,652.83
E01CB0090	173.218 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15.00	2,598.27
E01CB0110	36.618 t	Arido machaqueo 32-63 mm	14.50	530.96
E01CD0020	907.872 m ³	Picón de compactar, todo en uno, (para subbases...)	12.30	11,166.83
E01CD0030	25.532 m ³	Picón de relleno, garbancillo grueso	16.50	421.28
E01E0010	168.988 m ³	Agua	2.11	356.56
E01FH0030	550.059 kg	Mortero desmoldeante, PAVILAND DESMOLDEANTE	4.44	2,442.26
E01IA0110	0.209 m ³	Madera pino gallego	324.50	67.93
E01IB0010	2.166 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290.00	628.02
E01KA0010	44.637 t	Betún asfáltico B 50/70	553.25	24,695.58
E01KA0030	2,593.920 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	0.77	1,997.32
E01MA0020	5.187 kg	Clavos 2"	1.16	6.02
			Grupo E01.....	74,995.14
E09DA0010	34.000 m ²	Entram pletina 30.2 # 30x30mm	48.88	1,661.92
			Grupo E09.....	1,661.92
E17BDB0010	13.000 ud	Báculo acero galv H=6 m brazo 1 m	225.96	2,937.48
E17BDB0030	4.000 ud	Báculo acero galv H=8 m brazo 1 m	272.39	1,089.56
			Grupo E17.....	4,027.04
E18JA0310	458.383 l	Resina de sellado, PAVILAND A-4	3.14	1,439.32
			Grupo E18.....	1,439.32
E19BBAA0020	497.120 m	Tritubo PE D=63 mm p/telecomunicaciones, T.P.P.	7.48	3,718.46
			Grupo E19.....	3,718.46
E22AA0070	1.000 ud	Centro transformación 250 kVA, PFU-3 compl e inst	42,261.43	42,261.43
E22BA0020	501.360 m	Cable de aluminio 12/20 kV, 1x240 mm ²	19.08	9,565.95
E22CAC0070	1,959.160 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 150 mm, p/canal. electr., T.P.P	14.52	28,447.00
E22CAE0120	56.000 m	Tubo PVC rígido D 110 mm G.P. 7 Canaldur	5.50	308.00
E22CAF0010	2,560.940 m	Alambre guía 2 mm galv anizado	0.21	537.80
E22CAF0020	1,532.700 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	168.60
E22DA0040	40.000 ud	Arqueta poliprop 40x40x40 cm i/tapa PP reforz, Gewiss	33.97	1,358.80
E22IB0120	144.000 m	Cable 0,6/1kV de 1x150 mm ² aisl. PVC CPR Eca	29.20	4,204.80
			Grupo E22.....	86,852.38
E24BAA0100	155.630 m	Tubería PE-40, B.D. PN 6 D=32mm Tuplen	1.69	263.01
E24BAA0110	47.510 m	Tubería PE-40, B.D. PN 6 D=40mm Tuplen	2.63	124.95
E24BAA0140	137.500 m	Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=20mm Tuplen	1.06	145.75
E24BAB0050	81.400 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=20mm Tuplen	0.68	55.35
E24BAB0060	1,036.000 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=25mm Tuplen	0.98	1,015.28
E24BAB0090	60.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=50mm Tuplen	3.73	223.98
E24BAB0100	488.093 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=63mm Tuplen	5.89	2,874.86
E24BAB0110	48.636 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=75mm Tuplen	8.20	398.82
E24BAB0120	59.430 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=90mm Tuplen	11.88	706.03
E24BAB0130	362.471 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=110mm Tuplen	17.58	6,372.23
E24BB0420	4.967 m	Tub. abastecimiento fund. dúctil centr. DN-100 mm, JINDAL-SERTUB	35.58	176.71
E24BE0010	37.000 ud	Codo de latón 20 mm, Itap	3.62	133.94

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E24BE0100	37.000 ud	Collarín de toma de latón 50x3/4", Itap	9.42	348.54
E24GB0290	8.000 ud	Válvula paso de bola 3/4" latón, Cimberio	5.24	41.92
E24GB0300	37.000 ud	Válvula paso de bola 1" latón, Cimberio	7.21	266.77
E24GB0485	2.000 ud	Válvula de esfera 50 mm para tub. PPR, Aquatechnik	54.07	108.14
E24GE0030	5.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 1"	105.74	528.70
E24GE0060	1.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 2".	488.88	488.88
E24GE0080	1.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 3"	600.48	600.48
			Grupo E24.....	14,874.35
E26CC0010	2.000 ud	Hidrante de arqueta DN 100 y racor Bomberos 3" 1/2 c/cofre p/arq	522.97	1,045.94
			Grupo E26.....	1,045.94
E27B0010	569.730 m	Tubería PE B.D. p/microirrigación D=16 mm, Tuplen	0.24	136.74
E27B0030	1,139.460 ud	Gotero de 4 l/h, Key clip	0.16	182.31
			Grupo E27.....	319.05
E28AC0010	30.000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	205.80	6,174.00
E28AC0020	30.000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	90.83	2,724.90
E28AD0020	30.000 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	203.40
E28BA0050	105.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	3,818.85
E28BA0100	60.000 ud	Tapa redonda y marco cuadrado Ø 150 mm, fundición dúctil, y torn	20.26	1,215.60
E28BC0110	30.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	4,611.90
E28BF0010	14.000 ud	Rejilla y tragadero independiente (buzón), fundición dúctil, C-2	752.85	10,539.90
E28CC0030	17.000 ud	Codo PVC-U sanitario 87-110 mm Redi	2.65	45.05
E28CC0780	66.000 ud	Tes 3 bocas 87° 30' PVC-U D 200 mm M-H	54.72	3,611.52
E28EB0280	210.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	7,629.30
E28EB0300	1,097.270 m	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	98,907.92
			Grupo E28.....	139,482.34
E30AA0010	3,352.350 m ³	Tierra vegetal	12.50	41,904.38
E30BA0010	4.000 ud	Drago	33.50	134.00
E30BA0030	17.000 ud	Plátano de Indias	38.00	646.00
E30BA0040	2.000 ud	Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias) h=2-2,5 m conten	61.50	123.00
E30BB0010	4.000 ud	Ligustrum Japonicum	3.30	13.20
E30BC0060	33.000 ud	Cyca Revoluta	30.00	990.00
E30BF0010	11.000 ud	Tecoma Stans	0.90	9.90
E30CA0010	21.000 ud	Tutor madera tratada p/ext l=3 m i/acces sujec	11.70	245.70
			Grupo E30.....	44,066.18
E33LB0010	663.740 ud	Bordillo jardín de hormigón 100x25x10 cm	8.90	5,907.29
E33MD0020	14,668.240 kg	Mortero decorativo para pavimentos, PAVILAND IMPRESO	0.47	6,894.07
			Grupo E33.....	12,801.36
E34AE0130	1,348.660 m	Bordillo P. de Arucas al corte Medida Fija x 25 x 12 cm.	50.62	68,269.17
			Grupo E34.....	68,269.17
E35HC0030	0.240 l	Pintura de clorocaucho, azul, Cinonic	31.32	7.52
E35HD0030	11.200 kg	Microesferas vidrio	1.90	21.28
E35HD0040	6.871 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	73.52
E35HD0060	0.120 kg	Pintura acrílica p/señalización viales, blanca, C-Floor RM620	16.66	2.00
			Grupo E35.....	104.32
E38AA0300	15.000 ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth	1.74	26.10
E38AA0310	15.000 ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth	8.09	121.35
E38AA0340	15.000 ud	Tapones antiruidos, Würth	0.77	11.55
E38AA0360	15.000 ud	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth	33.25	498.75

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E38AA0370	15.000 ud	Casco seguridad SH 6, Würth	17.97	269.55
E38AB0200	15.000 ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth	6.78	101.70
E38AB0210	15.000 ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth	7.67	115.05
E38AB0220	15.000 ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth	8.29	124.35
E38AC0110	15.000 ud	Botas S3 marrón, Würth	84.83	1,272.45
E38AC0120	15.000 ud	Zapatos negro S3, Würth	88.96	1,334.40
E38AC0130	15.000 ud	Zapatos gris S1P, Würth	100.08	1,501.20
E38AD0010	15.000 ud	Cinturón antilumbago, velcro	13.99	209.85
E38AD0020	15.000 ud	Cinturón antilumbago, hebillas	13.31	199.65
E38AD0030	15.000 ud	Cinturón antilumbago, c/hombreras	27.50	412.50
E38AD0040	15.000 ud	Cinturón portaherramientas.	25.21	378.15
E38AD0050	15.000 ud	Cinturón encofrador c/bolsa cuero	18.90	283.50
E38AD0060	15.000 ud	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elást.	15.50	232.50
E38AD0070	15.000 ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/v verde	6.12	91.80
E38AD0080	15.000 ud	Delantal cuero serraje especial soldador	10.75	161.25
E38AD0090	15.000 ud	Delantal neopreno, agua y abrasivos.	20.80	312.00
E38AE0100	15.000 ud	Arnés anticaídas top 3, Würth	176.90	2,653.50
E38AE0120	15.000 ud	Arnés anticaídas top 5, Würth	323.48	4,852.20
E38AE0140	15.000 ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth	186.00	2,790.00
E38BB0010	1.000 ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	44.70	44.70
E38BB0030	1.500 ud	Anclaje metál. barandilla tipo sargento.	22.50	33.75
E38BB0040	2.900 ud	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m i/pos	41.71	120.96
E38BB0050	2.900 ud	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	9.86	28.59
E38BC0010	0.350 ud	Soporte metál. p/marquesina de tubo	176.70	61.85
E38CA0010	43.000 ud	Soporte metálico para señal.	31.23	1,342.89
E38CA0020	20.000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2.40	48.00
E38CA0030	10.000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	4.20	42.00
E38CB0020	100.000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0.09	9.00
E38CB0040	100.000 m	Cordon balizam. c/banderolas reflectantes	2.55	255.00
E38CB0050	15.000 ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	26.65	399.75
E38CB0060	25.000 ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	10.38	259.50
E38CC0020	20.000 ud	Chaleco reflectante	5.99	119.80
E38DA0010	1.000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3,525.55	3,525.55
E38DA0020	1.000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	3,350.72	3,350.72
E38DA0025	1.000 ud	Caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	3,202.63	3,202.63
E38DA0030	1.000 ud	Transp., descarga y post. recogida caseta obra	204.00	204.00
E38DB0010	3.000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	438.84	1,316.52
E38DB0020	3.000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	499.60	1,498.80
E38DB0030	3.000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra	172.49	517.47
E38DB0040	5.000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	181.00	905.00
E38DB0050	5.000 ud	Taquilla metál. sucesiva 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	159.00	795.00
E38E0010	3.000 ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	49.88	149.64
E38E0020	3.000 ud	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido	42.01	126.03
E38E0030	3.000 ud	Botiquín metál. tipo maletín s/contenido	31.85	95.55
			Grupo E38.....	36,406.05
E41AB0010	9.000 ud	Señal tráfico D 60 cm e=1,8 mm no reflexiva	61.77	555.93
E41CA0050	1,011.450 t	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170	5.00	5,057.25
			Grupo E41.....	5,613.18
M01A0010	3,486.799 h	Oficial primera	14.75	51,430.29
M01A0020	9.000 h	Oficial segunda	14.40	129.60
M01A0030	6,196.672 h	Peón	13.89	86,071.78
M01B0050	1,250.433 h	Oficial fontanero	14.75	18,443.89
M01B0060	1,159.760 h	Ayudante fontanero	14.01	16,248.24

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M01B0070	30.468 h	Oficial electricista	14.75	449.40
M01B0080	30.468 h	Ayudante electricista	14.01	426.86
M01B0130	1.251 h	Encargado señalización.	14.75	18.45
			Grupo M01.....	173,218.50
QAA0020	683.757 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	22,023.83
QAA0070	514.464 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	19,791.45
QAA0080	808.301 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	63.26	51,133.11
QAA0110	54.587 h	Excavadora sobre cadenas, 114 kW	58.36	3,185.71
QAA0140	2.456 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60.00	147.37
QAA0150	0.670 h	Motoniveladora 108 kW	53.46	35.81
QAA0160	2.456 h	Compactador de suelo 65 kW	36.94	90.73
			Grupo QAA.....	96,408.01
QAB0020	779.046 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3.16	2,461.78
QAB0030	346.750 h	Camión basculante 15 t	33.36	11,567.59
QAB0050	1.875 h	Furgón de 3,5 t	15.42	28.91
			Grupo QAB.....	14,058.29
QAC0010	27.972 h	Camión grúa 20 t	32.74	915.81
QAC0040	5.100 h	Grúa autopropulsada de 35 t	65.21	332.57
			Grupo QAC.....	1,248.38
QAD0010	124.904 h	Hormigonera portátil 250 l	4.48	559.57
			Grupo QAD.....	559.57
QAF0010	19.508 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	889.39
QAF0020	6.485 h	Motoniveladora 103 kW	52.02	337.34
QAF0030	12.970 h	Camión bituminador	41.94	543.95
QAF0040	22.066 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	1,026.06
QAF0050	15.581 h	Extendora asfálticas de ruedas, 55 kW	64.04	997.80
QAF0060	15.581 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	5,146.38
QAF0070	15.581 h	Apisonadora estática.	26.79	417.41
QAF0090	2.270 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	35.00
			Grupo QAF.....	9,393.32
QBA0010	0.429 h	Vibrador eléctrico	6.46	2.77
			Grupo QBA.....	2.77
QBB0010	35.280 h	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	11.60	409.25
			Grupo QBB.....	409.25
QBD0020	20.336 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2.84	57.76
			Grupo QBD.....	57.76
QBE0010	8.000 h	Pisón mecánico	9.95	79.60
			Grupo QBE.....	79.60
mo008	1.400 h	Oficial 1er fontanero	22.00	30.80
			Grupo mo0.....	30.80
mo107	1.400 h	Ayudante fontanero	20.30	28.42
			Grupo mo1.....	28.42
mt41sv c008a	4.000 Ud	Válvula de compuerta 2 1/2"	234.97	939.88
mt41sv c008c	2.000 ud	Válvula de compuerta 3"	354.98	709.96
			Grupo mt4.....	1,649.84

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		Resumen		
		Mano de obra.....		164,421.42
		Materiales.....		553,603.10
		Maquinaria.....		114,648.20
		Otros.....		0.00
		TOTAL.....		792,820.68

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
SUBCAPÍTULO 01.01 DESBROCE Y LIMPIEZA					
01.01.01	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.			
M01A0030	0.030 h	Peón	13.89	0.42	
QAA0080	0.030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	63.26	1.90	
		Suma la partida.....			2.32
		Costes indirectos.....		5.00%	0.12
		TOTAL PARTIDA.....			2.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTES Y EXCAVACIONES

01.02.01	m ³	Desmante en suelo Excavación en desmante, en suelo (tierra), realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.			
M01A0030	0.020 h	Peón	13.89	0.28	
QAA0110	0.045 h	Excavadora sobre cadenas, 114 kW	58.36	2.63	
QAF0010	0.010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	0.46	
		Suma la partida.....			3.37
		Costes indirectos.....		5.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....			3.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02.02	m ³	Excavación zanjas, pozos o cimientos, todo tipo terreno Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, refino y compactación del fondo de la excavación, sin incluir carga y transporte.			
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
QAA0020	0.200 h	Retroexcavadora 72 kW	32.21	6.44	
		Suma la partida.....			7.83
		Costes indirectos.....		5.00%	0.39
		TOTAL PARTIDA.....			8.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 TERRAPLENES					
01.03.01	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.			
M01A0030	0.003 h	Peón	13.89	0.04	
QAA0140	0.011 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60.00	0.66	
QAA0150	0.003 h	Motoniveladora 108 kW	53.46	0.16	
QAA0160	0.011 h	Compactador de suelo 65 kW	36.94	0.41	
QAF0010	0.004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	0.18	
		Suma la partida.....			1.45
		Costes indirectos.....		5.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....			1.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 ABASTECIMIENTO
SUBCAPÍTULO 02.01 CANALIZACIONES PARA REDES DE ABASTECIMIENTO

02.01.01	m	Tub. abast fund. dúctil DN-100 mm, JINDAL-SERTUBI Tubería de fundición dúctil centrifugada, DN-100 mm, PN-64, JINDAL-SERTUBI o equivalente, en red de abastecimiento, s/UNE-EN 545, con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno, s/norma ISO 4179 y con revestimiento exterior de zinc y barniz sintético negro, s/norma ISO 8179, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas y piezas especiales, lecho de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.150 h	Peón	13.89	2.08	
E24BB0420	1.050 m	Tub. abastecimiento fund. dúctil centr. DN-100 mm, JINDAL-SERTUB	35.58	37.36	
QAC0010	0.010 h	Camión grúa 20 t	32.74	0.33	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
Suma la partida.....					43.65
Costes indirectos..... 5.00%					2.18
TOTAL PARTIDA.....					45.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.01.02	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-110 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=110 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.085 h	Oficial primera	14.75	1.25	
M01A0030	0.090 h	Peón	13.89	1.25	
E24BAB0130	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=110mm Tuplen	17.58	18.46	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
QAC0010	0.010 h	Camión grúa 20 t	32.74	0.33	
Suma la partida.....					23.69
Costes indirectos..... 5.00%					1.18
TOTAL PARTIDA.....					24.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.01.03	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.055 h	Oficial primera	14.75	0.81	
M01A0030	0.060 h	Peón	13.89	0.83	
E24BAB0100	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=63mm Tuplen	5.89	6.18	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
Suma la partida.....					10.22
Costes indirectos..... 5.00%					0.51
TOTAL PARTIDA.....					10.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.04	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-25 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen			
M01B0060	1.000 h	Ayudante fontanero	14.01	14.01	
M01B0050	1.000 h	Oficial fontanero	14.75	14.75	
E24BAB0060	1.000 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=25mm Tuplen	0.98	0.98	
Suma la partida.....					29.74
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					31.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 VÁLVULAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO
APARTADO 02.02.01 VÁLVULAS DE CORTE

02.02.01.01	ud	Llave paso esfera 3/4" latón.			
		Llave de paso de esfera de D 3/4", de latón, roscada o soldada a tubo, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.			
M01B0050	0.450 h	Oficial fontanero	14.75	6.64	
E24GB0290	1.000 ud	Válvula paso de bola 3/4" latón, Cimberio	5.24	5.24	
Suma la partida.....					11.88
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					12.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02.01.02	ud	Válvula de compuerta 2 1/2"			
mt41sv c008a	1.000 Ud	Válvula de compuerta 2 1/2"	234.97	234.97	
mo008	0.200 h	Oficial 1er fontanero	22.00	4.40	
mo107	0.200 h	Ayudante fontanero	20.30	4.06	
Suma la partida.....					243.43
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					255.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

02.02.01.03	ud	Válvula de compuerta 3"			
mt41sv c008c	1.000 ud	Válvula de compuerta 3"	354.98	354.98	
mo008	0.300 h	Oficial 1er fontanero	22.00	6.60	
mo107	0.300 h	Ayudante fontanero	20.30	6.09	
Suma la partida.....					367.67
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					386.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 02.02.02 VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN					
02.02.02.01	ud	Válvula reductora presión 25b 1".			
		Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM o equivalente de D 1", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.			
M01B0050	0.450 h	Oficial fontanero	14.75	6.64	
E24GE0030	1.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 1"	105.74	105.74	
		Suma la partida.....			112.38
		Costes indirectos.....		5.00%	5.62
		TOTAL PARTIDA.....			118.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS

02.02.02.02	ud	Válvula reductora presión 25b 2".			
		Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.			
M01B0050	0.450 h	Oficial fontanero	14.75	6.64	
E24GE0060	1.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 2".	488.88	488.88	
		Suma la partida.....			495.52
		Costes indirectos.....		5.00%	24.78
		TOTAL PARTIDA.....			520.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.02.02.03	ud	Válvula reductora presión 25b 3".			
		Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 3", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.			
M01B0050	1.000 h	Oficial fontanero	14.75	14.75	
E24GE0080	1.000 ud	Válv reduct presión compensada latón 3"	600.48	600.48	
		Suma la partida.....			615.23
		Costes indirectos.....		5.00%	30.76
		TOTAL PARTIDA.....			645.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO					
APARTADO 02.03.01 ARQUETAS DE ACOMETIDA					
02.03.01.01	ud	Arqueta acometida abast. y válv. paso 1", c/tapa y cerco fund. d Arqueta de acometida y válvula de paso "macho" esférica de 1", en aceras, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
A06B0010	0.030 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	0.33	
A03A0040	0.020 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ² y encofrado.	169.50	3.39	
E28BA0100	1.000 ud	Tapa redonda y marco cuadrado Ø 150 mm, fundición dúctil, y torn	20.26	20.26	
E24GB0300	1.000 ud	Válvula paso de bola 1" latón, Cimberio	7.21	7.21	
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01B0050	0.200 h	Oficial fontanero	14.75	2.95	
Suma la partida.....					41.52
Costes indirectos.....					5.00% 2.08
TOTAL PARTIDA.....					43.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO 02.03.02 ARQUETAS PARA VÁLVULAS

02.03.02.01	ud	Arqueta p/válv. compuerta 1 1/4" hasta 4" c/tapa y cerco fund. d Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" (válvulas excluidas), en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
A06B0010	0.050 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	0.55	
A03A0040	0.030 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ² y encofrado.	169.50	5.09	
E28BA0100	1.000 ud	Tapa redonda y marco cuadrado Ø 150 mm, fundición dúctil, y torn	20.26	20.26	
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01B0050	0.200 h	Oficial fontanero	14.75	2.95	
Suma la partida.....					36.23
Costes indirectos.....					5.00% 1.81
TOTAL PARTIDA.....					38.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 ACOMETIDAS A RED DE ABASTECIMIENTO					
02.04.01	ud	Acometida a red terciaria abast. con tub. PE AD, DN-20 mm, 16 at Acometida a la red terciaria municipal de agua potable (sin incluir arqueta y válvula) con tubería de polietileno de alta densidad de 20 mm (3/4") de diámetro y 16 atm. de presión, con collarín de toma y piezas especiales de latón, totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-4.			
M01B0060	1.000 h	Ayudante fontanero	14.01	14.01	
M01B0050	1.000 h	Oficial fontanero	14.75	14.75	
E24BAB0050	2.200 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=20mm Tuplen	0.68	1.50	
E24BE0100	1.000 ud	Collarín de toma de latón 50x3/4", Itap	9.42	9.42	
E24BE0010	1.000 ud	Codo de latón 20 mm, Itap	3.62	3.62	
		Suma la partida.....			43.30
		Costes indirectos.....		5.00%	2.17
		TOTAL PARTIDA.....			45.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.05 HIDRANTES EXTERIORES

02.05.01	ud	Hidrante enterrado contr incend DN 100 (4") y registro C250, SAI Hidrante contra incendios, de arqueta, de DN 100 mm (4") y registro Clase C250 formado por cofre, de fundición dúctil, SAINT-GOBAIN o equivalente, instalado en aceras o plazas, con racor para conexión a manguera, juntas y tornillos, incluso conexión a tubería. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.			
M01B0050	0.800 h	Oficial fontanero	14.75	11.80	
M01B0060	0.800 h	Ayudante fontanero	14.01	11.21	
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
E26CC0010	1.000 ud	Hidrante de arqueta DN 100 y racor Bomberos 3" 1/2 c/cofre p/arq	522.97	522.97	
A02A0030	0.010 m ³	Mortero 1:5 de cemento	105.46	1.05	
		Suma la partida.....			551.46
		Costes indirectos.....		5.00%	27.57
		TOTAL PARTIDA.....			579.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 RIEGO
SUBCAPÍTULO 03.01 CANALIZACIONES DE RIEGO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.01	m	Tub. riego PE-40, BD, DN-20 mm, 10 atm., Tuplen, i/excav. y rell Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=20 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.			
M01B0050	0.250 h	Oficial fontanero	14.75	3.69	
M01B0060	0.250 h	Ayudante fontanero	14.01	3.50	
E24BAA0140	1.000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=20mm Tuplen	1.06	1.06	
A06B0010	0.060 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	0.66	
A06C0010	0.050 m ³	Relleno de zanjas con arena volcánica.	21.31	1.07	
A06D0020	0.060 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	0.27	
		Suma la partida.....			10.25
		Costes indirectos.....		5.00%	0.51
		TOTAL PARTIDA.....			10.76

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.02	m	Tub. riego PE-40, BD, DN-32 mm, 6 atm., Tuplen, i/excav. y relle Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=32 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.			
M01B0050	0.250 h	Oficial fontanero	14.75	3.69	
M01B0060	0.250 h	Ayudante fontanero	14.01	3.50	
E24BAA0100	1.000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 6 D=32mm Tuplen	1.69	1.69	
A06B0010	0.060 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	0.66	
A06C0010	0.050 m ³	Relleno de zanjas con arena volcánica.	21.31	1.07	
A06D0020	0.060 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	0.27	
		Suma la partida.....			10.88
		Costes indirectos.....		5.00%	0.54
		TOTAL PARTIDA.....			11.42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.03	m	Tubería PE BD, DN-16 mm, p/microirrigación, i/goteros c/50 cm Tubería de polietileno de baja densidad de D=16 mm, Tuplen o equivalente, para microirrigación (riego por goteo), incluso acople de goteros de 4 l/h cada 50 cm, p.p. de accesorios, colocada.			
M01B0050	0.100 h	Oficial fontanero	14.75	1.48	
E27B0010	1.000 m	Tubería PE B.D. p/microirrigación D=16 mm, Tuplen	0.24	0.24	
E27B0030	2.000 ud	Gotero de 4 l/h, Key clip	0.16	0.32	
		Suma la partida.....			2.04
		Costes indirectos.....		5.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....			2.14

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.04	m	Tub. riego PE-40, BD, DN-40 mm, 6 atm., Tuplen, l/excav. y relleno Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.			
M01B0050	0.250 h	Oficial fontanero	14.75	3.69	
M01B0060	0.250 h	Ayudante fontanero	14.01	3.50	
E24BAA0110	1.000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 6 D=40mm Tuplen	2.63	2.63	
A06B0010	0.060 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	0.66	
A06C0010	0.050 m ³	Relleno de zanjas con arena volcánica.	21.31	1.07	
A06D0020	0.060 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	0.27	
		Suma la partida.....			11.82
		Costes indirectos.....		5.00%	0.59
		TOTAL PARTIDA			12.41

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.05	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-50 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=50 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.045 h	Oficial primera	14.75	0.66	
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E24BAB0090	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=50mm Tuplen	3.73	3.92	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
		Suma la partida.....			7.67
		Costes indirectos.....		5.00%	0.38
		TOTAL PARTIDA			8.05

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

03.01.06	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-75 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=75 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.065 h	Oficial primera	14.75	0.96	
M01A0030	0.070 h	Peón	13.89	0.97	
E24BAB0110	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=75mm Tuplen	8.20	8.61	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
		Suma la partida.....			12.94
		Costes indirectos.....		5.00%	0.65
		TOTAL PARTIDA			13.59

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.07	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.055 h	Oficial primera	14.75	0.81	
M01A0030	0.060 h	Peón	13.89	0.83	
E24BAB0100	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=63mm Tuplen	5.89	6.18	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
Suma la partida.....					10.22
Costes indirectos.....					5.00% 0.51
TOTAL PARTIDA					10.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.01.08	m	Tub. abast. PE-100 AD, DN-90 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=90 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.			
M01A0010	0.075 h	Oficial primera	14.75	1.11	
M01A0030	0.080 h	Peón	13.89	1.11	
E24BAB0120	1.050 m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=90mm Tuplen	11.88	12.47	
E01CA0020	0.090 m ³	Arena seca	26.70	2.40	
Suma la partida.....					17.09
Costes indirectos.....					5.00% 0.85
TOTAL PARTIDA					17.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 VÁLVULAS DE RIEGO

03.02.01	ud	Válvula esfera 50 mm PPR-latón, Aquatechnik Válvula o llave de paso de esfera de D 50 mm, de PPR-latón de Aquatechnik o equivalente, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.			
M01B0050	0.450 h	Oficial fontanero	14.75	6.64	
E24GB0485	1.000 ud	Válvula de esfera 50 mm para tub. PPR, Aquatechnik	54.07	54.07	
Suma la partida.....					60.71
Costes indirectos.....					5.00% 3.04
TOTAL PARTIDA					63.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02.02	ud	Válvula de compuerta 3"			
mt41sv c008c	1.000 ud	Válvula de compuerta 3"	354.98	354.98	
mo008	0.300 h	Oficial 1er fontanero	22.00	6.60	
mo107	0.300 h	Ayudante fontanero	20.30	6.09	
Suma la partida.....					367.71
Costes indirectos.....					5.00% 18.38
TOTAL PARTIDA					386.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.03	ud	Válvula de compuerta 2 1/2"			
mt41sv c008a	1.000 Ud	Válvula de compuerta 2 1/2"	234.97	234.97	
mo008	0.200 h	Oficial 1er fontanero	22.00	4.40	
mo107	0.200 h	Ayudante fontanero	20.30	4.06	
		Suma la partida.....			243.43
		Costes indirectos.....		5.00%	12.17
		TOTAL PARTIDA.....			255.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ALCANTARILLADO					
SUBCAPÍTULO 04.01 CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO					
APARTADO 04.01.01 CANALIZACIONES DE PVC-U					
04.01.01.01	m	Tub. saneam. PVC-U, SN 4, DN 315 mm, TERRAIN Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, TERRAIN o equivalente, con superficie interior y exterior lisa, de color teja y unión por junta elástica, de diámetro nominal DN 315 mm, e=7,7 mm, SN 4, según UNE EN 1401, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de pequeño material, nivelación del tubo, sin incluir excavación y relleno de la zanja, colocada s/ UNE-ENV 1046. Instalada y probada.			
M01A0010	0.040 h	Oficial primera	14.75	0.59	
M01A0030	0.060 h	Peón	13.89	0.83	
QAC0010	0.010 h	Camión grúa 20 t	32.74	0.33	
E28EB0300	1.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. SN-4, Terrain	90.14	90.14	
E01CA0020	0.082 m ³	Arena seca	26.70	2.19	
Suma la partida.....					94.08
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					98.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO
APARTADO 04.02.01 ARQUETAS PARA REDES DE ALCANTARILLADO

04.02.01.01	ud	Arqueta acometida a red alcantarillado, deriv. o registro, 40x40 Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.			
A06B0010	0.480 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	5.30	
A06D0020	0.280 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	1.28	
A03A0030	0.350 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	33.43	
A05AG0020	1.280 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17.57	22.49	
E28EB0280	2.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	72.66	
E28BA0050	1.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	36.37	
M01A0010	1.000 h	Oficial primera	14.75	14.75	
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
Suma la partida.....					200.17
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					210.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 04.02.02 POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO					
04.02.02.01	ud	Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t			
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
QAC0010	0.450 h	Camión grúa 20 t	32.74	14.73	
E28BC0110	1.000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm,	153.73	153.73	
E28AC0010	1.000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	205.80	205.80	
E28AC0020	1.000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	90.83	90.83	
E28AD0020	1.000 ud	Junta de goma D=1000 mm	6.78	6.78	
A06B0010	2.640 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	29.17	
A06D0020	1.460 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	6.69	
A06C0030	1.180 m ³	Relleno localizado con material de excavación.	7.48	8.83	
		Suma la partida.....			530.89
		Costes indirectos.....		5.00%	26.54
		TOTAL PARTIDA.....			557.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 SUMIDEROS E IMBORNALES

04.03.01	ud	Sumidero tragadero aguas pluviales horm. 0.601 x 0.205x 0.37			
		Sumidero tragadero (buzón) articulado de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 1,00x0,70x1,00 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 20 cm de espesor, con rejilla, tragadero (buzón) y marco C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, IGUAZU de EJ-Norinco o equivalente, de medidas exteriores 1,12x0,79 m, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.			
M01A0010	1.600 h	Oficial primera	14.75	23.60	
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
A06B0010	1.540 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	17.02	
A06D0020	0.750 m ³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	3.44	
A03A0030	1.150 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	109.85	
A05AG0020	3.400 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17.57	59.74	
E28BF0010	1.000 ud	Rejilla y tragadero independiente (buzón), fundición dúctil, C-2	752.85	752.85	
		Suma la partida.....			980.39
		Costes indirectos.....		5.00%	49.02
		TOTAL PARTIDA.....			1,029.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 ACOMETIDAS A RED DE ALCANTARILLADO					
04.04.01	ud	Acometida domiciliaria saneamiento a red terciaria alcantarillad			
		Acometida domiciliaria de saneamiento a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.			
E28EB0280	2.000 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	36.33	72.66	
E28CC0780	2.000 ud	Tes 3 bocas 87° 30' PVC-U D 200 mm M-H	54.72	109.44	
E28BA0050	1.000 ud	Tapa cuadrada 300x300 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 400, E	36.37	36.37	
A06B0010	0.400 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.42	
A06D0020	0.400 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4.58	1.83	
M01A0010	1.500 h	Oficial primera	14.75	22.13	
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
		Suma la partida.....			260.74
		Costes indirectos.....		5.00%	13.04
		TOTAL PARTIDA			273.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 FIRMES					
SUBCAPÍTULO 05.01 SUBBASES					
05.01.01	m³	Sub-base granular de picón			
		Sub-base granular de picón compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.			
QAF0010	0.010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45.59	0.46	
QAF0020	0.010 h	Motoniveladora 103 kW	52.02	0.52	
QAF0040	0.010 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46.50	0.47	
E01CD0020	1.400 m ³	Picón de compactar, todo en uno, (para subbases...)	12.30	17.22	
E01E0010	0.060 m ³	Agua	2.11	0.13	
M01A0030	0.030 h	Peón	13.89	0.42	
		Suma la partida.....			19.22
		Costes indirectos.....		5.00%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....			20.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.02 RIEGOS ASFÁLTICOS

05.02.01	m²	Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)			
		Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.			
E01KA0030	0.600 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel	0.77	0.46	
QAF0030	0.003 h	Camión bituminador	41.94	0.13	
M01A0010	0.010 h	Oficial primera	14.75	0.15	
M01A0030	0.010 h	Peón	13.89	0.14	
		Suma la partida.....			0.88
		Costes indirectos.....		5.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....			0.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.03 MEZCLAS ASFÁLTICAS

05.03.01	t	Mezcla asfáltica en caliente AC 32 base G (antiguo G-25)			
		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			
E01CB0010	0.350 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16.45	5.76	
E01CB0030	0.200 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14.90	2.98	
E01CB0050	0.200 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14.45	2.89	
E01CB0090	0.100 t	Arido machaqueo 16-32 mm	15.00	1.50	
E01CB0110	0.100 t	Arido machaqueo 32-63 mm	14.50	1.45	
E01KA0010	0.050 t	Betún asfáltico B 50/70	553.25	27.66	
QAF0060	0.020 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330.30	6.61	
QAF0050	0.020 h	Extendidora 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	0.400 h	Peón	13.89	5.56	
M01A0010	0.400 h	Oficial primera	14.75	5.90	
		Suma la partida.....			66.99
		Costes indirectos.....		5.00%	3.35
		TOTAL PARTIDA.....			70.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.02	m²	Capa base de calzada, AC 22 base G (antiguo G-20) e=5 cm Capa base 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			
A09C0020	0.119 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20)	70.86	8.43	
		Suma la partida.....			8.43
		Costes indirectos.....		5.00%	0.42
		TOTAL PARTIDA.....			8.85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
05.03.03	m²	Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=3 cm Capa de rodadura de calzada, de 3 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			
A09C0030	0.072 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	76.69	5.52	
		Suma la partida.....			5.52
		Costes indirectos.....		5.00%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....			5.80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 PEATONALES					
SUBCAPÍTULO 06.01 PAVIMENTOS CONTINUOS					
06.01.01	m ²	Pav. impreso sobre solera, acab resina A-4, Paviland Impreso Pavimento impreso sobre solera armada (no incluida), Sistema Paviland impreso o equivalente, compuesto por: mortero Paviland impreso color gama, paviland desmoldeante y Paviland resina A-4 en base acuosa para sellado y terminación, incluso preparación del soporte, vertido, extendido, curado, estampación con moldes en cualquier modelo, p.p. juntas y limpieza con agua a presión, totalmente terminado.			
E33MD0020	4.000 kg	Mortero decorativo para pavimentos, PAVILAND IMPRESO	0.47	1.88	
E01FH0030	0.150 kg	Mortero desmoldeante, PAVILAND DESMOLDEANTE	4.44	0.67	
E18JA0310	0.125 l	Resina de sellado, PAVILAND A-4	3.14	0.39	
M01A0010	0.444 h	Oficial primera	14.75	6.55	
M01A0030	0.309 h	Peón	13.89	4.29	
		Suma la partida.....			13.78
		Costes indirectos.....		5.00%	0.69
		TOTAL PARTIDA.....			14.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 BORDILLOS
APARTADO 06.02.01 BORDILLOS PARA ACERAS

06.02.01.01	m	Bordillo piedra natural Arucas al corte medida fija x25x12 cm Bordillo de piedra natural de Arucas al corte, medida fija x25x12 cm, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.			
M01A0010	0.450 h	Oficial primera	14.75	6.64	
M01A0030	0.450 h	Peón	13.89	6.25	
E34AEA0130	1.000 m	Bordillo P. de Arucas al corte Medida Fija x 25 x 12 cm.	50.62	50.62	
A03A0030	0.050 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	4.78	
A02A0030	0.010 m ³	Mortero 1:5 de cemento	105.46	1.05	
A01B0010	0.001 m ³	Pasta de cemento	149.82	0.15	
		Suma la partida.....			69.49
		Costes indirectos.....		5.00%	3.47
		TOTAL PARTIDA.....			72.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 06.02.02 BORDILLOS PARA JARDÍN					
06.02.02.01	m	Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm incluso base y recalde de hormigón, colocado con mortero 1:5, rejuntado.			
M01A0010	0.420 h	Oficial primera	14.75	6.20	
M01A0030	0.420 h	Peón	13.89	5.83	
E33LB0010	1.000 ud	Bordillo jardín de hormigón 100x25x10 cm	8.90	8.90	
A03A0030	0.030 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	2.87	
A02A0030	0.010 m ³	Mortero 1:5 de cemento	105.46	1.05	
A01B0010	0.001 m ³	Pasta de cemento	149.82	0.15	
		Suma la partida.....			25.00
		Costes indirectos.....		5.00%	1.25
		TOTAL PARTIDA.....			26.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.03 ALCORQUES

06.03.01	ud	Alcorque 1,10x1,10 m c/bordillo horm. y rejilla electrof. galv. Alcorque de dimensiones exteriores 1,10x1,10 m, realizado con bordillo de hormigón de 100x25x10 cm, colocado con mortero 1:5, rejuntado, incluso base y recalde de hormigón, rejilla electrofundida galvanizada de 30x30 mm, pletina de 30x2 mm, aporte de picón de relleno y tierra vegetal.			
M01A0010	2.200 h	Oficial primera	14.75	32.45	
M01A0030	2.200 h	Peón	13.89	30.56	
E33LB0010	4.000 ud	Bordillo jardín de hormigón 100x25x10 cm	8.90	35.60	
E09DA0010	1.000 m ²	Entram pletina 30.2 # 30x30mm	48.88	48.88	
A03A0030	0.200 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	19.10	
A02A0030	0.040 m ³	Mortero 1:5 de cemento	105.46	4.22	
A01B0010	0.004 m ³	Pasta de cemento	149.82	0.60	
E01CD0030	0.250 m ³	Picón de relleno, garbancillo grueso	16.50	4.13	
E30AA0010	0.700 m ³	Tierra vegetal	12.50	8.75	
		Suma la partida.....			184.29
		Costes indirectos.....		5.00%	9.21
		TOTAL PARTIDA.....			193.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 JARDINERÍA					
SUBCAPÍTULO 07.01 SUSTRATOS					
07.01.01	m³	Vertido y extendido de tierra vegetal medios mecánicos			
		Tierra vegetal incluso suministro a pie de obra, vertido, extendido con pala cargadora y perfilado a mano.			
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
QAA0070	0.150 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38.47	5.77	
E30AA0010	1.000 m ³	Tierra vegetal	12.50	12.50	
		Suma la partida.....			19.66
		Costes indirectos.....		5.00%	0.98
		TOTAL PARTIDA.....			20.64

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 ESPECIES VEGETALES					
07.02.01	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.			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
E30BC0060	1.000 ud	Cyca Revoluta	30.00	30.00	
E30AA0010	0.220 m ³	Tierra vegetal	12.50	2.75	
		Suma la partida.....			41.35
		Costes indirectos.....		5.00%	2.07
		TOTAL PARTIDA.....			43.42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.02.02	ud	Plantación de Laurel de indias h=2-2,5 m, contenedor 40 l			
		Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias), de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 40 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m, aporte de tierra vegetal y plantación.			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
E30BA0040	1.000 ud	Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias) h=2-2,5 m conten	61.50	61.50	
E30AA0010	0.510 m ³	Tierra vegetal	12.50	6.38	
		Suma la partida.....			82.21
		Costes indirectos.....		5.00%	4.11
		TOTAL PARTIDA.....			86.32

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

07.02.03	ud	Plantación de Cyca Revoluta			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
E30BC0060	1.000 ud	Cyca Revoluta	30.00	30.00	
E30AA0010	0.220 m ³	Tierra vegetal	12.50	2.75	
		Suma la partida.....			41.35
		Costes indirectos.....		5.00%	2.07
		TOTAL PARTIDA.....			43.42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.02.04	ud	Plantación de Ligustrum Japonicum			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E30BB0010	1.000 ud	Ligustrum Japonicum	3.30	3.30	
E30AA0010	0.060 m ³	Tierra vegetal	12.50	0.75	
Suma la partida.....					8.31
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					8.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

07.02.05	ud	Plantación Plátano de Indias			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.600 h	Peón	13.89	8.33	
E30BA0030	1.000 ud	Plátano de Indias	38.00	38.00	
E30CA0010	1.000 ud	Tutor madera tratada p/extl=3 m i/acces sujec	11.70	11.70	
E30AA0010	0.220 m ³	Tierra vegetal	12.50	2.75	
Suma la partida.....					65.21
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					68.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

07.02.06	ud	Plantación Flor de Mundo			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.150 h	Peón	13.89	2.08	
E30BF0010	1.000 ud	Tecoma Stants	0.90	0.90	
E30AA0010	0.030 m ³	Tierra vegetal	12.50	0.38	
Suma la partida.....					10.74
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					11.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

07.02.07	ud	Plantación Tecoma Stants			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.150 h	Peón	13.89	2.08	
E30BF0010	1.000 ud	Tecoma Stants	0.90	0.90	
E30AA0010	0.030 m ³	Tierra vegetal	12.50	0.38	
Suma la partida.....					10.74
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					11.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

07.02.08	ud	Plantación Drago			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.600 h	Peón	13.89	8.33	
E30BA0010	1.000 ud	Drago	33.50	33.50	
E30CA0010	1.000 ud	Tutor madera tratada p/extl=3 m i/acces sujec	11.70	11.70	
E30AA0010	0.220 m ³	Tierra vegetal	12.50	2.75	
Suma la partida.....					60.71
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					63.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 TELECOMUNICACIONES PARA URBANIZACION					
SUBCAPÍTULO 08.01 CANALIZACIONES DE TELECOM. EN URBANIZACIÓN					
APARTADO 08.01.01 CANALIZACIONES DE POLIETILENO P/TELECOM. EN URB.					
08.01.01.01	m	Canalización compuesta por 1 tritubo de polietileno D=63 mm Canalización compuesta por un tritubo de polietileno de D=63 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada.			
E19BBAA0020	1.000 m	Tritubo PE D=63 mm p/telecomunicaciones, T.P.P.	7.48	7.48	
E22CAF0010	3.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.63	
E22CAF0020	1.000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	0.11	
A03A0010	0.040 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	3.56	
M01A0010	0.125 h	Oficial primera	14.75	1.84	
M01A0030	0.125 h	Peón	13.89	1.74	
		Suma la partida.....			15.36
		Costes indirectos.....		5.00%	0.77
		TOTAL PARTIDA.....			16.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.02 ARQUETAS DE TELEFONÍA

08.02.01	ud	Pedestal de armario de interconexión Pedestal de armario de interconexión de telefonía, totalmente terminado, incluso p.p. de canalización con tubería PVC D 110 mm			
A03A0030	0.300 m ³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm ²	95.52	28.66	
A06B0010	0.500 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	5.53	
M01A0010	2.300 h	Oficial primera	14.75	33.93	
M01A0030	2.800 h	Peón	13.89	38.89	
E22CAE0120	8.000 m	Tubo PVC rígido D 110 mm G.P. 7 Canaldur	5.50	44.00	
E22CAF0010	8.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	1.68	
E22CAF0020	8.000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	0.88	
A03A0010	0.340 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	30.29	
		Suma la partida.....			183.86
		Costes indirectos.....		5.00%	9.19
		TOTAL PARTIDA.....			193.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 09.01 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE B.T.					
APARTADO 09.01.01 CANALIZACIONES DE POLIETILENO					
09.01.01.01	m	Canalización con 2 tubos de PE D 400 mm, T.P.P.			
		Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 400 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E22CAC0070	2.000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 150 mm, p/canal. eléct., T.P.P	14.52	29.04	
E22CAF0010	1.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.21	
E22CAF0020	1.000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	0.11	
A06B0010	0.420 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.64	
A03A0010	0.060 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	5.35	
A06C0020	0.340 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	1.92	
		Suma la partida.....			44.14
		Costes indirectos.....		5.00%	2.21
		TOTAL PARTIDA.....			46.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.01.01.02	m	Canalización con 2 tubos de PE D 300 mm, T.P.P.			
		Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 300 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E22CAC0070	2.000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 150 mm, p/canal. eléct., T.P.P	14.52	29.04	
E22CAF0010	1.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.21	
E22CAF0020	1.000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	0.11	
A06B0010	0.420 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.64	
A03A0010	0.060 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	5.35	
A06C0020	0.340 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	1.92	
		Suma la partida.....			44.14
		Costes indirectos.....		5.00%	2.21
		TOTAL PARTIDA.....			46.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.01.01.03	m	Canalización con 2 tubos de PE D 150 mm, T.P.P. Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 150 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.			
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E22CAC0070	2.000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 150 mm, p/canal. electr., T.P.P	14.52	29.04	
E22CAF0010	1.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.21	
E22CAF0020	1.000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0.11	0.11	
A06B0010	0.420 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	4.64	
A03A0010	0.060 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	5.35	
A06C0020	0.340 m ³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mi	5.64	1.92	
				Suma la partida.....	44.14
				Costes indirectos.....	5.00% 2.21
				TOTAL PARTIDA	46.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.02 ALUMBRADO PÚBLICO
APARTADO 09.02.01 BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO

09.02.01.01	ud	Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 6<h<8 m Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.			
M01A0010	0.300 h	Oficial primera	14.75	4.43	
M01A0030	0.300 h	Peón	13.89	4.17	
A03A0050	0.770 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	101.64	78.26	
A06B0020	1.000 m ³	Excavación manual en pozos.	64.87	64.87	
A05AA0020	3.840 m ²	Encofrado y desencofrado de zapatas.	20.26	77.80	
E22CAF0010	2.000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0.21	0.42	
E28CC0030	1.000 ud	Codo PVC-U sanitario 87-110 mm Redi	2.65	2.65	
				Suma la partida.....	232.60
				Costes indirectos.....	5.00% 11.63
				TOTAL PARTIDA	244.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 09.02.02 COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO					
09.02.02.01	ud	Báculo de chapa acero galv., de h=6 m			
		Báculo de chapa de acero galvanizado, de 6 m de altura de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.			
M01A0010	0.900 h	Oficial primera	14.75	13.28	
M01A0030	0.900 h	Peón	13.89	12.50	
E17BDB0010	1.000 ud	Báculo acero galv H=6 m brazo 1 m	225.96	225.96	
QAC0040	0.300 h	Grúa autopropulsada de 35 t	65.21	19.56	
		Suma la partida.....			271.30
		Costes indirectos.....		5.00%	13.57
		TOTAL PARTIDA.....			284.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.02.02.02	ud	Báculo de chapa acero galv., de h=7 m			
		Báculo de chapa de acero galvanizado, de 7 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.			
M01A0010	1.000 h	Oficial primera	14.75	14.75	
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
E17BDB0030	1.000 ud	Báculo acero galv H=8 m brazo 1 m	272.39	272.39	
QAC0040	0.300 h	Grúa autopropulsada de 35 t	65.21	19.56	
		Suma la partida.....			320.59
		Costes indirectos.....		5.00%	16.03
		TOTAL PARTIDA.....			336.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.03 ARQUETAS ELÉCTRICAS
APARTADO 09.03.01 ARQUETAS DE REGISTRO

09.03.01.01	ud	Arqueta registro inst. eléct., de polipropileno, de 40x40x40 cm			
		Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.			
E22DA0040	1.000 ud	Arqueta poliprop 40x40x40 cm i/tapa PP reforz, Gewiss	33.97	33.97	
A06B0010	0.252 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	2.78	
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	14.75	7.38	
M01A0030	0.500 h	Peón	13.89	6.95	
QBE0010	0.200 h	Pisón mecánico	9.95	1.99	
		Suma la partida.....			53.07
		Costes indirectos.....		5.00%	2.65
		TOTAL PARTIDA.....			55.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 09.04 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN					
09.04.01	ud	Centro transf. horm., Ormazabal PFU-3, 3280x2585x2380 mm, 250 kV Centro de transformación de estructura monobloque, prefabricado de hormigón, para instalar en superficie, Ormazabal tipo PFU-3 E/S/P+CBT o equivalente, de dimensiones 3280x2585x2380 mm, compuesto de trafo de 250 kVA, 20 kV/420 V, termómetro de esfera y accesorio pasatapas enchufables, incluso excavación precisa y solera de arena, cableado, conexionado y comprobado. Instalado s/Normas de la compañía suministradora.			
E22AA0070	1.000 ud	Centro transformación 250 kVA, PFU-3 compl e inst	42,261.43	42,261.43	
A06B0010	7.270 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11.05	80.33	
E01CA0020	1.300 m³	Arena seca	26.70	34.71	
		Suma la partida.....			42,376.47
		Costes indirectos.....		5.00%	2,118.82
		TOTAL PARTIDA			44,495.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.05 LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN

09.05.01	m	Línea eléctrica media tensión c/conductores aluminio 3(1x240) mm Línea eléctrica de media tensión realizada con conductores de aluminio 3(1x240) mm² con aislamiento de 12/20 kV, bajo tubo enterrado de PVC rígido D 160 mm Instalada y comprobado su funcionamiento. (Sólo cableado y conexionado).			
M01B0070	0.150 h	Oficial electricista	14.75	2.21	
M01B0080	0.150 h	Ayudante electricista	14.01	2.10	
E22BA0020	3.000 m	Cable de aluminio 12/20 kV, 1x240 mm²	19.08	57.24	
		Suma la partida.....			61.55
		Costes indirectos.....		5.00%	3.08
		TOTAL PARTIDA			64.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.06 ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN

09.06.01	m	Acometida gral. eléctrica B.T. 4(1x150) mm² Acometida general eléctrica de B.T. realizada con conductores de cobre 4(1x150) mm² con aislamiento de 0,6/1 kV, canalizados bajo tubo enterrado. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).			
M01B0070	0.150 h	Oficial electricista	14.75	2.21	
M01B0080	0.150 h	Ayudante electricista	14.01	2.10	
E22IB0120	4.000 m	Cable 0,6/1kV de 1x150 mm² aisl. PVC CPR Eca	29.20	116.80	
		Suma la partida.....			121.11
		Costes indirectos.....		5.00%	6.06
		TOTAL PARTIDA			127.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEÑALIZACIÓN VIAL					
SUBCAPÍTULO 10.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN VIALES					
10.01.01	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill			
		Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.388 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	4.15	
QAF0090	0.120 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	1.85	
QAB0050	0.040 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.62	
M01A0010	0.080 h	Oficial primera	14.75	1.18	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
M01B0130	0.070 h	Encargado señalización.	14.75	1.03	
E35HD0030	0.600 kg	Microesferas vidrio	1.90	1.14	
		Suma la partida.....			11.36
		Costes indirectos.....		5.00%	0.57
		TOTAL PARTIDA.....			11.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
10.01.02	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo			
		Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.485 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	5.19	
QAF0090	0.120 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	1.85	
QAB0050	0.040 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.62	
M01A0010	0.080 h	Oficial primera	14.75	1.18	
M01A0030	0.040 h	Peón	13.89	0.56	
M01B0130	0.081 h	Encargado señalización.	14.75	1.19	
E35HD0030	0.800 kg	Microesferas vidrio	1.90	1.52	
		Suma la partida.....			12.11
		Costes indirectos.....		5.00%	0.61
		TOTAL PARTIDA.....			12.72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
10.01.03	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill			
		Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.703 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	7.52	
QAF0090	0.130 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	2.00	
QAB0050	0.030 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.46	
M01A0010	0.040 h	Oficial primera	14.75	0.59	
M01A0030	0.030 h	Peón	13.89	0.42	
M01B0130	0.030 h	Encargado señalización.	14.75	0.44	
E35HD0030	1.300 kg	Microesferas vidrio	1.90	2.47	
		Suma la partida.....			13.90
		Costes indirectos.....		5.00%	0.70
		TOTAL PARTIDA.....			14.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.04	ud	Señaliz. horiz. c/letra urbana h=1,60 m, blanco o amarillo, refl Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.			
E35HD0040	0.162 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10.70	1.73	
QAF0090	0.150 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	2.31	
QAB0050	0.040 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.62	
M01A0010	0.100 h	Oficial primera	14.75	1.48	
M01A0030	0.190 h	Peón	13.89	2.64	
M01B0130	0.040 h	Encargado señalización.	14.75	0.59	
E35HD0030	0.300 kg	Microesferas vidrio	1.90	0.57	
Suma la partida.....					9.94
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					10.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

10.01.05	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.			
E35HD0060	0.120 kg	Pintura acrílica p/señalización viales, blanca, C-Floor RM620	16.66	2.00	
E35HC0030	0.240 l	Pintura de clorocaucho, azul, Cinonic	31.32	7.52	
QAF0090	0.150 h	Máquina pintabandas no autoprop airless	15.42	2.31	
QAB0050	0.045 h	Furgón de 3,5 t	15.42	0.69	
M01A0010	0.120 h	Oficial primera	14.75	1.77	
M01A0030	0.260 h	Peón	13.89	3.61	
M01B0130	0.100 h	Encargado señalización.	14.75	1.48	
Suma la partida.....					19.38
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					20.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN VIALES

10.02.01	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.			
E41AB0010	1.000 ud	Señal tráfico D 60 cm e=1,8 mm no reflexiva	61.77	61.77	
M01B0130	0.010 h	Encargado señalización.	14.75	0.15	
M01A0010	0.130 h	Oficial primera	14.75	1.92	
M01A0030	0.130 h	Peón	13.89	1.81	
QAB0050	0.130 h	Furgón de 3,5 t	15.42	2.00	
Suma la partida.....					67.65
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					71.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
SUBCAPÍTULO 11.01 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS					
11.01.01	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción			
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones, con medios manuales.			
M01A0030	1.000 h	Peón	13.89	13.89	
		Suma la partida.....			13.89
		Costes indirectos.....		5.00%	0.69
		TOTAL PARTIDA.....			14.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.02 TRANSPORTE DE RESIDUOS					
11.02.01	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.			
		Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.			
QAB0030	0.330 h	Camión basculante 15 t	33.36	11.01	
		Suma la partida.....			11.01
		Costes indirectos.....		5.00%	0.55
		TOTAL PARTIDA.....			11.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.03 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS					
APARTADO 11.03.01 TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN					
11.03.01.01	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización			
		Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0050	1.000 t	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170	5.00	5.00	
		Suma la partida.....			5.00
		Costes indirectos.....		5.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....			5.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 12.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
APARTADO 12.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA					
12.01.01.01	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.			
E38AA0300	1.000 ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth	1.74	1.74	
		Suma la partida.....			1.74
		Costes indirectos.....		5.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....			1.83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
12.01.01.02	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.			
E38AA0310	1.000 ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth	8.09	8.09	
		Suma la partida.....			8.09
		Costes indirectos.....		5.00%	0.40
		TOTAL PARTIDA.....			8.49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
12.01.01.03	ud	Tapones antirruídos, Würth Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.			
E38AA0340	1.000 ud	Tapones antirruídos, Würth	0.77	0.77	
		Suma la partida.....			0.77
		Costes indirectos.....		5.00%	0.04
		TOTAL PARTIDA.....			0.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMO					
12.01.01.04	ud	Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AA0370	1.000 ud	Casco seguridad SH 6, Würth	17.97	17.97	
		Suma la partida.....			17.97
		Costes indirectos.....		5.00%	0.90
		TOTAL PARTIDA.....			18.87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
12.01.01.05	ud	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AA0360	1.000 ud	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth	33.25	33.25	
		Suma la partida.....			33.25
		Costes indirectos.....		5.00%	1.66
		TOTAL PARTIDA.....			34.91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMO					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 12.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS					
12.01.02.01	ud	Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AB0200	1.000 ud	Guantes protección nitrilo amarillo, Würth	6.78	6.78	
		Suma la partida.....			6.78
		Costes indirectos.....		5.00%	0.34
		TOTAL PARTIDA.....			7.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

12.01.02.02	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AB0210	1.000 ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth	7.67	7.67	
		Suma la partida.....			7.67
		Costes indirectos.....		5.00%	0.38
		TOTAL PARTIDA.....			8.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

12.01.02.03	ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AB0220	1.000 ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth	8.29	8.29	
		Suma la partida.....			8.29
		Costes indirectos.....		5.00%	0.41
		TOTAL PARTIDA.....			8.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

APARTADO 12.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS

12.01.03.01	ud	Botas marrón S3, Würth Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
E38AC0110	1.000 ud	Botas S3 marrón, Würth	84.83	84.83	
		Suma la partida.....			84.83
		Costes indirectos.....		5.00%	4.24
		TOTAL PARTIDA.....			89.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

12.01.03.02	ud	Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
E38AC0120	1.000 ud	Zapatos negro S3, Würth	88.96	88.96	
		Suma la partida.....			88.96
		Costes indirectos.....		5.00%	4.45
		TOTAL PARTIDA.....			93.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

12.01.03.03	ud	Zapatos gris S1P, Würth Zapatos gris S1P (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
E38AC0130	1.000 ud	Zapatos gris S1P, Würth	100.08	100.08	
		Suma la partida.....			100.08
		Costes indirectos.....		5.00%	5.00
		TOTAL PARTIDA.....			105.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 12.01.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO					
12.01.04.01	ud	Cinturón portaherramientas			
		Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.			
E38AD0040	1.000 ud	Cinturón portaherramientas.	25.21	25.21	
		Suma la partida.....			25.21
		Costes indirectos.....		5.00%	1.26
		TOTAL PARTIDA.....			26.47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
12.01.04.02	ud	Cinturón encofrador con bolsa de cuero			
		Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.			
E38AD0050	1.000 ud	Cinturón encofrador c/bolsa cuero	18.90	18.90	
		Suma la partida.....			18.90
		Costes indirectos.....		5.00%	0.95
		TOTAL PARTIDA.....			19.85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
12.01.04.03	ud	Cinturón antilumbago, con velcro			
		Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.			
E38AD0010	1.000 ud	Cinturón antilumbago, v elcro	13.99	13.99	
		Suma la partida.....			13.99
		Costes indirectos.....		5.00%	0.70
		TOTAL PARTIDA.....			14.69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
12.01.04.04	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas			
		Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.			
E38AD0020	1.000 ud	Cinturón antilumbago, hebillas	13.31	13.31	
		Suma la partida.....			13.31
		Costes indirectos.....		5.00%	0.67
		TOTAL PARTIDA.....			13.98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
12.01.04.05	ud	Cinturón antilumbago, con hombreras			
		Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.			
E38AD0030	1.000 ud	Cinturón antilumbago, c/hombreras	27.50	27.50	
		Suma la partida.....			27.50
		Costes indirectos.....		5.00%	1.38
		TOTAL PARTIDA.....			28.88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
12.01.04.06	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera			
		Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.			
E38AD0060	1.000 ud	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elást.	15.50	15.50	
		Suma la partida.....			15.50
		Costes indirectos.....		5.00%	0.78
		TOTAL PARTIDA.....			16.28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.01.04.07	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.			
E38AD0070	1.000 ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/v verde	6.12	6.12	
		Suma la partida.....			6.12
		Costes indirectos.....		5.00%	0.31
		TOTAL PARTIDA.....			6.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.01.04.08	ud	Delantal en cuero, serraje especial soldador Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.			
E38AD0080	1.000 ud	Delantal cuero serraje especial soldador	10.75	10.75	
		Suma la partida.....			10.75
		Costes indirectos.....		5.00%	0.54
		TOTAL PARTIDA.....			11.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

12.01.04.09	ud	Delantal en neopreno, agua y abrasivos Delantal en neopreno, agua y abrasivos CE, s/normativa vigente.			
E38AD0090	1.000 ud	Delantal neopreno, agua y abrasivos.	20.80	20.80	
		Suma la partida.....			20.80
		Costes indirectos.....		5.00%	1.04
		TOTAL PARTIDA.....			21.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 12.01.05 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS

12.01.05.01	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AE0100	1.000 ud	Arnés anticaídas top 3, Würth	176.90	176.90	
		Suma la partida.....			176.90
		Costes indirectos.....		5.00%	8.85
		TOTAL PARTIDA.....			185.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.01.05.02	ud	Arnés anticaídas top 5, Würth Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.			
E38AE0120	1.000 ud	Arnés anticaídas top 5, Würth	323.48	323.48	
		Suma la partida.....			323.48
		Costes indirectos.....		5.00%	16.17
		TOTAL PARTIDA.....			339.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.01.05.03	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.			
E38AE0140	1.000 ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth	186.00	186.00	
		Suma la partida.....			186.00
		Costes indirectos.....		5.00%	9.30
		TOTAL PARTIDA.....			195.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 12.02 PROTECCIONES COLECTIVAS
APARTADO 12.02.01 VALLAS Y BARANDILLAS

12.02.01.01	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 electro-soldada 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.			
M01A0010	0.150 h	Oficial primera	14.75	2.21	
M01A0030	0.150 h	Peón	13.89	2.08	
E38BB0040	0.290 ud	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m i/pos	41.71	12.10	
E38BB0050	0.290 ud	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	9.86	2.86	
Suma la partida.....					19.25
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					20.21

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

12.02.01.02	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.			
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E38BB0010	0.100 ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	44.70	4.47	
Suma la partida.....					5.86
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					6.15

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

12.02.01.03	m	Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablonas mad Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonas de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.			
M01A0020	0.100 h	Oficial segunda	14.40	1.44	
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E38BB0030	0.150 ud	Anclaje metál. barandilla tipo sargento.	22.50	3.38	
E01IB0010	0.004 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290.00	1.16	
Suma la partida.....					7.37
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					7.74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 12.02.02 MARQUESINAS Y VISERAS					
12.02.02.01	m	Marquesina protec. realiz. c/soportes de tubo y tablones madera Marquesina de protección realizada con soportes de tubo metálico de 3x3 anclados a forjado y plataforma realizada con tablones de madera de 250 x 25 mm, incluso colocación y desmontaje.			
M01A0020	1.500 h	Oficial segunda	14.40	21.60	
M01A0030	1.500 h	Peón	13.89	20.84	
E01IB0010	0.020 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290.00	5.80	
E38BC0010	0.070 ud	Soporte metál. p/marquesina de tubo	176.70	12.37	
Suma la partida.....					60.61
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					63.64

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 12.02.03 PROTECCIÓN DE HUECOS

12.02.03.01	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.			
M01A0020	0.050 h	Oficial segunda	14.40	0.72	
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E01AB0010	1.300 m ²	Malla electros. cuadrícula 15x 15 cm, ø 5-5 mm	1.84	2.39	
E01MA0020	0.100 kg	Clavos 2"	1.16	0.12	
Suma la partida.....					3.92
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					4.12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
APARTADO 12.03.01 SEÑALES Y CARTELES

12.03.01.01	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.			
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E38CA0030	1.000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	4.20	4.20	
Suma la partida.....					6.98
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					7.33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

12.03.01.02	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E38CA0020	1.000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2.40	2.40	
Suma la partida.....					3.09
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA.....					3.24

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.03.01.03	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.			
M01A0030	0.200 h	Peón	13.89	2.78	
E38CA0020	1.000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2.40	2.40	
E38CA0010	1.000 ud	Soporte metálico para señal.	31.23	31.23	
A03A0010	0.064 m ³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ²	89.10	5.70	
A06B0020	0.064 m ³	Excavación manual en pozos.	64.87	4.15	
Suma la partida.....					46.26
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					48.57

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

APARTADO 12.03.02 BALIZAS

12.03.02.01	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E38CB0020	1.000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0.09	0.09	
Suma la partida.....					0.78
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					0.82

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.03.02.02	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.			
M01A0030	0.100 h	Peón	13.89	1.39	
E38CB0040	1.000 m	Cordon balizam. c/banderolas reflectantes	2.55	2.55	
E38CA0010	0.330 ud	Soporte metálico para señal.	31.23	10.31	
Suma la partida.....					14.25
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					14.96

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

12.03.02.03	ud	Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.			
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E38CB0060	1.000 ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	10.38	10.38	
Suma la partida.....					11.07
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					11.62

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.03.02.04	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.			
M01A0030	0.050 h	Peón	13.89	0.69	
E38CB0050	1.000 ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	26.65	26.65	
Suma la partida.....					27.34
Costes indirectos.....					5.00%
TOTAL PARTIDA					28.71

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 12.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL					
12.03.03.01	ud	Chaleco reflectante			
		Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.			
E38CC0020	1.000 ud	Chaleco reflectante	5.99	5.99	
		Suma la partida.....			5.99
		Costes indirectos.....		5.00%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....			6.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.04 INSTALACIONES PROVISIONALES
APARTADO 12.04.01 CASETAS

12.04.01.01	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.			
E38DA0010	1.000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3,525.55	3,525.55	
		Suma la partida.....			3,525.55
		Costes indirectos.....		5.00%	176.28
		TOTAL PARTIDA.....			3,701.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.04.01.02	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.			
E38DA0020	1.000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	3,350.72	3,350.72	
		Suma la partida.....			3,350.72
		Costes indirectos.....		5.00%	167.54
		TOTAL PARTIDA.....			3,518.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

12.04.01.03	ud	Caseta prefabricada para sanitarios de obra			
		Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 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, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.			
E38DA0025	1.000 ud	Caseta tipo sanitaria, 4,0 x 2,4 x 2,4 m.	3,202.63	3,202.63	
		Suma la partida.....			3,202.63
		Costes indirectos.....		5.00%	160.13
		TOTAL PARTIDA.....			3,362.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.04.01.04	ud	Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra.			
		Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.			
E38DA0030	1.000 ud	Transp., descarga y post. recogida caseta obra	204.00	204.00	
M01A0030	2.000 h	Peón	13.89	27.78	
		Suma la partida.....			231.78
		Costes indirectos.....		5.00%	11.59
		TOTAL PARTIDA.....			243.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

APARTADO 12.04.02 EQUIPAMIENTO PARA CASETAS

12.04.02.01	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.			
E38DB0010	1.000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	438.84	438.84	
M01B0050	1.500 h	Oficial fontanero	14.75	22.13	
		Suma la partida.....			460.97
		Costes indirectos.....		5.00%	23.05
		TOTAL PARTIDA.....			484.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

12.04.02.02	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.			
E38DB0020	1.000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	499.60	499.60	
M01B0050	1.500 h	Oficial fontanero	14.75	22.13	
		Suma la partida.....			521.73
		Costes indirectos.....		5.00%	26.09
		TOTAL PARTIDA.....			547.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.04.02.03	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.			
E38DB0030	1.000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra	172.49	172.49	
M01B0050	1.500 h	Oficial fontanero	14.75	22.13	
		Suma la partida.....			194.62
		Costes indirectos.....		5.00%	9.73
		TOTAL PARTIDA.....			204.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

12.04.02.04	ud	Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros			
		Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.			
E38DB0040	1.000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	181.00	181.00	
		Suma la partida.....			181.00
		Costes indirectos.....		5.00%	9.05
		TOTAL PARTIDA.....			190.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.04.02.05	ud	Taquilla metálica sucesiva de 1800x300x500 mm, p/4 obreros			
		Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.			
E38DB0050	1.000 ud	Taquilla metál. sucesiva a 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	159.00	159.00	
		Suma la partida.....			159.00
		Costes indirectos.....		5.00%	7.95
		TOTAL PARTIDA.....			166.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 12.05 PRIMEROS AUXILIOS

12.05.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario			
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
E38E0010	1.000 ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	49.88	49.88	
		Suma la partida.....			49.88
		Costes indirectos.....		5.00%	2.49
		TOTAL PARTIDA.....			52.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

12.05.02	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario			
		Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
E38E0020	1.000 ud	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido	42.01	42.01	
		Suma la partida.....			42.01
		Costes indirectos.....		5.00%	2.10
		TOTAL PARTIDA.....			44.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

12.05.03	ud	Botiquín metálico tipo maletín, sin contenido sanitario			
		Botiquín metálico tipo maletín con posibilidad de colgar en pared, sin contenido sanitario.			
E38E0030	1.000 ud	Botiquín metál. tipo maletín s/contenido	31.85	31.85	
		Suma la partida.....			31.85
		Costes indirectos.....		5.00%	1.59
		TOTAL PARTIDA.....			33.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Anejo nº 21.

Clasificación del contratista.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Índice:

1 Objeto.....	2
2 Normativa.....	2
3. Clasificación.....	8



1 Objeto.

El presente Anejo determinará las exigencias para la licitación del proyecto en cuestión: Proyecto de Urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2, en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, España.

2 Normativa.

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, dispone el umbral de exigencia de clasificación en 500.000 euros para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras, estableciendo igualmente que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a dicha cifra el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato, y remitiendo a desarrollo reglamentario el establecimiento de los requisitos y medios que, en defecto de lo indicado en los pliegos, operarán en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, se establece en su Artículo 25 los grupos y subgrupos de aplicación en la clasificación de contratista de obras.

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.



Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.



Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, establece en su Artículo 26 que los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. Además, se indica que la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

De categoría 1, cuando su cuantía no supere la cifra de 150.000 euros.

De categoría 2, cuando su cuantía exceda de 150.000 euros y no supere los 360.000 euros.

De categoría 3, cuando su cuantía exceda de 360.000 euros y no supere los 840.000 euros.

De categoría 4, cuando su cuantía exceda de 840.000 euros y no supere los 2.400.000 euros.

De categoría 5, cuando su cuantía exceda de 2.400.000 euros y no supere los 5.000.000 euros.

De categoría 6, cuando su cuantía exceda de 5.000.000 euros.

Las categorías anteriores 5) y 6) no serán de aplicación en los grupos I, J, K y sus subgrupos. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4), y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Según el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la Clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

3. Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos.

4. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.

5. Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obras de distintos subgrupos, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.

6. La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

7. Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el coeficiente resultante.

8. En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.

9. En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

En función del tipo de obra, del presupuesto de la misma y del plazo de ejecución previsto, la clasificación requerida para el contratista deberá ser la que se deduce del siguiente estudio.

3. Clasificación.

Una vez conocido esto se procede a analizar la Clasificación del Contratista, grupo y subgrupos exigibles al Contratista.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	90,676.25	10.89
2	ABASTECIMIENTO.....	53,742.34	6.45
3	RIEGO.....	8,679.43	1.04
4	ALCANTARILLADO.....	163,690.67	19.66
5	FIRMES.....	74,488.21	8.94
6	PEATONALES.....	171,892.77	20.64
7	JARDINERÍA.....	71,606.74	8.60
8	TELECOMUNICACIONES PARA URBANIZACION.....	9,369.90	1.13
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN.....	116,708.41	14.01
10	SEÑALIZACIÓN VIAL.....	865.58	0.10
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31,749.41	3.81
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	39,277.55	4.72
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		832,747.26	

Imagen 1. Presupuesto de ejecución material.

Analizando el resumen del presupuesto y comparándola con el Reglamento antes mencionado, “el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

total del contrato, salvo casos excepcionales”. El capítulo N°6 PEATONALES es el único incluido dentro del P.E.M que supera el 20% (Concretamente un 20,64 %).

Por lo tanto el proyecto se clasifica dentro del Grupo C) Edificaciones, subgrupo 2, “Estructuras de fábrica u hormigón”.

Para la categoría se aplicará la siguiente fórmula para conocer la anualidad media, para un plazo de ejecución de obra superior a 1 año:

$$Am = \frac{P.E.M}{N^{\circ} \text{ de meses de plazo de ejecución}} \times 12$$

Por lo tanto, aplicando la fórmula, sabiendo que el plazo de ejecución es de 13 meses, hace un total de 768.689,78 euros, lo que significa que se encuentra en la categoría 3, que es cuando su cuantía excede de 360.000 euros y no supere los 840.000 euros.

Finalmente será exigible para el contratista que figure como:

CATEGORÍA	GRUPO	SUBGRUPO
3	C	2



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo nº 22.

Control de calidad.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Objeto.....	2
2 Normativa.....	2
3. Estudio de control de calidad.....	2
4 Materiales objeto del plan de calidad.....	3
5 Condiciones de recepción de productos.....	3
6. Descripción de ensayos, análisis y controles.....	5
6.1 Replanteo.....	5
6.2 Movimiento de tierras.....	5
6.3 Red de Saneamiento.....	6
6.4 Red de Abastecimiento.....	7
6.5 Red eléctrica.....	9
6.6 Pavimentación asfáltica.....	9
6.7 Hormigones y aceras.....	10
6.7 Señalizaciones.....	13
6.8 Mobiliario urbano.....	13
6.9 Ensayos imprevistos.....	13
8 Valoración económica.....	14
8.1 Desmonte.....	14
8.2 Relleno.....	14
8.3 Red de saneamiento de aguas residuales.....	14
8.4 Redes de abastecimiento.....	14
8.5 Red de saneamiento de aguas pluviales.....	14
8.6 Mezcla bituminosa.....	15
8.7 Pavimentación aceras.....	15
8.8 Firme.....	15
9. Presupuesto.....	15



1 Objeto.

Se redacta este anejo, perteneciente al Proyecto de Urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2, en el Término Municipal de La Laguna, como un documento complementario a lo estipulado dentro del Pliego de Condiciones Técnicas presente en el proyecto.

Este documento recogerá las correspondientes normativas, pruebas y ensayos tanto recomendados o, a realizar tanto en obra como en laboratorio, su cantidad en función de las mediciones ejecutadas y la valoración de los mismos junto a su presupuesto final. Es en el Pliego de Condiciones Técnicas de este Proyecto donde se recogen las características de los materiales, así como la forma y método de ejecución en obra.

2 Normativa.

En este apartado se enumeran las leyes, normas y reglamentos con los que se ha elaborado este Estudio de Control de Calidad.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Normas UNE (AENOR).

Normas NLT (AENOR).

Normas NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación.).

3. Estudio de control de calidad.

Como se recoge anteriormente, este Estudio de Control de Calidad establece los distintos procesos, pruebas o ensayos que van a ser necesarios para el desarrollo del proyecto. En base a los resultados, la Dirección de Obra podrá tomar decisiones en cuanto a calidades materiales, calidades del proceso constructivo y por último la calidad de los trabajos finalizados



Será la misma Dirección de Obra la encargada de establecer las cantidades, formas, dimensiones etc. A reunir en las probetas usadas para los ensayos, a menos que ya exista una ordenación al respecto sobre las características que debe tener. Este dato también puede aparecer en el Pliego de Condiciones Particulares de este proyecto.

El Control de Calidad incluye:

El control en la recepción de los productos

El control de ejecución en obra

El control de la obra terminada

4 Materiales objeto del plan de calidad.

Todos aquellos materiales que se planean emplear en la obra en cuestión deberán cumplir con las condiciones establecidas dentro del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y ser aprobados por la Dirección de Obra. Es por tanto, que los materiales empleados deberán ser examinados y ensayados para poder ser aprobados por el Director de Obras.

El Contratista tendrá la obligación de informar de la procedencia de los materiales que se emplean, estando la aceptación final a cargo de la Dirección de Obras. Aun así, la aceptación de un material no lo exime de un rechazo futuro si en algún momento de la obra se localiza algún desperfecto y no cumplen finalmente con las calidades exigidas.

En caso de que se emplee algún material o elemento no descrito en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, este deberá ser probado y ensayado para garantizar su cumplimiento. El Director de Obra, tendrá la última palabra en cuanto a la aceptación de estos materiales.

5 Condiciones de recepción de productos.

Este apartado se rige según lo expuesto en el Código Técnico de la Edificación, Parte I, artículo 7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas. En el que determina: "El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto." Este control comprenderá:

a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.



b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.

c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la 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:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado 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.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten 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 del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. 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.



7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE 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.

2. 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.

6. Descripción de ensayos, análisis y controles.

6.1 Replanteo.

En el caso del replanteo, se realizará un control previo a la firma del Acta de Replanteo en el que se comprobarán las siguientes condiciones a cumplir:

- Comprobación en planta de las medidas de proyecto.
- Comprobación de la disponibilidad de los terrenos.
- Comprobación de posibles servicios o bienes afectados.
- Compatibilidad con sistemas generales próximos.
- Comprobación del sistema de drenaje.
- Comprobación de accesibilidad a viales colindantes.
- Señalización y mobiliario a conservar.

6.2 Movimiento de tierras.

6.2.1 Excavaciones.

Para las excavaciones programadas en este proyecto, se llevará en todo momento un control de la geometría de ésta, así como un control de calidad de la ejecución. Estas excavaciones serán realizadas con las dimensiones que sean estipuladas para cada caso, así como su fondo será saneado, refinado y compactado.

Cada 1000 m³ se deben realizar cinco mediciones de cota, cinco mediciones de anchura y cinco mediciones de pendiente.



6.2.2 Rellenos.

Los ensayos a realizar para los rellenos programados en este proyecto serán los siguientes:

- Índice de C.B.R en laboratorio según UNE 103502:1995; 1 cada 300 metros cúbicos .
- Propiedades químicas de los áridos según UNE-EN 1744-1:2010 + A1:2013; 1 cada 500 metros cúbicos.
- Ensayo por método Proctor Modificado según 103501:1994; 1 cada 400 metros cúbicos.
- Determinación de los límites de Atterberg según UNE-EN ISO 17892-12:2019; 1 cada 400 metros cúbicos.
- Análisis granulométrico por tamizado según UNE-EN ISO 17892-12:2019; 1 cada 400 metros cúbicos.
- Determinación del equivalente de arena según UNE 103109:2022; 1 cada 300 metros cúbicos.

Otras recomendaciones:

- Contenido de materia orgánica según UNE 103204:2019.
- Contenido de sales solubles en suelos según UNE 103205:2019.
- Contenido de yesos según UNE 103206:2019.
- Ensayo de hinchamiento libre en edómetro según UNE 103601:1996.

6.3 Red de Saneamiento.

Las pruebas a realizar para las tuberías de la red de saneamiento que forman parte de este proyecto de urbanización deberán tener el visto bueno de la empresa suministradora de agua, Teidagua S.A. y definidos en su respectivo documento Pliego de Condiciones Técnicas Saneamiento de Agua Teidagua S.A.

6.3.1 Recepción de tuberías.

En este caso las tuberías empleadas en esta red de saneamiento separativa (Se incluye pluviales) serán de material PVC, por lo que en cuanto a la recepción de las conducciones, todas las tuberías de PVC deberán venir con su identificación indicando PVC UNE 53.332, además de la correspondiente Marca de Calidad de AENOR (N).



6.3.2 Pruebas a realizar.

Todas las redes de saneamiento que transporten aguas unitarias o residuales serán sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja. Para pluviales, se deben realizar además pruebas mediante muestreo.

- Prueba de estanqueidad con agua en zanja.

Se aplicará a las tuberías fabricadas en PVC, en el cual la tubería por tramos será sometida a pruebas de estanqueidad de agua a presión. Estas pruebas son realizadas antes de la prueba de obturación total del tramo de estudio.

Los tramos estarán comprendidos entre los pozos de registro y podrán incluir los pozos de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o pozo reciben acometidas secundarias, estas quedan excluidas de la realización de la prueba de estanqueidad. En caso de acometidas directas al colector a los orificios se les practicarán una vez hecha la prueba.

Se señalarán las juntas para en caso de pérdidas puedan ser de fácil localización. La presión de prueba será de 0.4 bar, equivalente a 4 m.c.a. En ningún caso la presión superará 1 Kg/cm². Esta prueba se dará por aceptada cuando pasados treinta minutos se cumpla la siguiente condición:

$$V \leq 0.25 \times \pi \times D^2 \times L$$

Donde:

D = Diámetro interior del colector.

L = Longitud del tramo de prueba.

6.4 Red de Abastecimiento.

Las pruebas a realizar para las tuberías de la red de abastecimiento que forman parte de este proyecto de urbanización deberán tener el visto bueno de la empresa suministradora de agua, Teidagua S.A. y definidos en su respectivo documento Pliego de Condiciones Técnicas Abastecimiento de Agua Teidagua S.A.



6.4.1 Pruebas a realizar.

Todas las conducciones de la red de abastecimiento, así como accesorios y valvulería que se encuentren instalados deberán ser probados a presión.

Estas pruebas consistirán en:

- Prueba de presión interior.

Las conducciones serán probadas a presión interior a medida que se vaya realizando su montaje, por tramos no superiores a los 500 metros. Esta prueba de presión interior consiste en el llenado de la tubería mediante bomba, eliminando así el aire que pueda estar dentro de la conducción, para someter a la misma a unas presiones 1.4 veces mayor de la presión de trabajo a la que funcionará dicho tramo. En todo caso, se realizará a una presión mínima de 16 kg/cm².

En caso de que no se superen las pruebas se deberán arreglar o corregir las determinadas anomalías y se volverá a repetir hasta su cumplimiento. Esta prueba se realizará durante un tiempo de 30 minutos, donde la pérdida admisible será $(p/5)^{0.5}$ siendo p la presión de prueba en kg/cm².

- Prueba de estanqueidad.

Con la tubería llena de agua y sin aire en el interior, se someterá a la tubería, en el punto más desfavorable de la red, a la presión máxima de trabajo posible. Se medirá la cantidad de agua necesaria (Q) para que se mantenga la presión durante dos horas.

Esta prueba será un éxito si se cumple:

$$Q < K \times L \times D$$

donde:

L = Longitud de tubería en metros.

D = Diámetro interior de tubería en metros.

K = Coeficiente de material.

Q = Volumen de agua en litros.



6.5 Red eléctrica.

Tubos de PVC (Corrugado de doble pared):

Identificación del fabricante mediante marcado longitudinal del tubo. Indicación de nombre comercial. Sanecor (o marca equivalente).

- Diámetro nominal
- Referencia del material PVC
- Año y día de fabricación
- Color rojizo RAL 8023

Características geométricas de acuerdo con el documento de idoneidad técnica de materiales no tradicionales emitido por el Instituto Eduardo Torroja.

- Examen visual, aspecto general y comprobación de dimensiones.

El ingeniero director podrá ordenar los ensayos de estanqueidad de juntas, de acuerdo con el artículo 4.4 del PPTG para tuberías de saneamiento en poblaciones, no observándose pérdida alguna.

6.6 Pavimentación asfáltica.

6.6.1 Mezcla bituminosa en caliente.

Las emulsiones bituminosas deberán cumplir con lo establecido en el Artículo 214 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), sobre recepción e identificación

Se realizarán como mínimo dos ensayos:

- Ensayo Marshall completa incluyendo fabricación de cinco (5) probetas (determinación de densidad, estabilidad, deformación, contenido de ligante, análisis granulométrico de los áridos extraídos y cálculo de huecos), según UNE-EN 12697-34:2013.
- Extracción de probeta de testigo en mezcla bituminosa con diámetro cien (100) mm y determinación de densidad y espesor, según UNE-EN 12697-6:2012.



6.5.2 Riego de adherencia e imprimación.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE-EN 1430:2009.
- Índice de rotura, según la norma UNE-EN 13075-1:2017.
- Contenido de agua, según la norma UNE-En 1428:2012.

6.7 Hormigones y aceras.

6.7.1 Cementos.

El control de recepción del cemento se realizará mediante lo dispuesto dentro de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) .

Dicho control de recepción de cemento debe incluir:

- La comprobación de la documentación y del etiquetado. Siempre cumpliendo lo dispuesto dentro de la Instrucción de Recepción de Cementos (RC-16).
- Inspección visual del material.

En caso de que el Director de Obras lo requiera se incluirá un tercer paso, donde se realizarán los ensayos complementarios dispuestos en los anejos del RC-16.

Los criterios de aceptación y rechazo vendrán dispuestos en la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (RC-16). El Director de Obra podrá rechazar el producto en caso de que no se cumpla lo establecido.

6.7.2 Áridos (Gravas y Arenas).

Para el caso de los áridos utilizados en hormigón, serán de referencias las disposiciones definidas en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. En el caso de que se tuvieran que hacer ensayos por orden del Director de Obras, se realizarán los siguientes previamente a los trabajos de hormigonado según criterio del propio Director de Obras.

- Determinación de coeficiente de forma según UNE-EN 933-4:2008.
- Determinación del tamaño máximo según UNE 146406:2018.
- Determinación de terrones de arcilla según UNE 146403:2018.
- Determinación de finos según UNE-EN 933-10:2001.
- Determinación compuestos de azufre según UNE 146500:1998



- Análisis granulométrico por tamizado según UNE-EN ISO 17892-4:2019
- Determinación del equivalente de arena según UNE-EN 933- 8:2012+A1:2015/1M:2016.
- Coeficiente de desgaste de Los Ángeles según UNE-EN 1097-2:2021.
- Determinación de peso específico y absorción según UNE-EN 206:2013+A2:2021.

El no cumplimiento de las especificaciones dentro del Artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 es suficiente para determinar los áridos como no aptos.

6.7.3 Hormigón.

Para el caso del hormigón, serán de referencias las disposiciones definidas en el artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los ensayos a realizar previos a su uso en obra son:

- Fabricación y conservación de probetas de hormigón según UNE-EN 12390-1:2022; 1 cada 100 metros cúbicos.
- Refrentado de probetas de hormigón según UNE-EN 12390-3:2020; 1 cada 100 metros cúbicos.
- Rotura por flexotracción según UNE-EN 12390-5:2020; 1 cada 100 metros cúbicos.
- Rotura por compresión según UNE-EN 12390-3:2020; 1 cada 100 metros cúbicos.
- Medida de la consistencia, método Cono de Abrams según UNE-EN 12350-2:2020; 1 cada 100 metros cúbicos.
- Determinación de la densidad del hormigón fresco según UNE-EN 12350-6:2020; 1 cada 100 metros cúbicos.

Otras recomendaciones:

- Rotura por tracción indirecta según UNE-EN 12390-6:2010.
- Determinación del índice de rebote según UNE-EN 12504-2:2022
- Determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos según UNE-EN 12504-2:2022.
- Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según UNE EN 12390-8:2020.
- Determinación del tiempo de fraguado según UNE 83311:1986.
- Determinación de la densidad del hormigón endurecido según UNE-EN 12390- 7:2020.
- Medida de la consistencia, método Vebe según UNE-EN 12350-3:2020.



El no cumplimiento de las especificaciones dentro del Artículo 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 es suficiente para determinar el hormigón como no apto

6.7.4 Agua.

Para el caso del agua utilizada en obra para el amasado y curado del hormigón, serán de referencias las disposiciones definidas en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Si el agua no proviene de la red pública y tampoco hay ningún documento que garantice la calidad y las especificaciones del agua, se procede a realizar los siguientes ensayos:

- Exponente de hidrógeno según norma UNE 83952.
- Sustancias disueltas según norma UNE 83957.
- Sulfatos según norma UNE 83956 - Ión cloruro según UNE 7178.
- Hidratos de carbono según UNE 7132.
- Sustancias orgánicas solubles en éter según UNE 7235.

El no cumplimiento de las especificaciones dentro del Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 es suficiente para determinar el agua como no apta.

6.6.5 Aditivos.

Los aditivos empleados en este proyecto deberán cumplir con lo indicado en la normativa UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 así como el respectivo certificado del fabricante que garantice que el producto a emplear cumpla con los requisitos definidos en la norma antes mencionada.

El uso de estos aditivos deberá tener la aprobación de la Dirección de Obras y el conocimiento del Suministrador del Hormigón

El no cumplimiento de las especificaciones dentro de la norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012 es suficiente para determinar los aditivos como no aptos.



6.7 Señalizaciones.

En cuanto a las señalizaciones de este proyecto, deberán pasar por las siguientes pruebas:
Señalizaciones horizontales:

- Determinación de la dosificación de material base y materiales post mezclado. Marcas viales, según UNE 135274:2014.
- Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre calzada y métodos de ensayo, según UNE-EN 1436:2018.
- Visibilidad nocturna: Retrorreflexión según UNE-EN 1436:2018.
- Visibilidad diurna: Factor de luminancia según UNE-EN 1436:2018.
- Relación de contraste diurno (Cd) según UNE 135214-2:2010.
- Señalizaciones verticales.

En cuanto a las señalizaciones verticales o balizamiento se hará empleo de la norma de Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad “in situ” de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo UNE 135352:2018.

6.8 Mobiliario urbano.

El conjunto que forma el mobiliario urbano deberá presentar sus respectivos certificados de ensayos realizados por las distintas empresas a los que pertenezcan, así como su certificado de garantía firmado por el responsable de la empresa y marcas de conformidad según la norma.

Todo el mobiliario urbano deberá cumplir lo exigido en este proyecto, y podrá ser modificado más adelante si la Dirección de Obra lo ve necesario.

6.9 Ensayos imprevistos.

Aquellos ensayos no definidos en este anejo serán considerados como ensayos imprevistos. Serán de obligación para el Contratista realizar dichos ensayos según marque la respectiva norma siempre y cuando el material o proceso no tenga el visto bueno de la Dirección de Obra.



8 Valoración económica.

8.1 Desmante.

Desmante (m ³)	3682.71	INTENSIDAD 1/m ³	Nº ENSAYOS	PRECIO	TOTAL (euros)
Índice C.B.R en laboratorio según UNE 103502		0.003333333	13	146.20 €	1,900.60 €
Ensayo Proctor Modificado según UNE 103501		0.0025	10	68.00 €	680.00 €
Determinación de límites de Atterberg según UNE 103103 y 10310		0.0025	10	58.25 €	582.50 €
Análisis granulométrico por tamizado según UNE 103101		0.0025	10	28.25 €	282.50 €
Determinación de equivalente de arena según UNE 103109		0.003333333	13	75.73 €	984.49 €

8.2 Relleno.

Relleno (m ³)	2933.493	INTENSIDAD 1/m ³	Nº ENSAYOS	PRECIO	TOTAL (euros)
Índice C.B.R en laboratorio según UNE 103502		0.003333333	10	146.20 €	1,462.00 €
Ensayo Proctor Modificado según UNE 103501		0.0025	8	75.73 €	605.84 €
Análisis granulométrico por tamizado según UNE 103101		0.002	6	58.25 €	349.50 €

8.3 Red de saneamiento de aguas residuales.

Red de saneamiento (pozos)	14	INTENSIDAD (pozo)	Nº ENSAYOS	PRECIO	TOTAL (euros)
Prueba de estanqueidad según Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua		1	14	82.52 €	1,155.28 €

8.4 Redes de abastecimiento.

Red de Abastecimiento (m)	1811.768	INTENSIDAD (m)	Nº ENSAYOS	PRECIO	TOTAL (euros)
Prueba de estanqueidad según Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua		0.004	8	82.52 €	660.16 €
Prueba de presión interior según Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua		0.002	4	289.64 €	1,158.56 €

8.5 Red de saneamiento de aguas pluviales.

Red de pluviales (m)	470.18	INTENSIDAD (m)	Nº ENSAYOS (m)	PRECIO	TOTAL (euros)
Prueba de estanqueidad según Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua		0.004	1.88072	82.52 €	155.20 €



8.6 Mezcla bituminosa.

Mezcla bituminosa (T)	366.17504	INTENSIDAD (T)	Nº ENSAYOS (T)	PRECIO	TOTAL (euros)
Contenido de ligantes en mezcla NLT 164/90		0.000666667	1	87.38 €	87.38 €
Ensayo Marshall completo, según UNE-EN 12697-34		0.002	1	99.47 €	99.47 €
Ensayo a la sensibilidad del agua en la mezcla según UNE-EN 12697-12		0.000666667	1	94.76 €	94.76 €

8.7 Pavimentación aceras.

Pavimentación Aceras (m ²)	3667.058	INTENSIDAD 1/m ²	Nº ENSAYOS (m ²)	PRECIO	TOTAL (euros)
Aspecto superficial de baldosa de hormigón según UNE-EN 1339		0.001	4	78.05 €	312.20 €
Resistencia a flexión y carga de rotura según UNE-EN 133		0.001	4	163.17 €	652.68 €
Resistencia a la abrasión en baldosa de hormigón según UNE-EN 1399		0.001	4	206.80 €	827.20 €
Resistencia al deslizamiento en condiciones húmedas según UNE-EN 16165		0.001	4	310.00 €	1,240.00 €

8.8 Firme.

Firme (m ³)	648.48	INTENSIDAD 1/m ³	Nº ENSAYOS (m ³)	PRECIO	TOTAL (euros)
Análisis granulométrico por tamizado según UNE 10310		0.003333333	3	58.25 €	174.75 €
Determinación de equivalente de arena según UNE 103109		0.003333333	3	58.25 €	174.75 €
Ensayo de densidad in situ. Método de la arena según UNE 103503		0.003333333	3	146.20 €	438.60 €
Índice C.B.R en laboratorio según UNE 103502		0.003333333	3	68.00 €	204.00 €
Determinación de límites de Atterberg según UNE 103103 y 103104		0.003333333	3	28.16 €	84.48 €
Ensayo de placa en carretera según NLT 357		0.003333333	3	105.83 €	317.49 €

9. Presupuesto.

El presupuesto de control de calidad asciende a un total de CATORCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (14.684,39 €).

El presupuesto de ejecución material asciende a un total de OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS (832.747,26 €), por lo que el presupuesto de control de calidad supera el 1 % del presupuesto de ejecución material, lo que significa que no tendrá que correr por cuenta del contratista.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO N° 2. PLANOS.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Julio 2023.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

Plano 1 - Situación.

Plano 2 - Emplazamiento.

Plano 3 - Topográfico.

Plano 4 - Geológico.

Plano 5 - Geotécnico.

Plano 6 - Clasificación urbanística.

Plano 7 - Estado actual.

Plano 8 - Servicios existentes.

Plano 9 - Parcelario y superficies.

Plano 10 - Perfiles movimientos de tierras.

Plano 11 - Zanjas.

Plano 12 - Red de abastecimiento.

Plano 13 - Detalles constructivos de abastecimiento.

Plano 14 - Espacios libres ajardinados.

Plano 15 - Red de riego.

Plano 16 - Detalles constructivos de riego.

Plano 17 - Red de saneamiento de aguas residuales.

Plano 18 - Perfiles red de saneamiento de aguas residuales.

Plano 19 - Detalles constructivos de la red de saneamiento de aguas residuales.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Plano 20 - Red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 21 - Perfil red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 22 - Detalles constructivos de la red de saneamiento de aguas pluviales.

Plano 23 - Red eléctrica.

Plano 24 - Detalles constructivos de la red eléctrica.

Plano 25 - Alumbrado exterior.

Plano 26 - Detalles constructivos de alumbrado exterior.

Plano 27 - Red de telecomunicaciones.

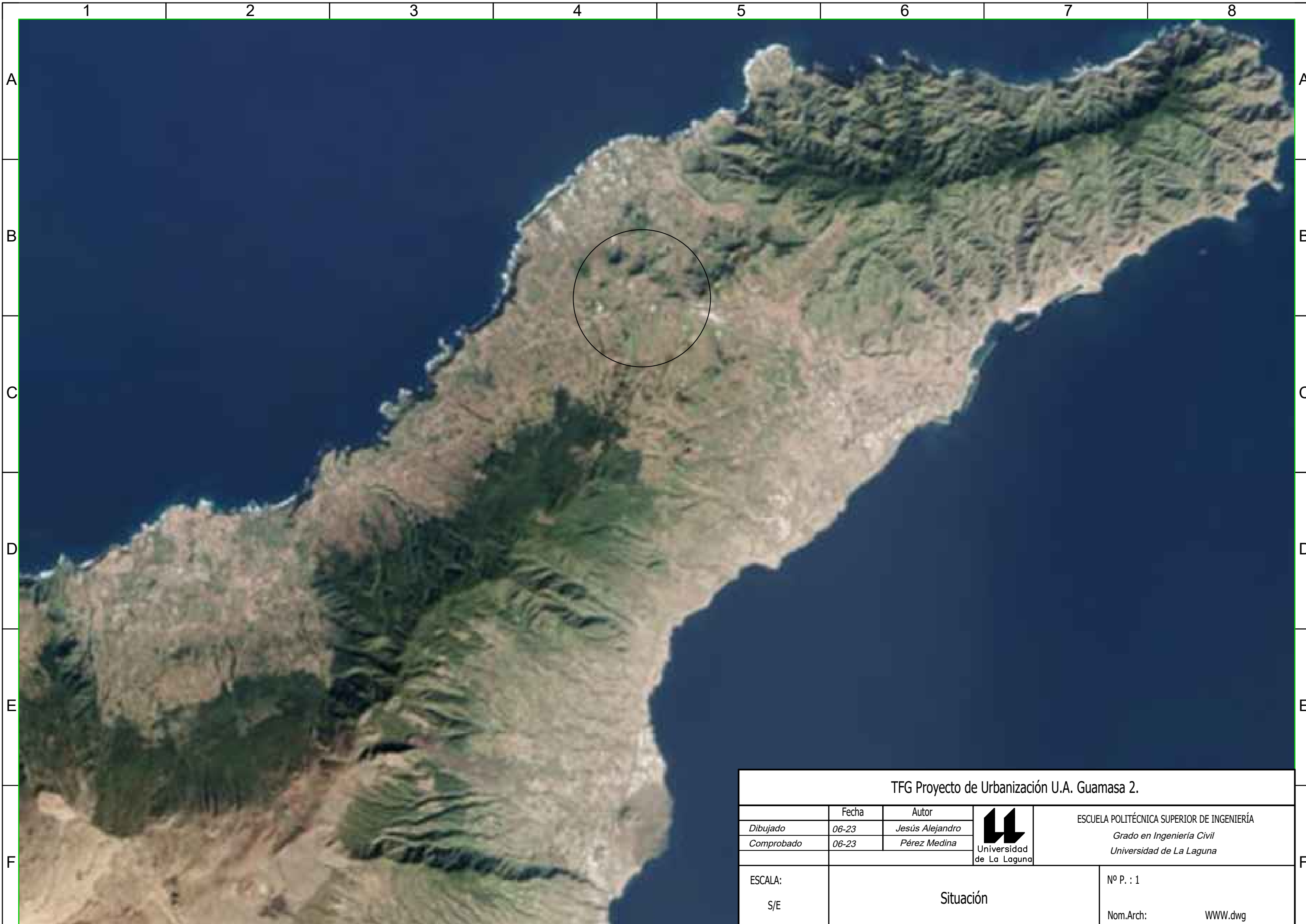
Plano 28 - Detalles constructivos de la red de telecomunicaciones.

Plano 29 - Residuos sólidos urbanos.

Plano 30 - Señalización.

Plano 31 - Detalles de señalización.

Plano 32 - Secciones de los viales.



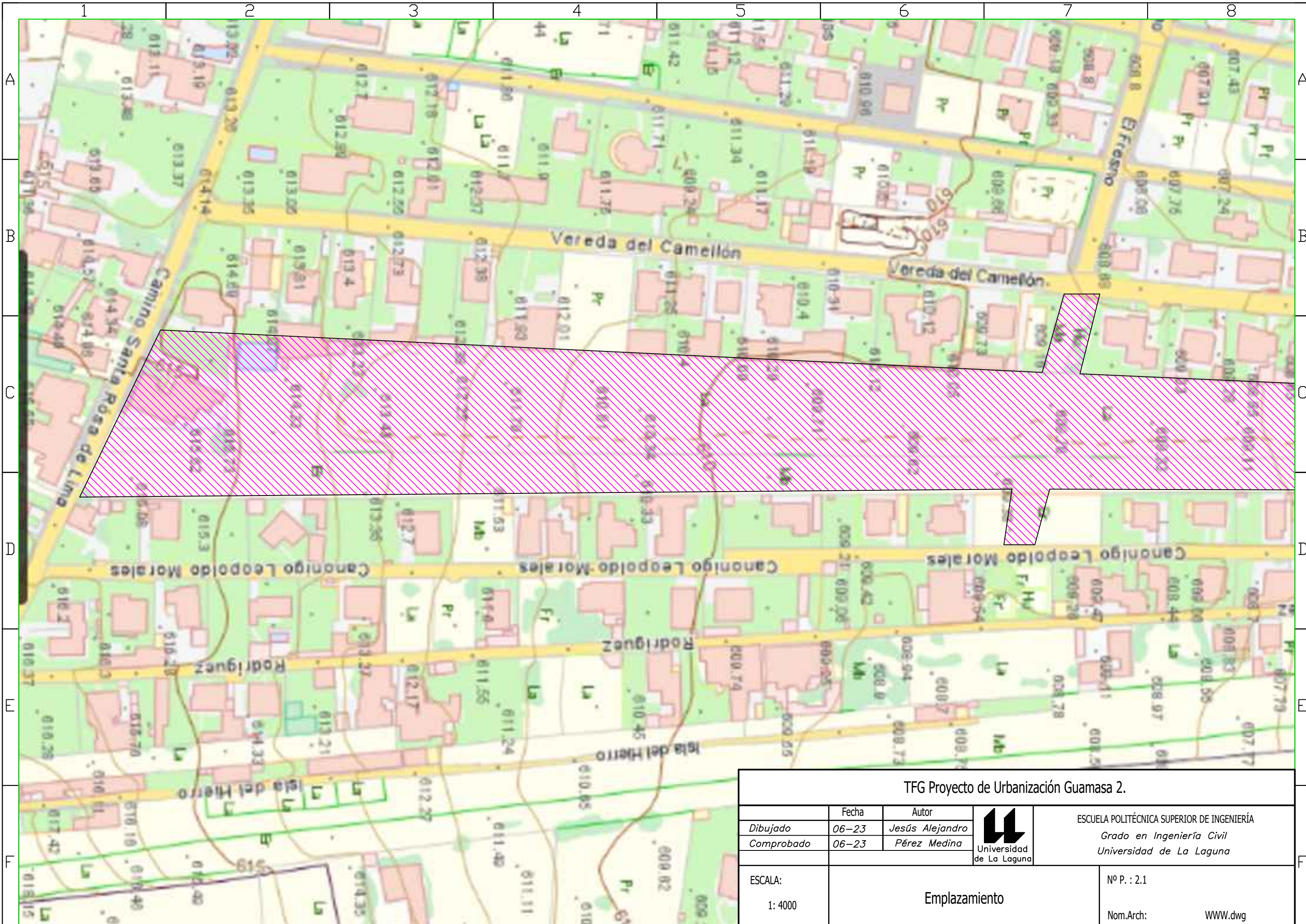
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>



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

ESCALA: S/E	Situación	Nº P. : 1
		Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina

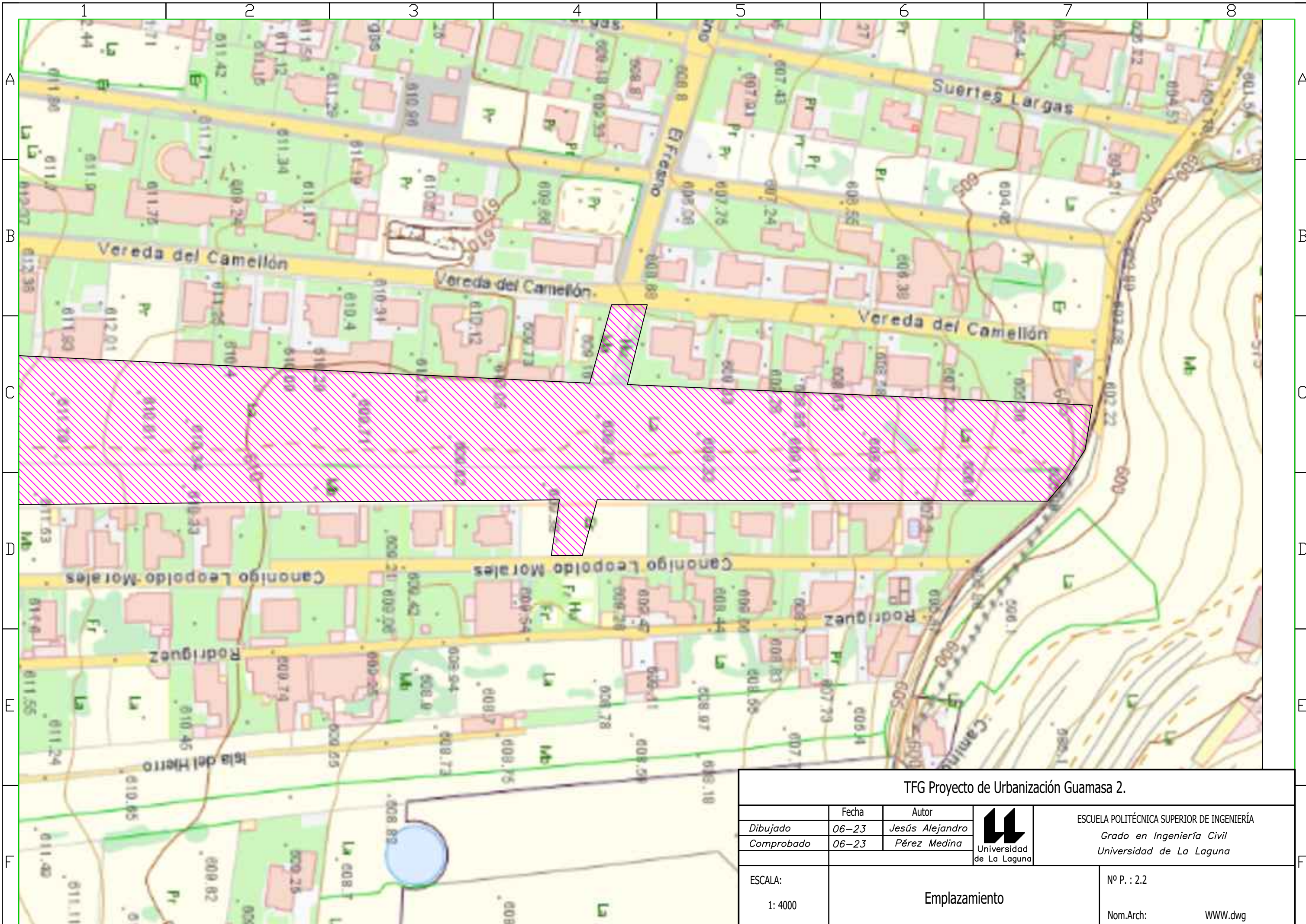


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 4000

Emplazamiento

Nº P. : 2.1
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina

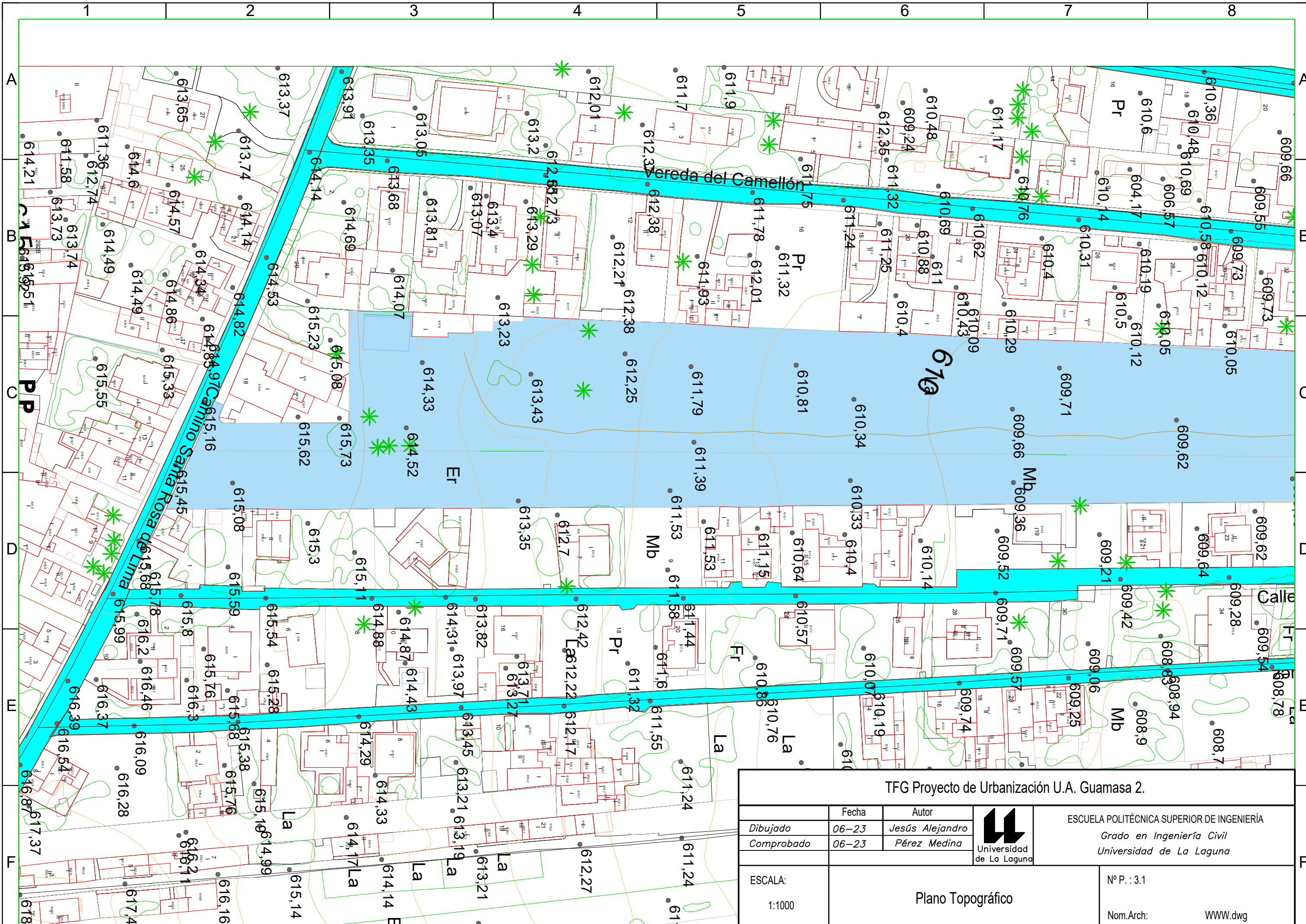


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 4000

Emplazamiento

Nº P. : 2.2
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



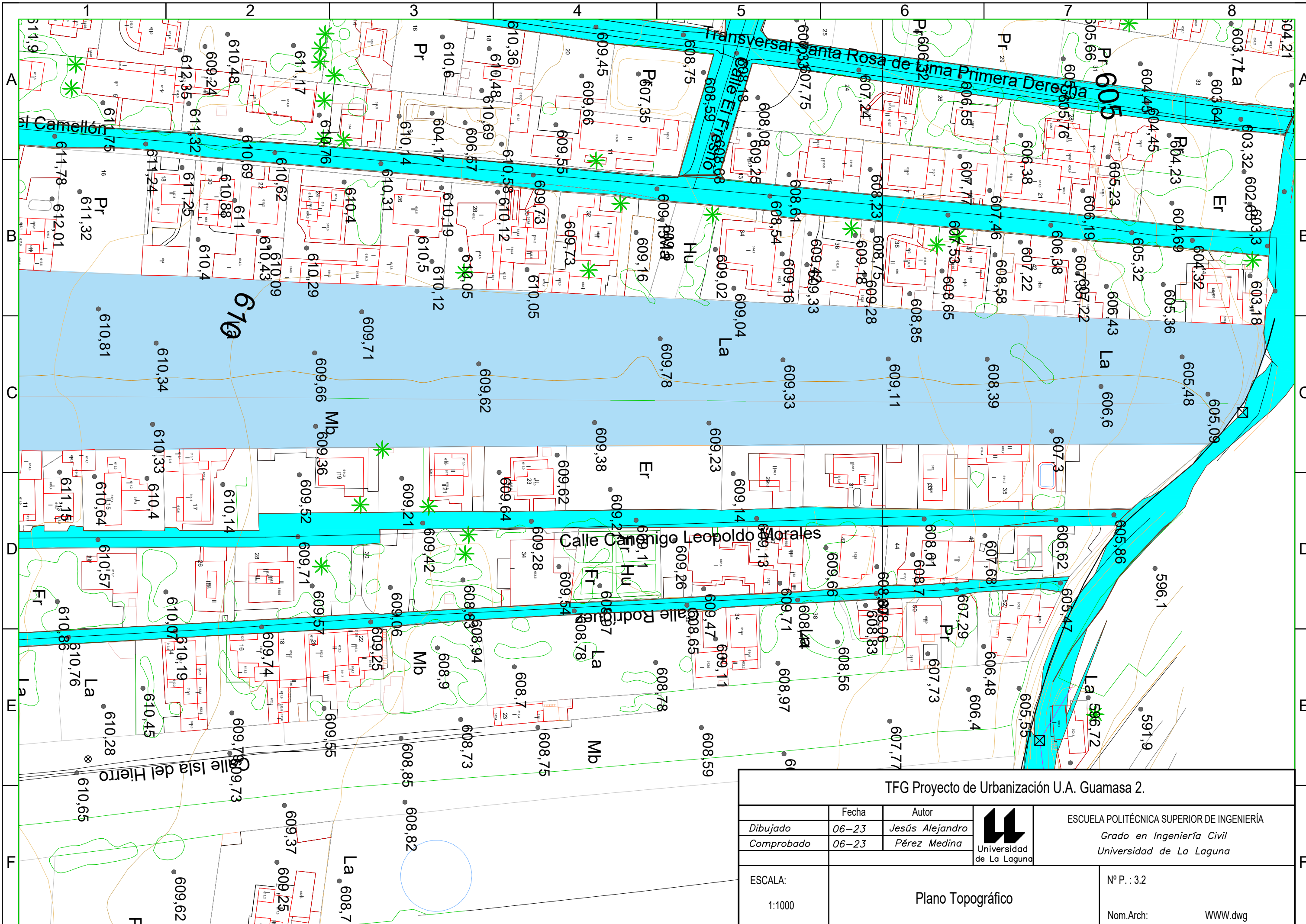
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1:1000

Plano Topográfico

Nº P. : 3.1

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
 1:1000

Plano Topográfico

Nº P. : 3.2

Nom.Arch: WWW.dwg

Info Detalle

Mapa Geológico

Gobierno de Canarias **GRAFCAN**

Mapa Geológico: Año 2010

Litologías de Tenerife ([Ver leyenda](#))

Código: 215

Litología: Suelos

Descripción: La mayoría son depósitos arenoso-arcillosos desarrollados como alteración de coladas y piroclastos. Especialmente abundantes son los existentes en la parte norte del eje de la Dorsal, desarrolladas sobre materiales basálticos de las emisiones finales del.. [leer más..](#)

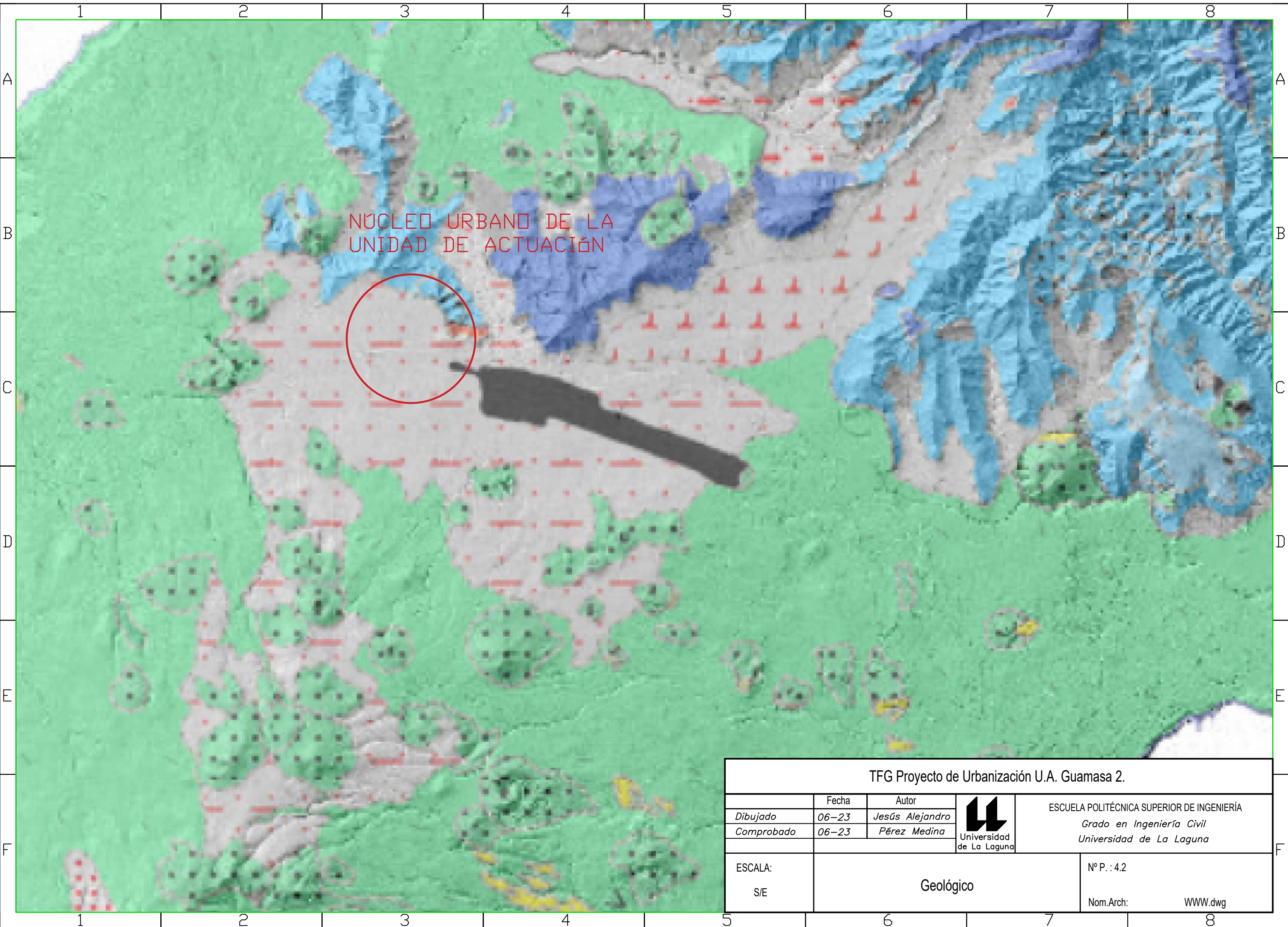
Metadatos

Fecha	Trabajo realizado
1975-2000 Hojas y memorias a escala 1:25.000 del Plan MAGNA:	
1992-	Hojas y memorias a escala 1:25.000 del Plan MAGNA en Lanzarote

Acercar | Alejar | Abrir en nueva ventana



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
	<i>Dibujado</i>	<i>Jesús Alejandro</i>	
	<i>Comprobado</i>	<i>Pérez Medina</i>	
			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:			Nº P. : 4.1
1: 4000	Geológico		Nom.Arch: WWW.dwg



NÚCLEO URBANO DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN

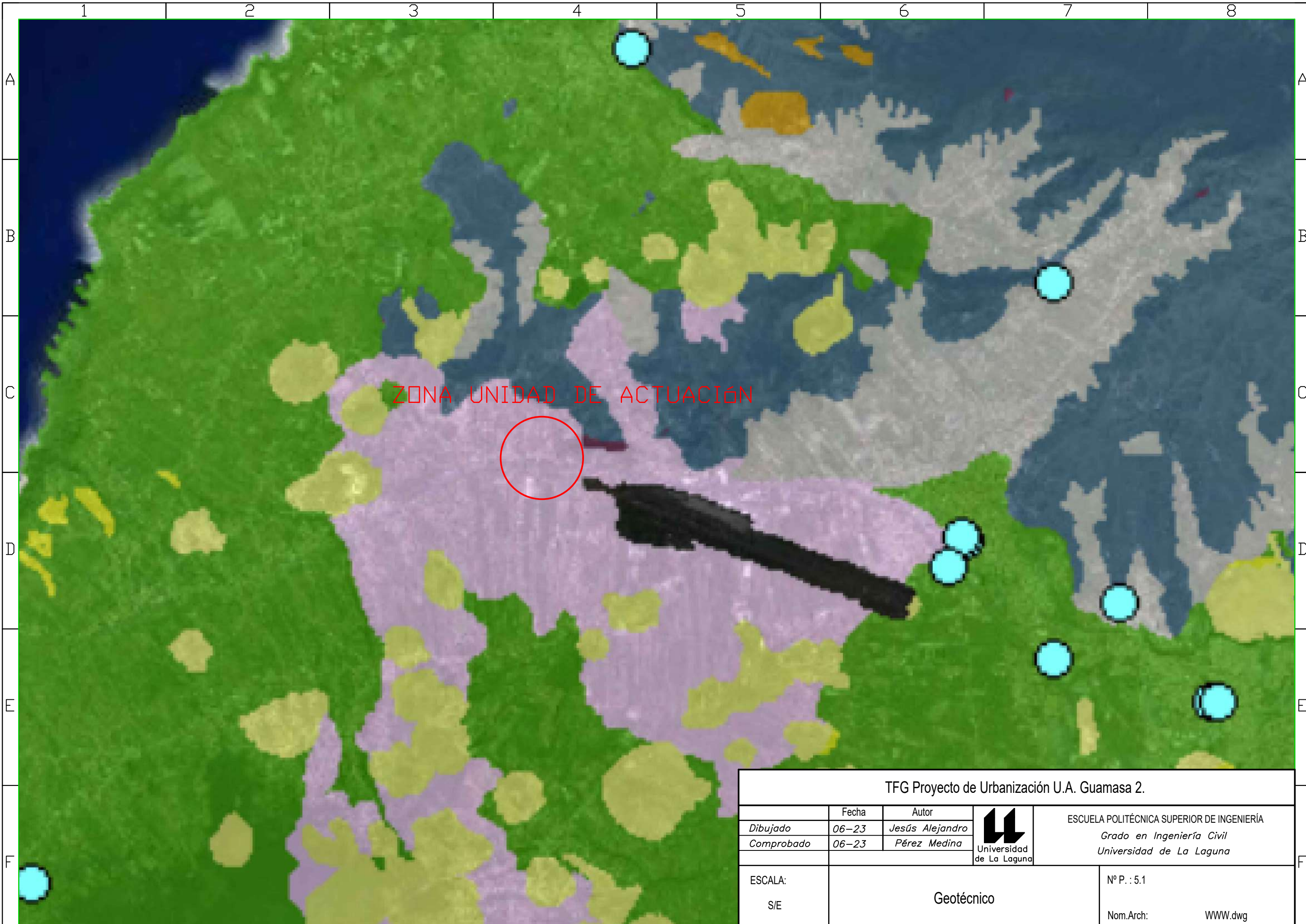
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:	Geológico	Nº P. : 4.2
S/E		Nom.Arch: WWW.dwg



ZONA UNIDAD DE ACTUACIÓN

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina




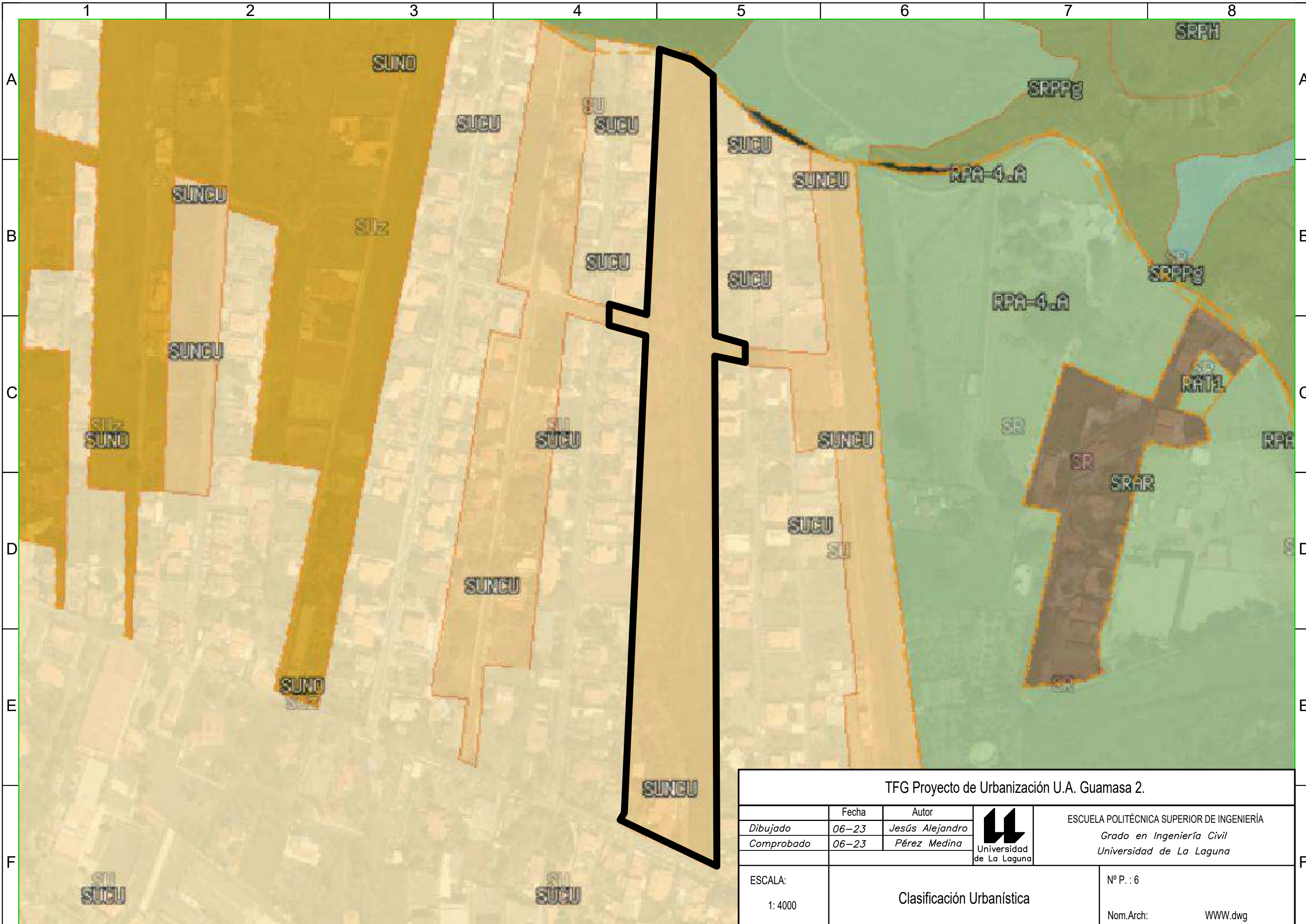
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:	Geotécnico	Nº P. : 5.1
S/E		Nom.Arch: WWW.dwg

SITUACIÓN UA GUAMASA 2



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	S/E		Geotécnico
		Nº P. : 5.2	Nom.Arch: WWW.dwg



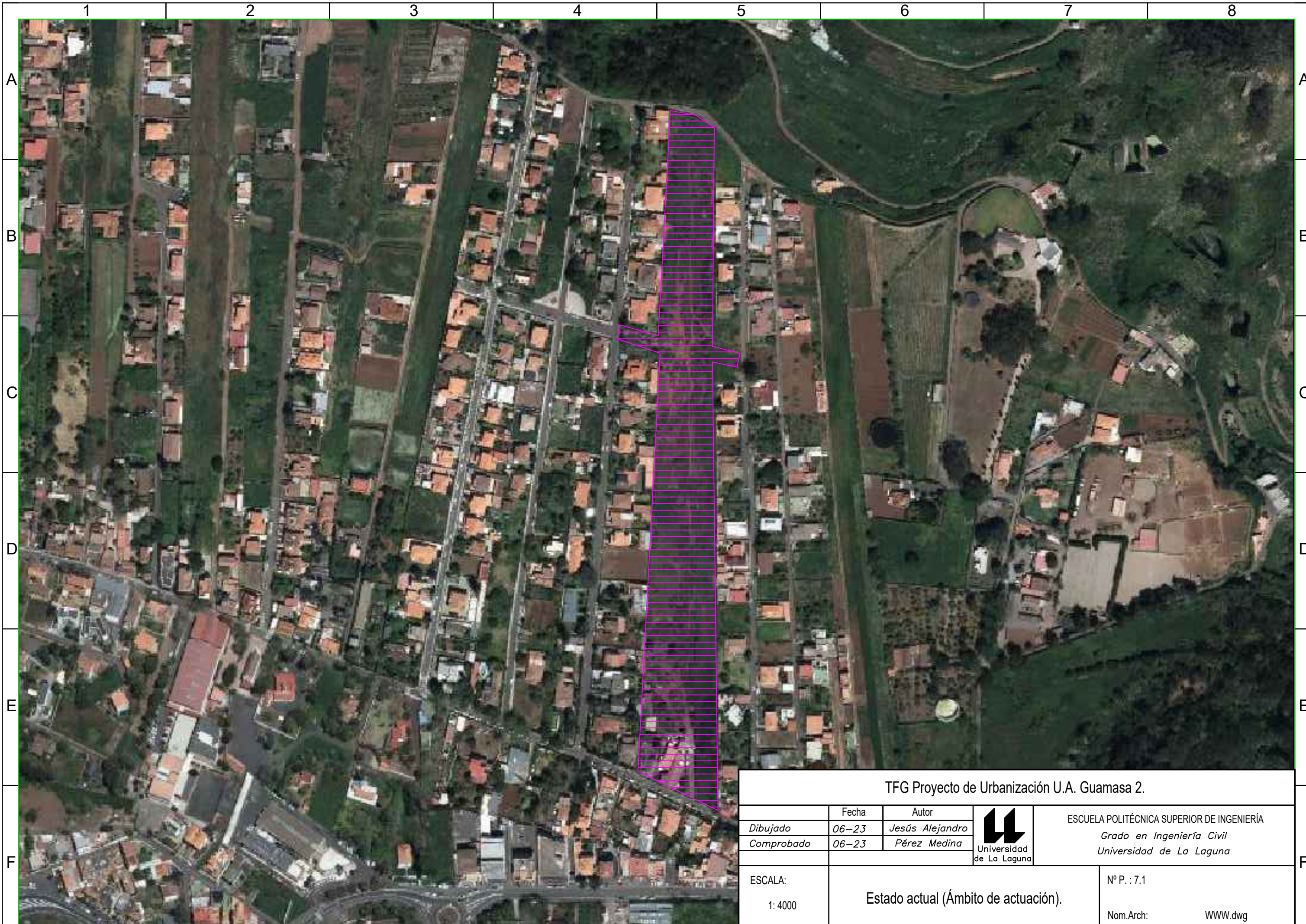
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA: 1: 4000	Clasificación Urbanística	Nº P. : 6 Nom.Arch: WWW.dwg
--------------------	---------------------------	--------------------------------



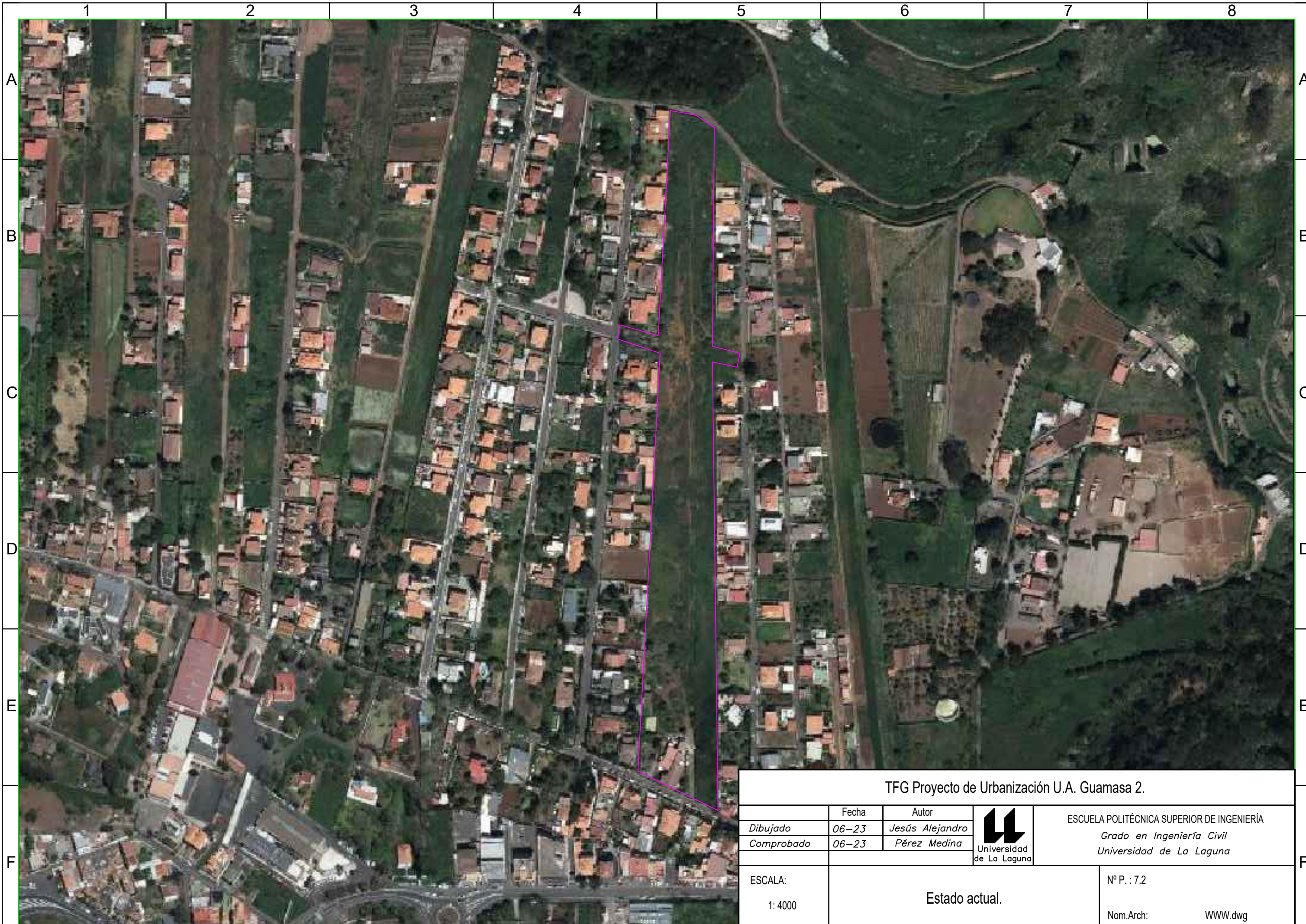
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA: 1: 4000	Estado actual (Ámbito de actuación).	Nº P. : 7.1
		Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina

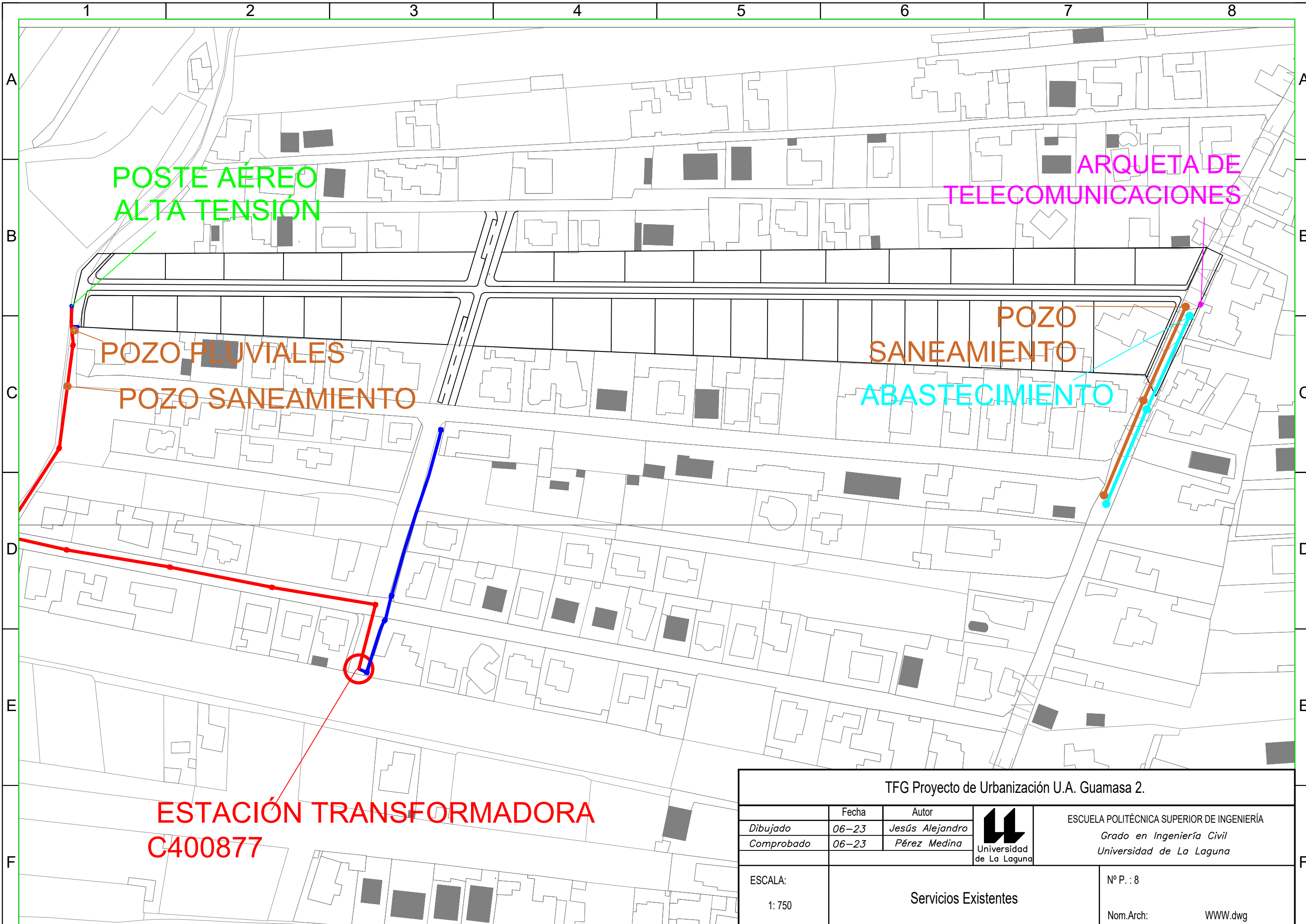


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1: 4000

Estado actual.

Nº P. : 7.2
 Nom.Arch: WWW.dwg



POSTE AÉREO
ALTA TENSIÓN

ARQUETA DE
TELECOMUNICACIONES

POZO PLUVIALES

POZO SANEAMIENTO

POZO
SANEAMIENTO

ABASTECIMIENTO

ESTACIÓN TRANSFORMADORA
C400877

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



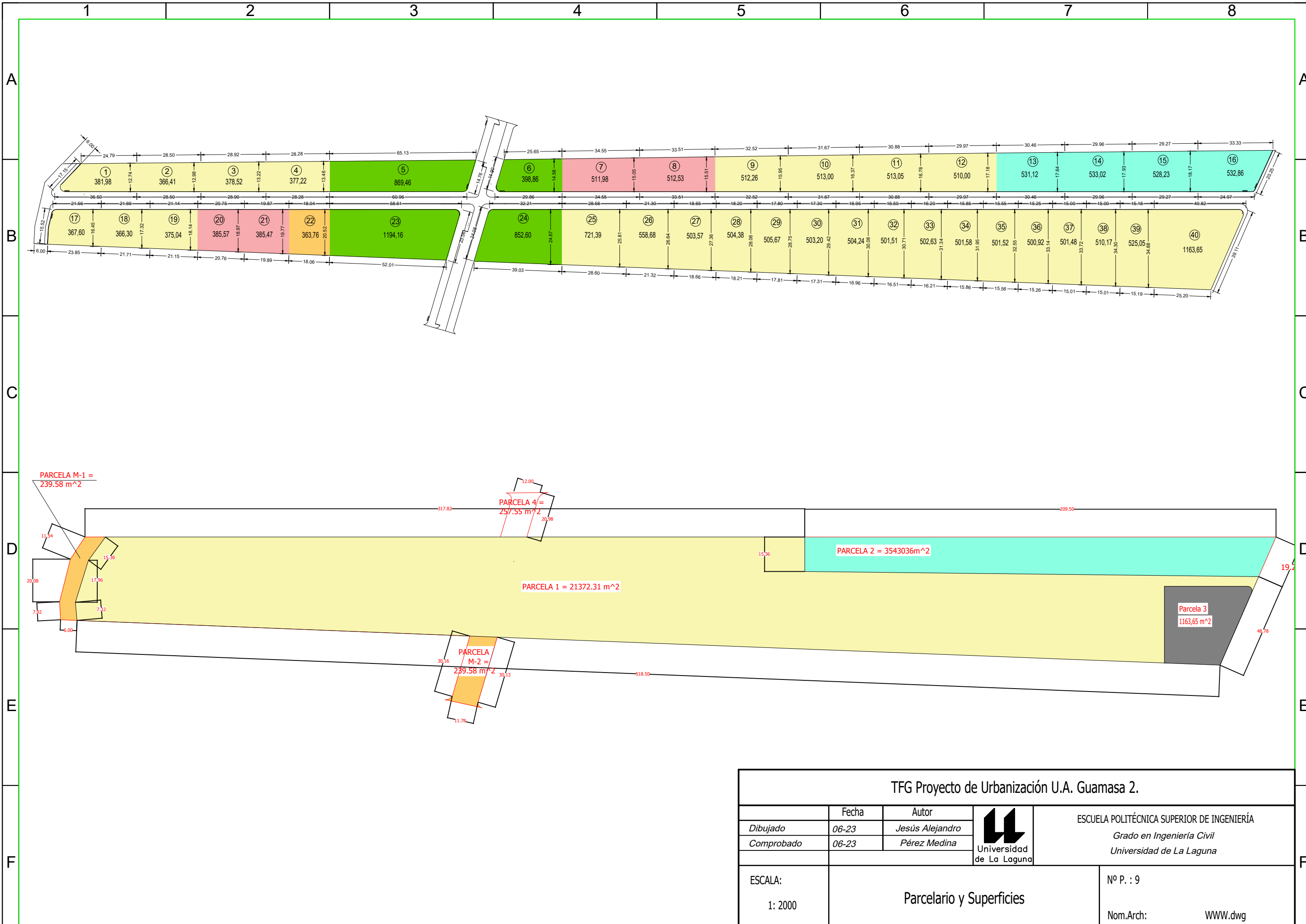
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1: 750

Servicios Existentes

Nº P. : 8

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



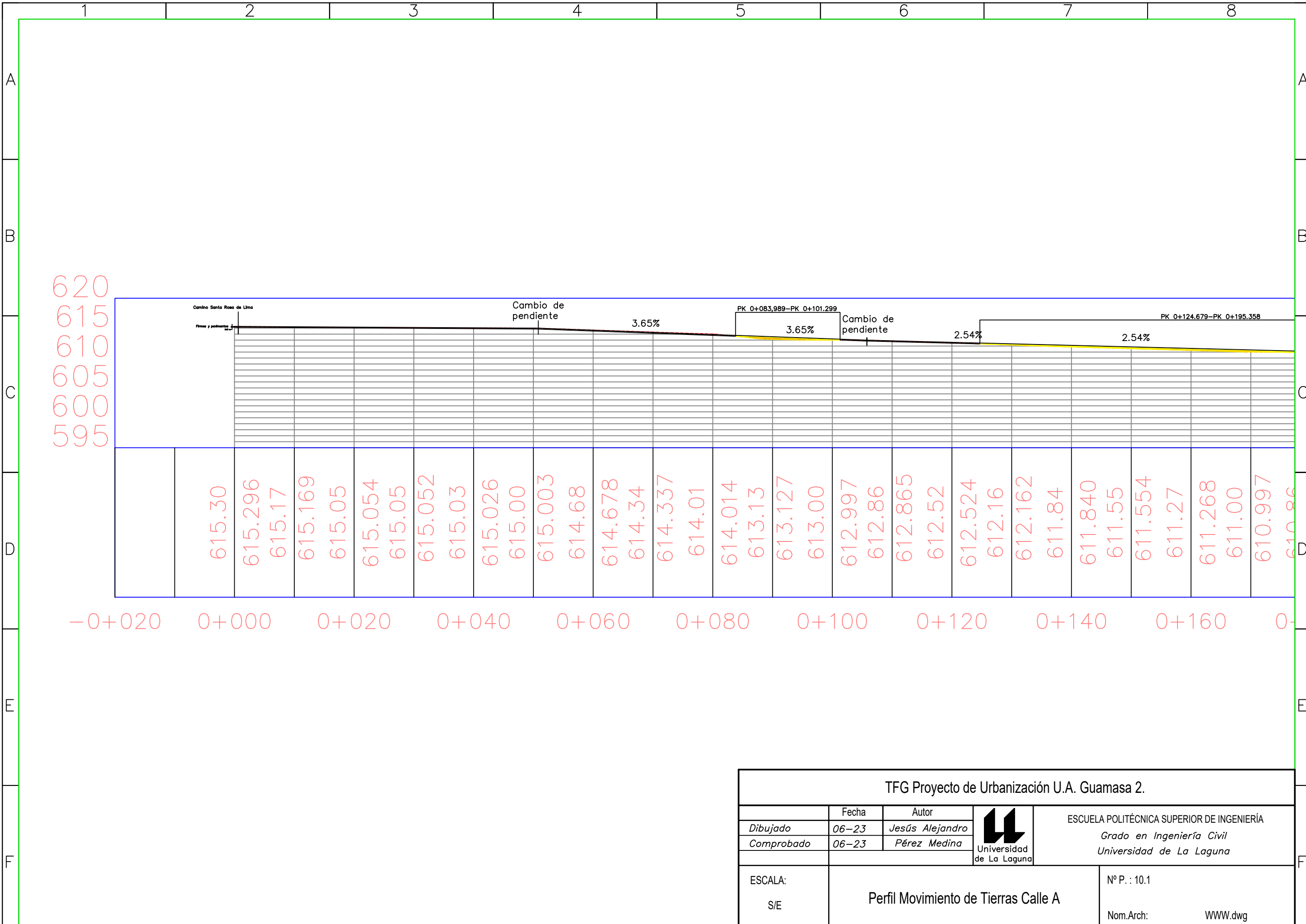
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1: 2000

Parcelario y Superficies

Nº P. : 9

Nom.Arch: WWW.dwg



620
615
610
605
600
595

Camino Santa Rosa de Lima
Finca y pedregal

Cambio de pendiente

PK 0+083.989-PK 0+101.299

Cambio de pendiente

PK 0+124.679-PK 0+195.358

3.65%

3.65%

2.54%

2.54%

615.30
615.296
615.17
615.169
615.05
615.054
615.05
615.052
615.03
615.026
615.00
615.003
614.68
614.678
614.34
614.337
614.01
614.014
613.13
613.127
613.00
612.997
612.86
612.865
612.52
612.524
612.16
612.162
611.84
611.840
611.55
611.554
611.27
611.268
611.00
610.997
610.86

-0+020 0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+101.299 0+124.679 0+140 0+160 0+180

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

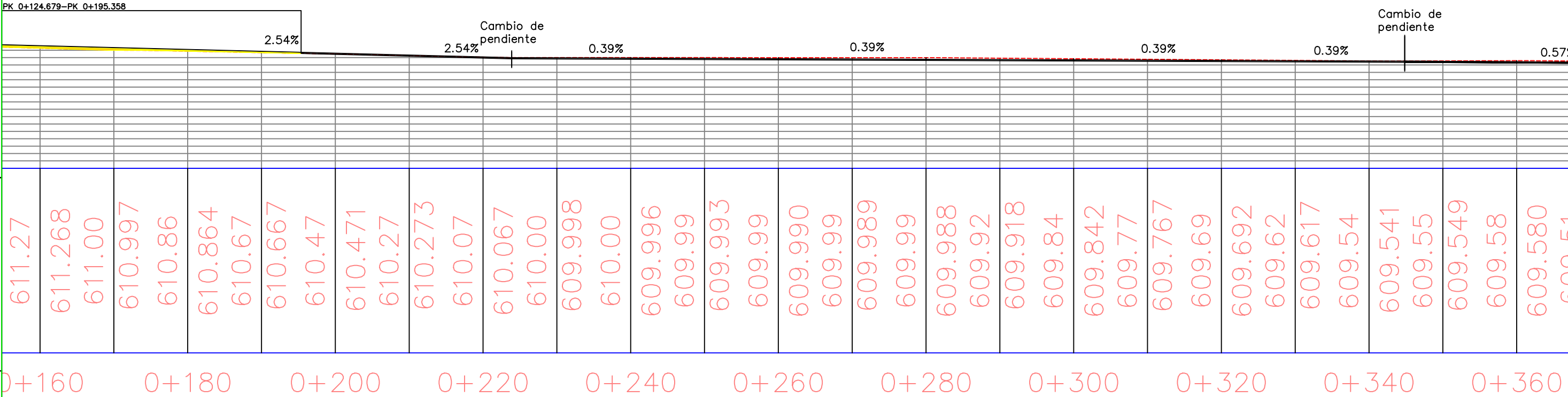
	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



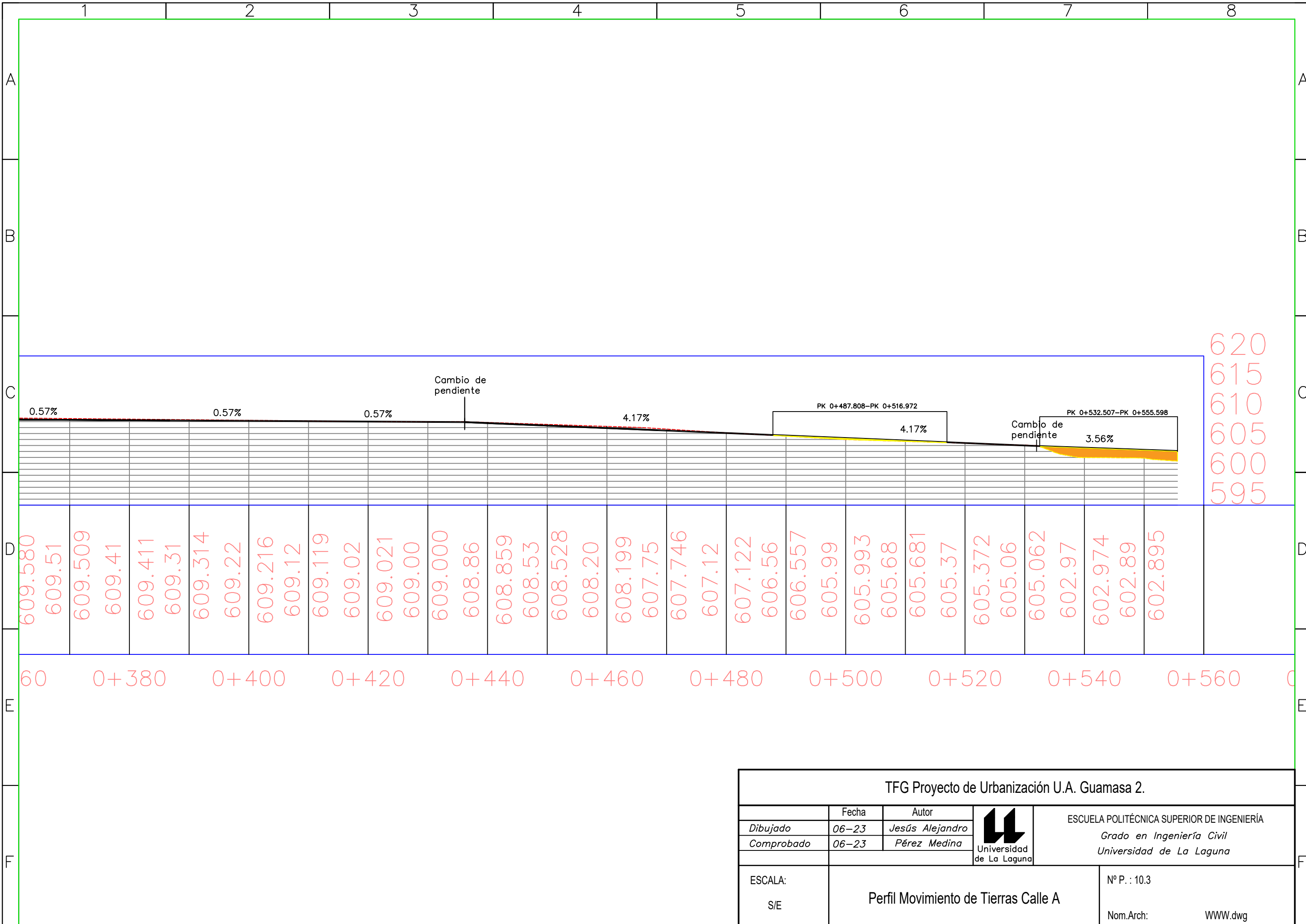
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:	Perfil Movimiento de Tierras Calle A	Nº P. : 10.1
S/E		Nom.Arch: WWW.dwg

Movimiento de Tierras Calle A



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	S/E		Nº P. : 10.2
Perfil Movimiento de Tierras Calle A			Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

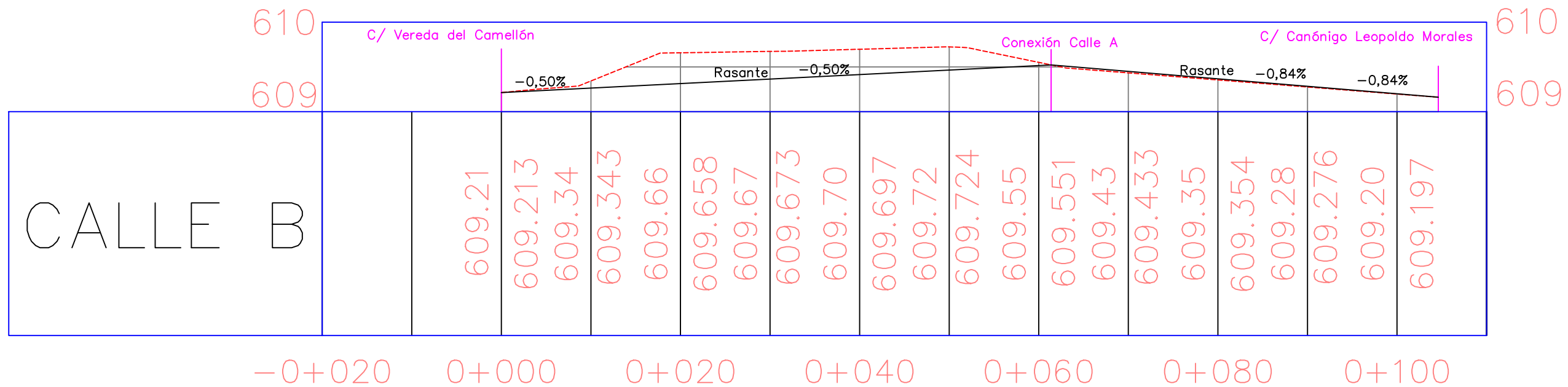
	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina




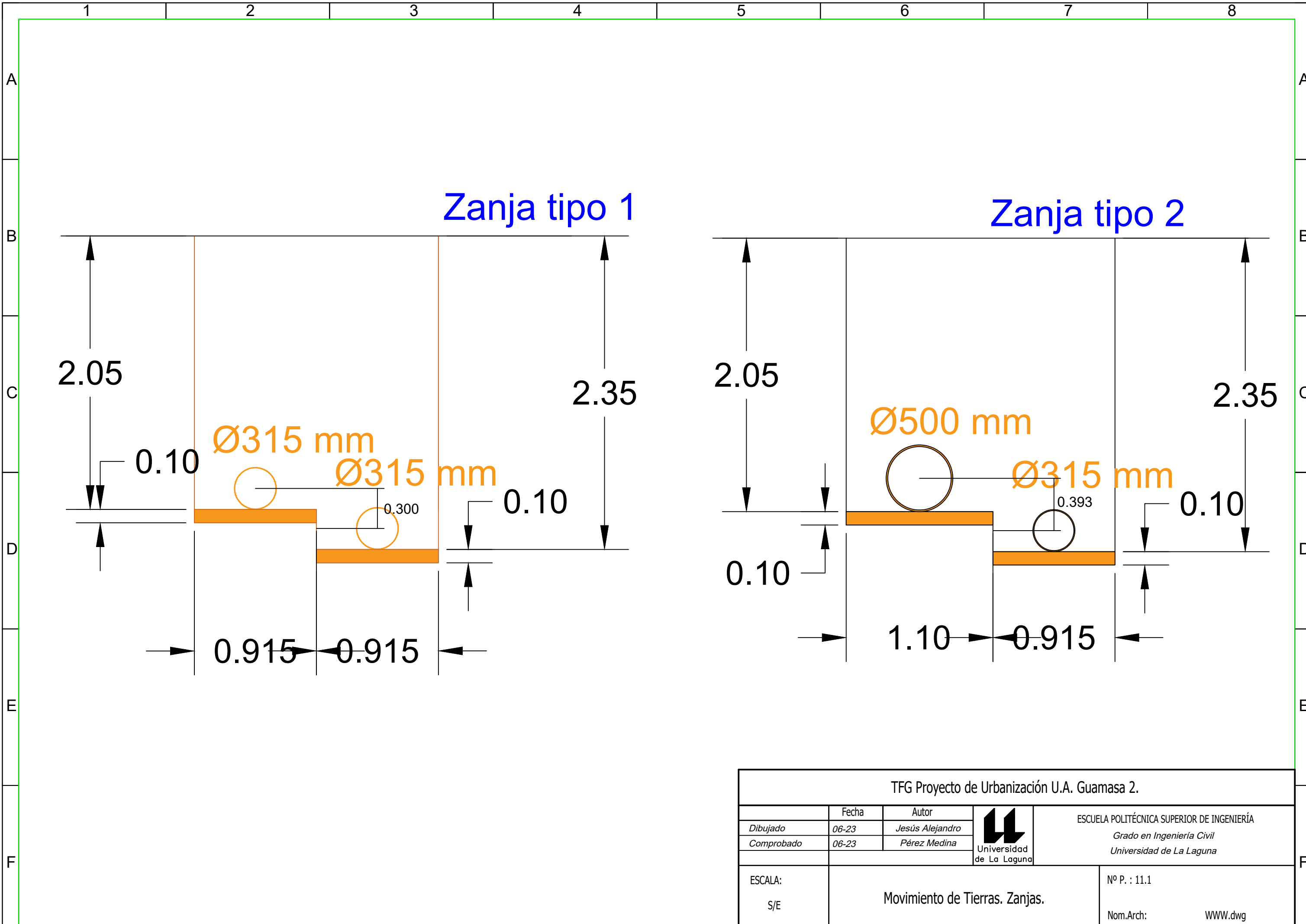
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA: S/E	Perfil Movimiento de Tierras Calle A	Nº P. : 10.3 Nom.Arch: WWW.dwg
----------------	--------------------------------------	-----------------------------------

Movimiento de tierras Calle B

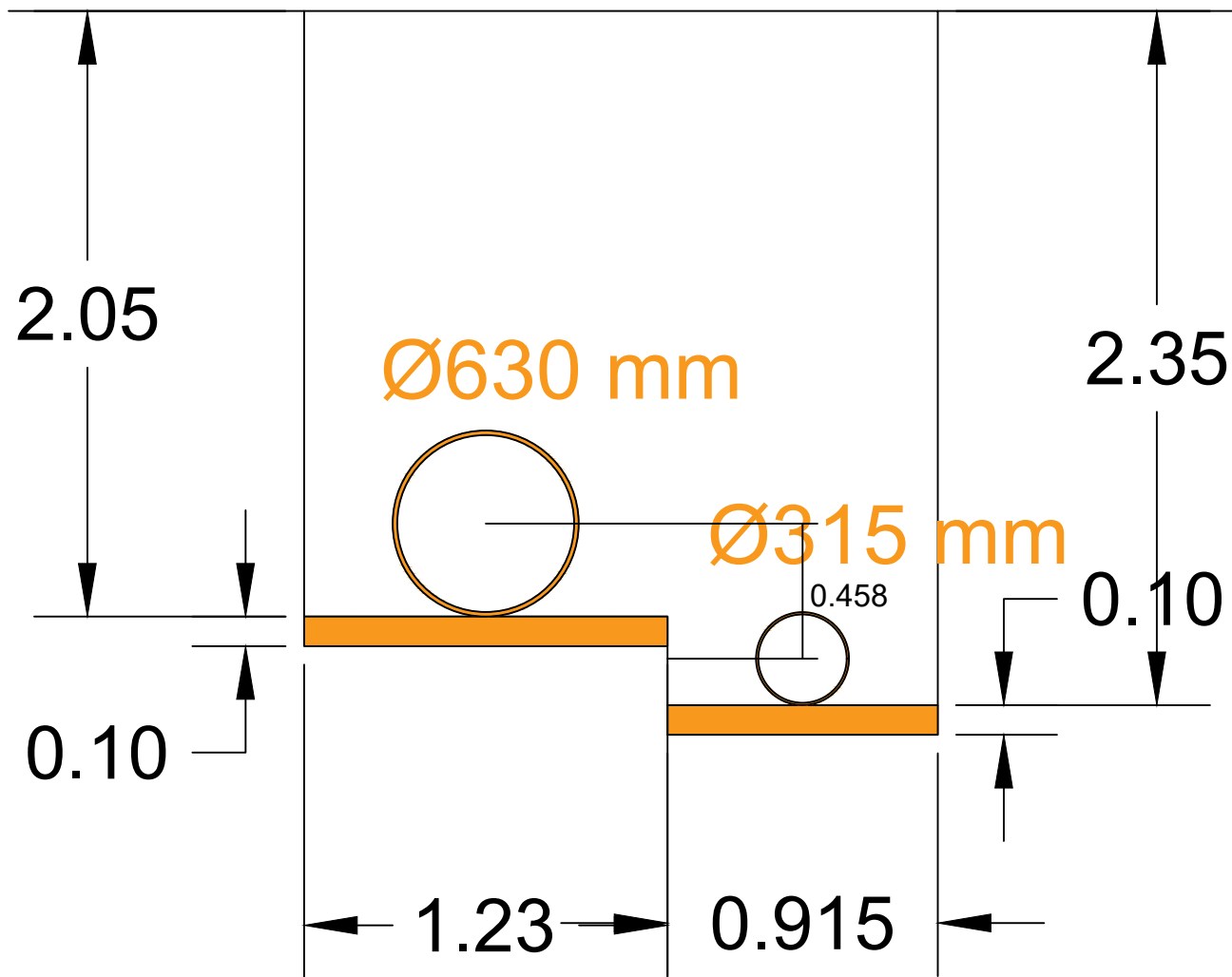


TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Perfil Movimiento de Tierras Calle B		Nº P. : 10.4
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

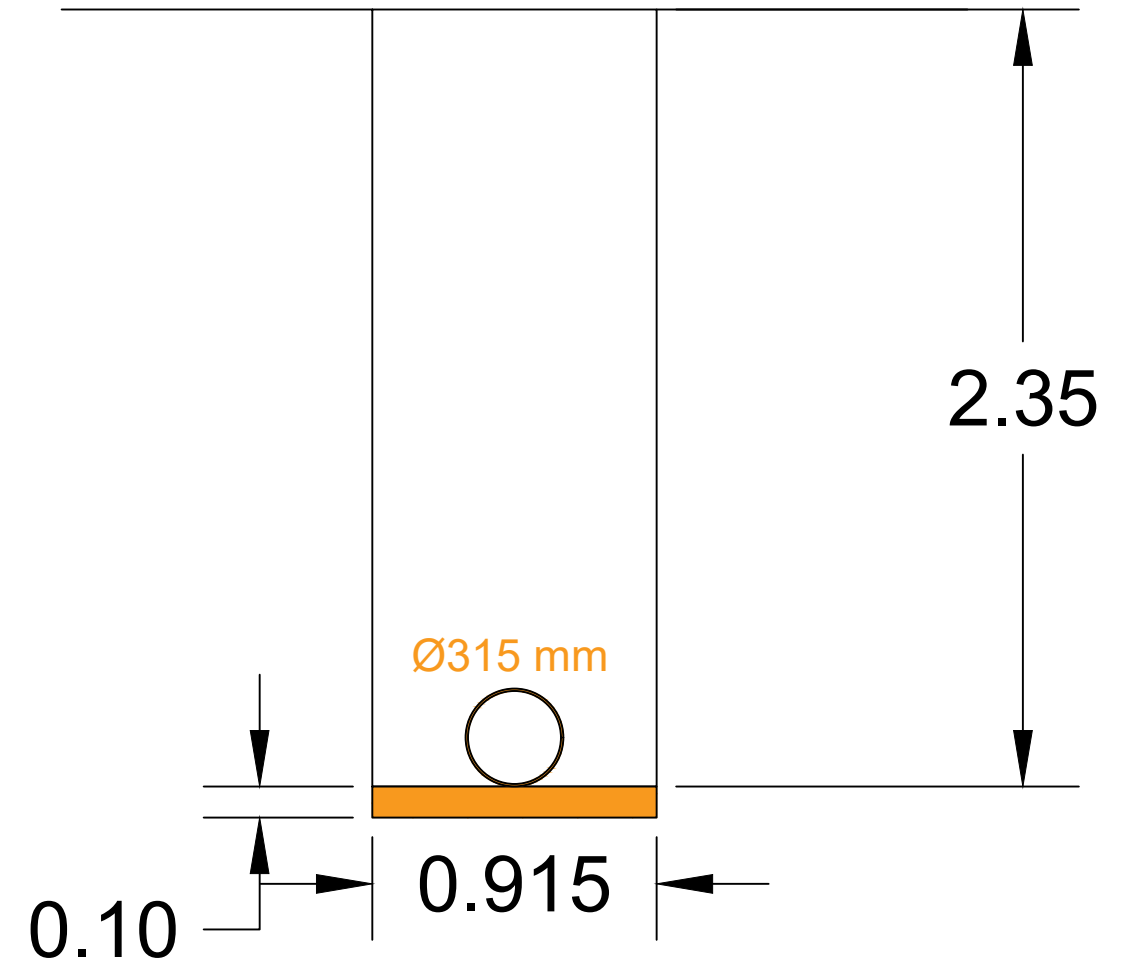


TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Movimiento de Tierras. Zanjas.		Nº P. : 11.1
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

Zanja tipo 3



Zanja tipo 4



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



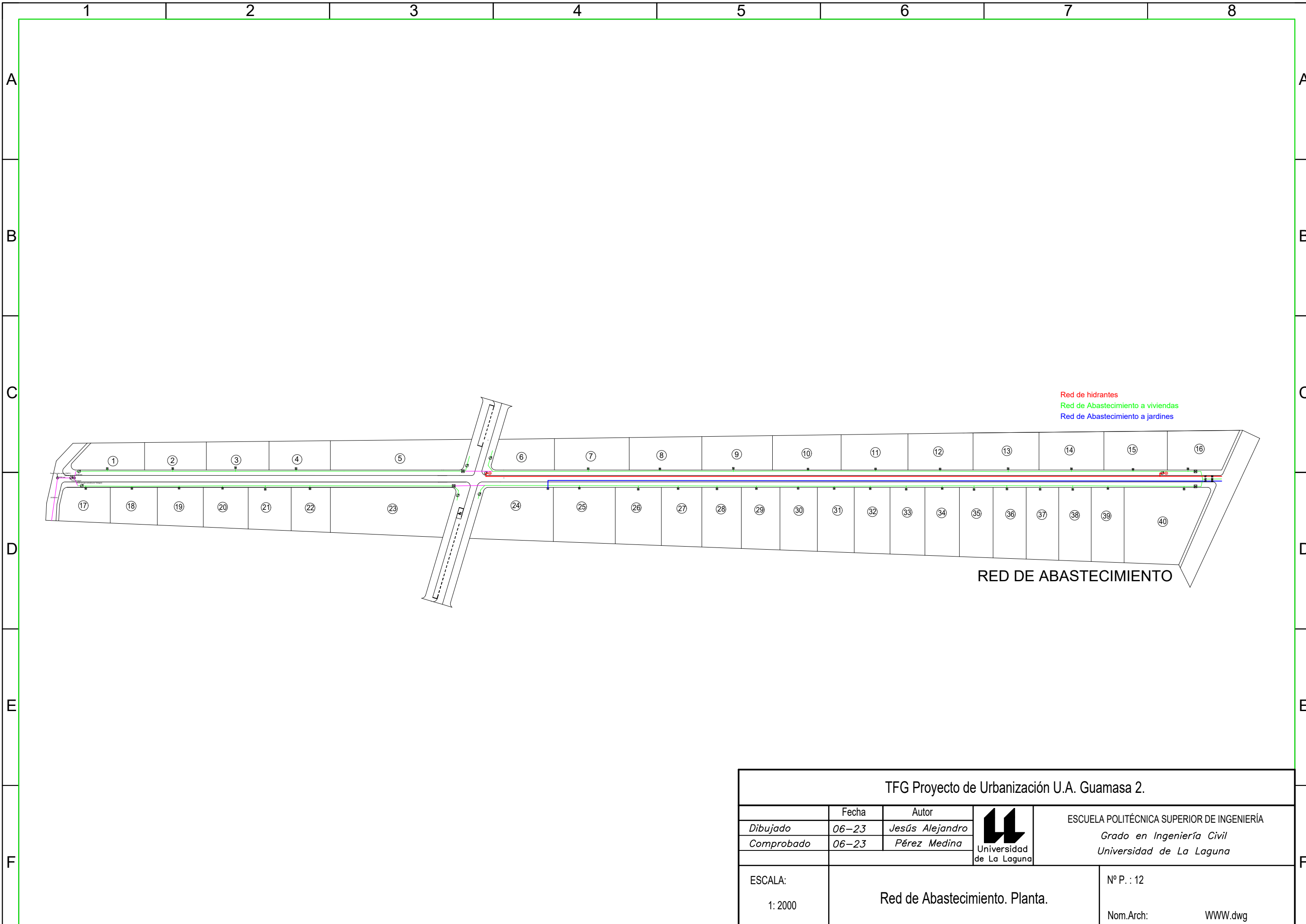
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

Movimiento de Tierras. Zanjas.

Nº P. : 11.2

Nom.Arch: WWW.dwg

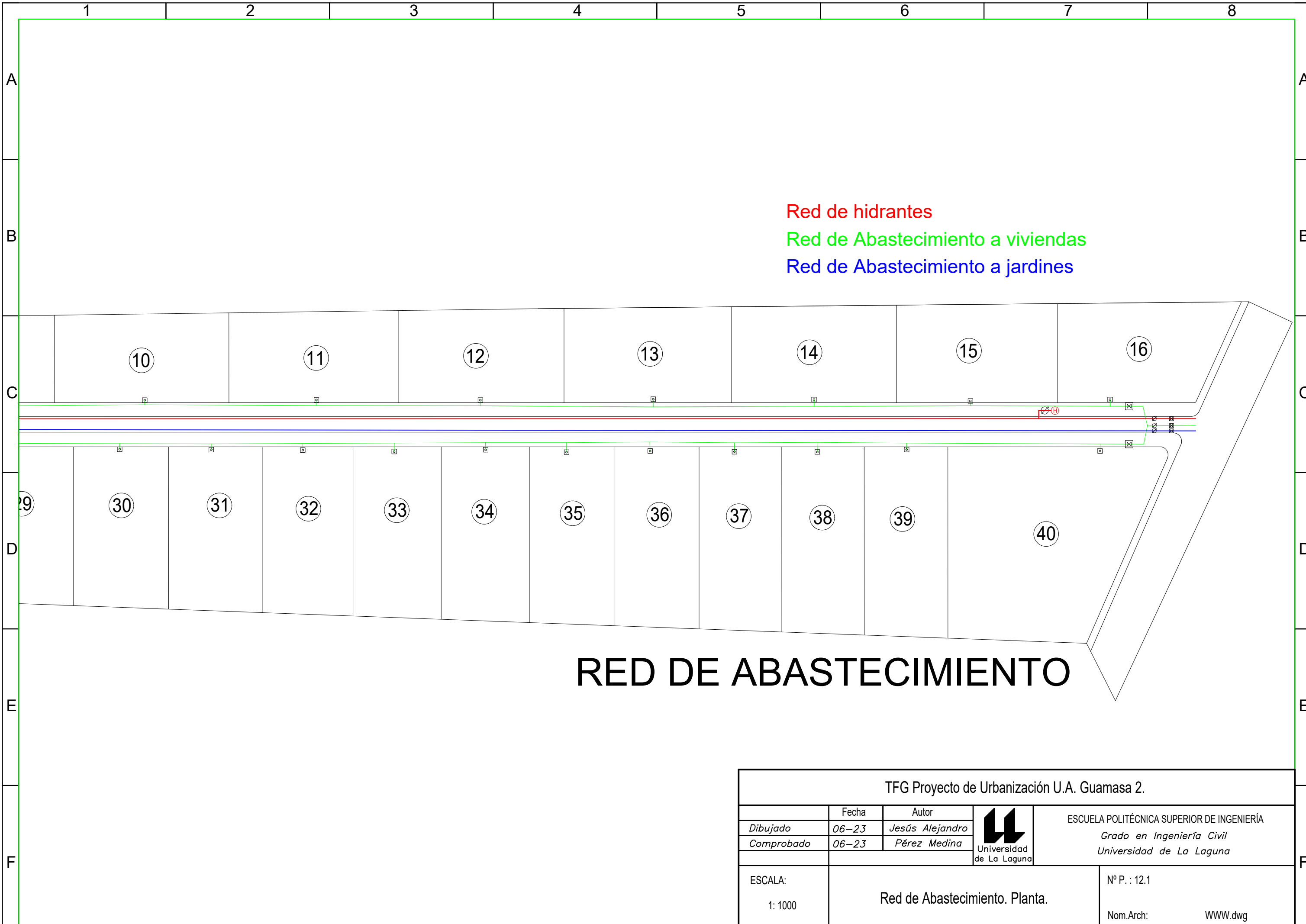


Red de hidrantes
 Red de Abastecimiento a viviendas
 Red de Abastecimiento a jardines

RED DE ABASTECIMIENTO

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:		Red de Abastecimiento. Planta.	Nº P. : 12
1: 2000			Nom.Arch: WWW.dwg

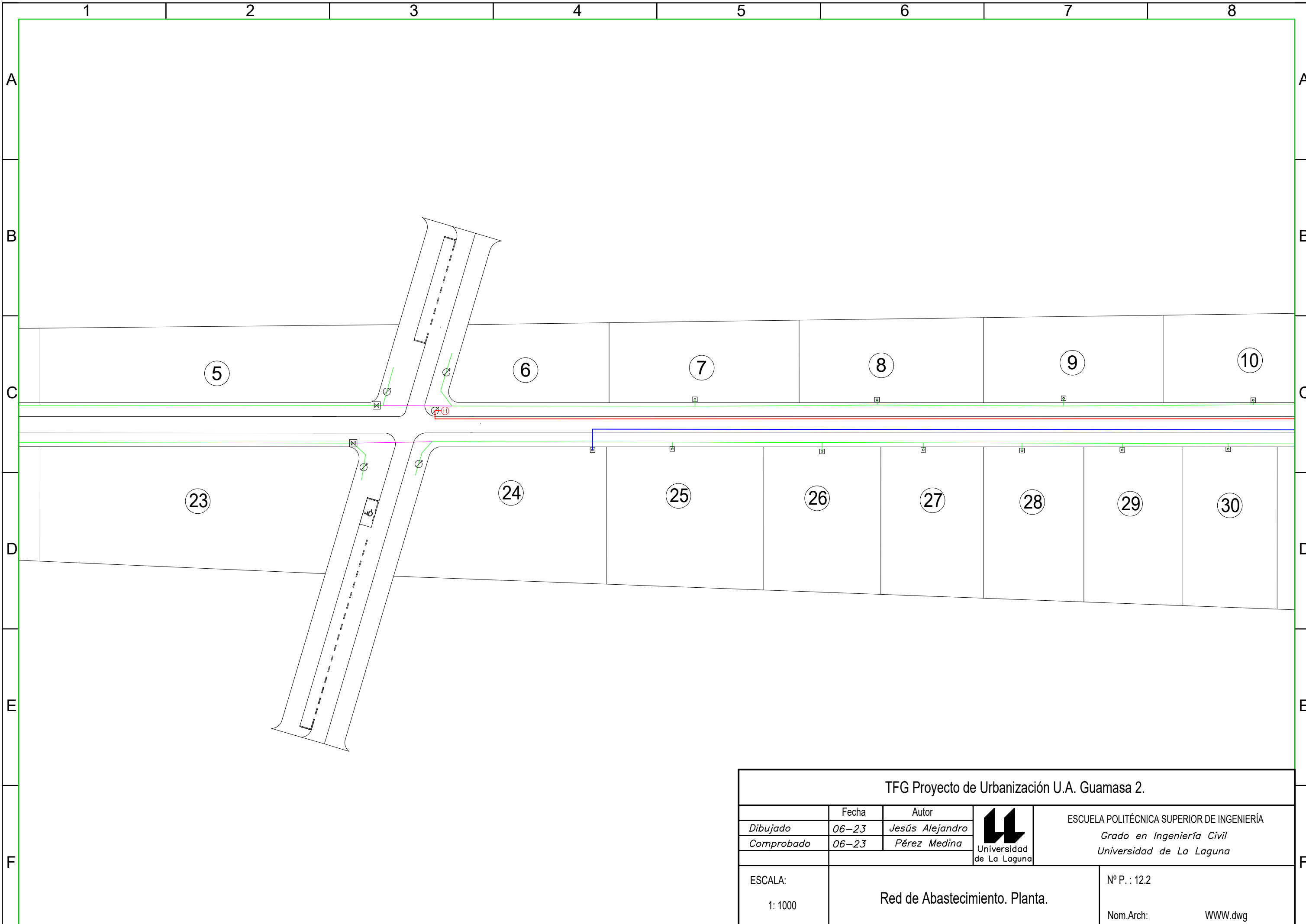
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna



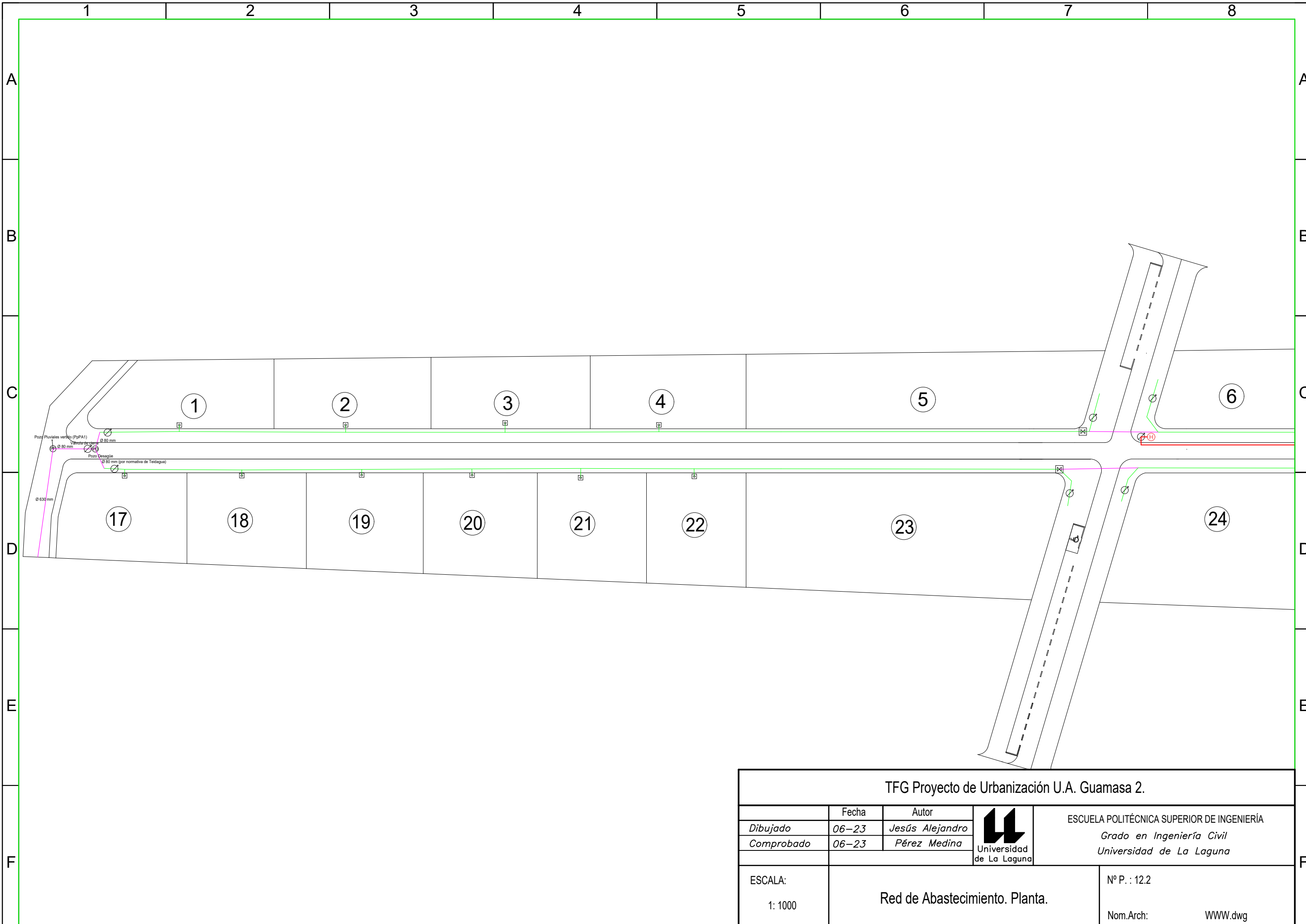
Red de hidrantes
 Red de Abastecimiento a viviendas
 Red de Abastecimiento a jardines

RED DE ABASTECIMIENTO

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
ESCALA: 1: 1000		Red de Abastecimiento. Planta.	Nº P. : 12.1 Nom.Arch: WWW.dwg
			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>	
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>	
ESCALA:		Red de Abastecimiento. Planta.	
1: 1000			
		Nº P. : 12.2	
		Nom.Arch:	WWW.dwg



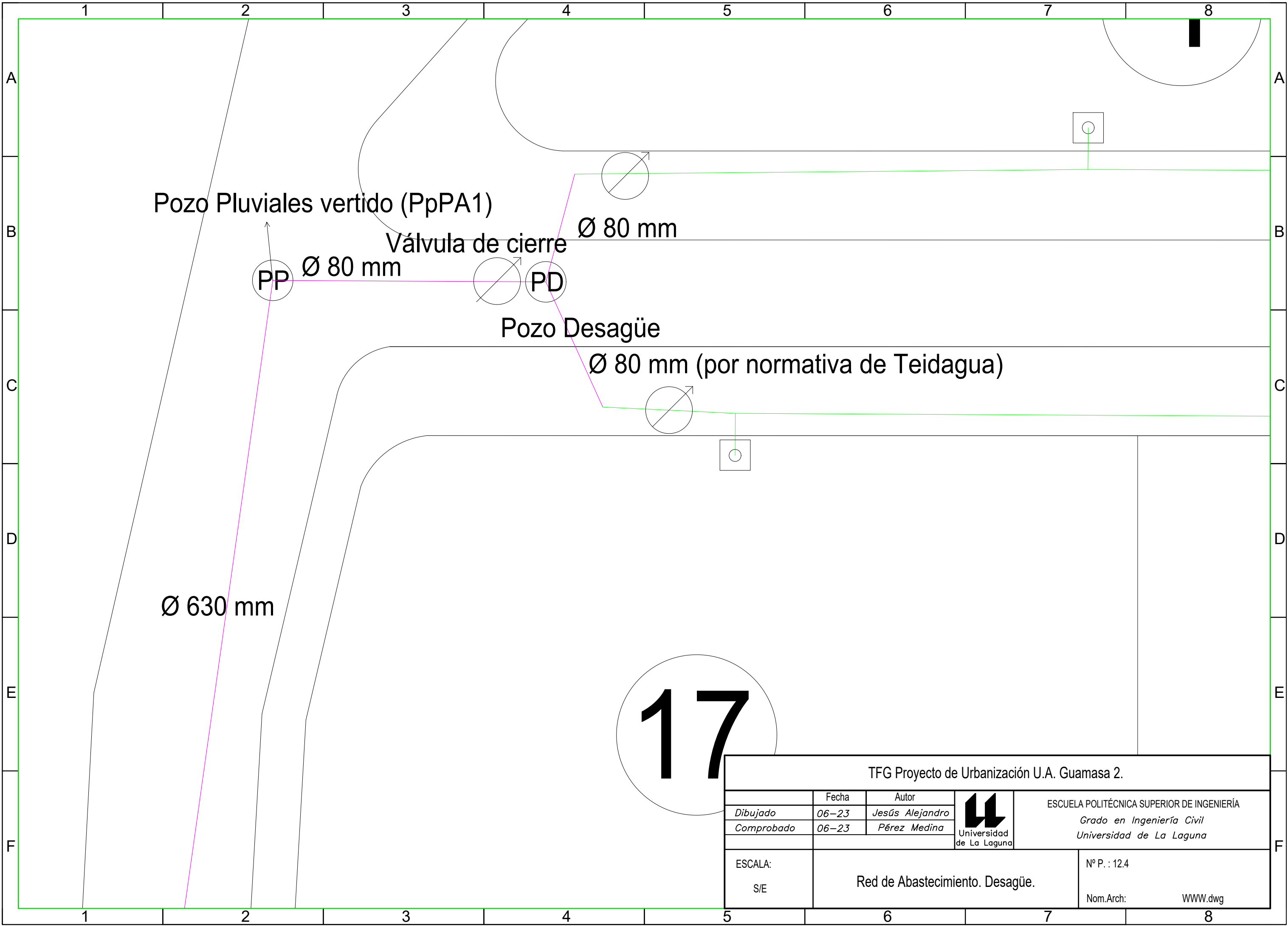
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina




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

ESCALA: 1: 1000	Red de Abastecimiento. Planta.	Nº P. : 12.2 Nom.Arch: WWW.dwg
--------------------	--------------------------------	-----------------------------------

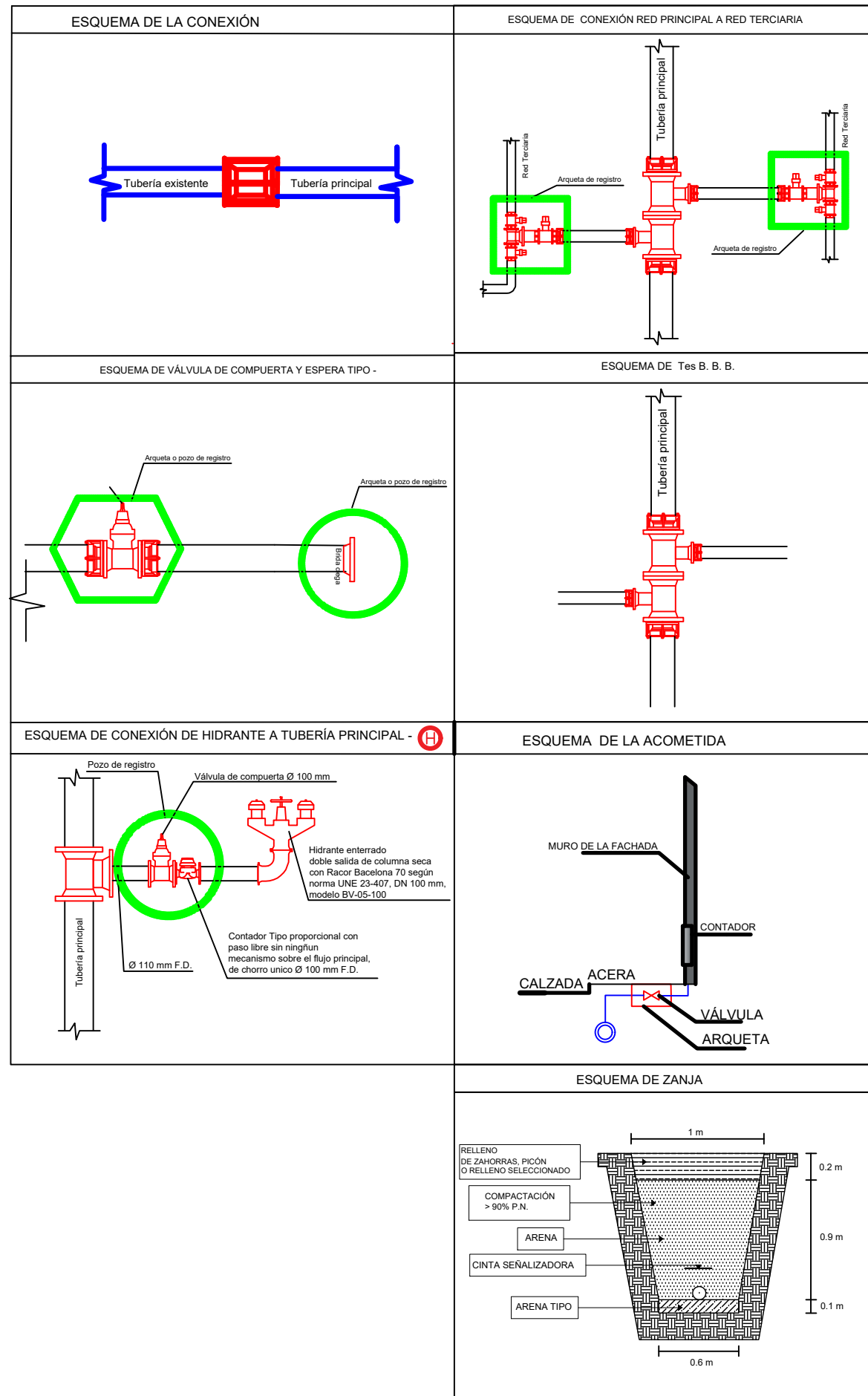


17

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Red de Abastecimiento. Desagüe.		Nº P. : 12.4
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

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

DETALLES CONSTRUCTIVOS



ÍNDICE

Red de hidrantes

Red de Abastecimiento a viviendas

Red de Abastecimiento a jardines



Hidrante



Válvula reductora de presión



Acometidas



Válvulas de cierre

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
S/E

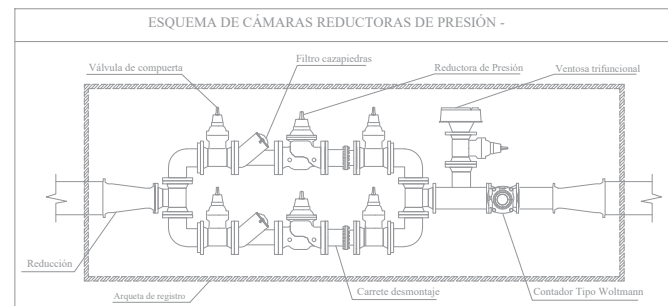
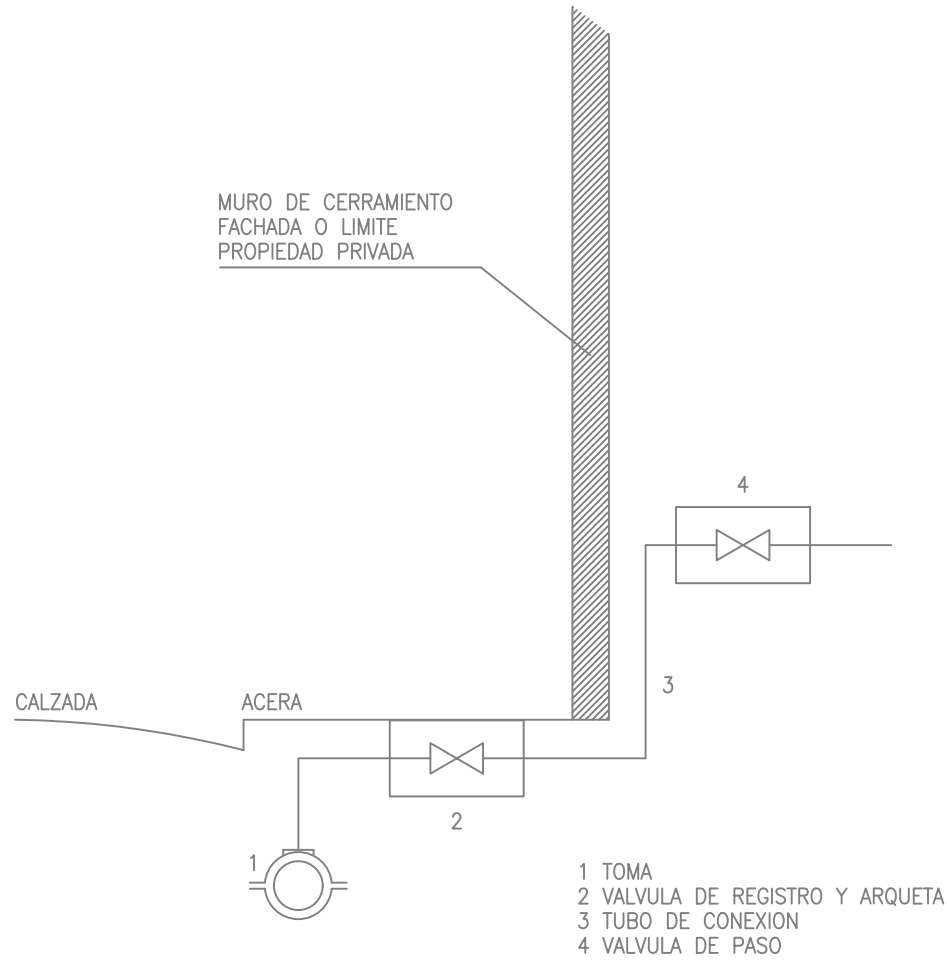
Red de Abastecimiento. Detalles Constructivos.

Nº P. : 13.1

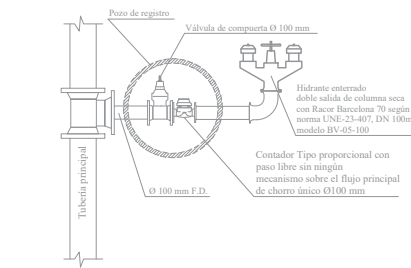
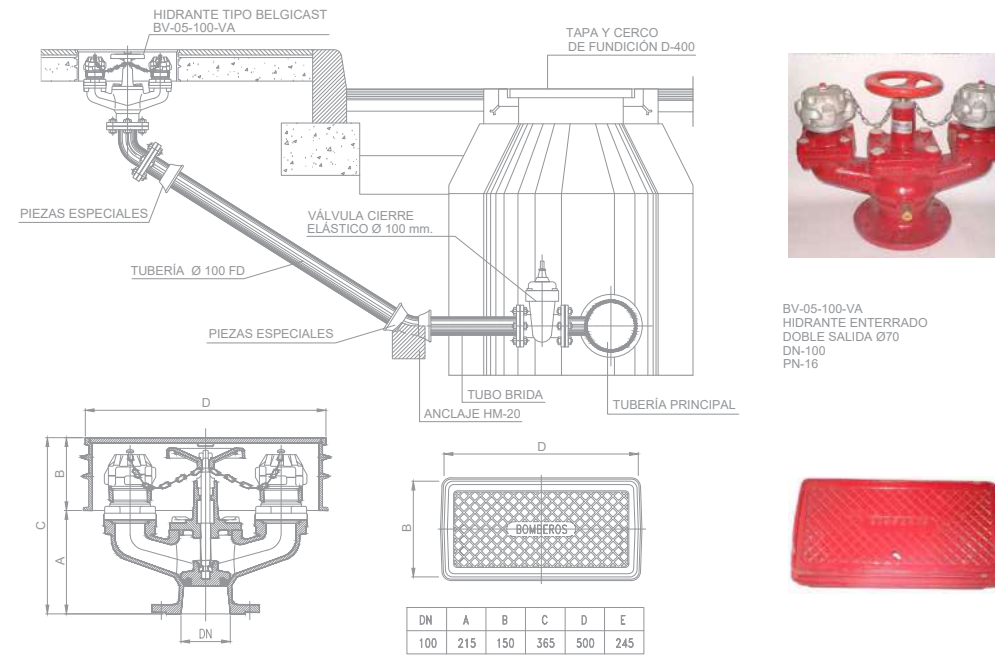
Nom.Arch:

WWW.dwg

ESQUEMA DE ACOMETIDA
ESQ-ACOM.DWG



**ACOPLE DE RED GENERAL A
HIDRANTE CONTRA INCENDIO**



ESQUEMA DE CONEXIÓN DE HIDRANTE A TUBERÍA PRINCIPAL - ①

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
S/E

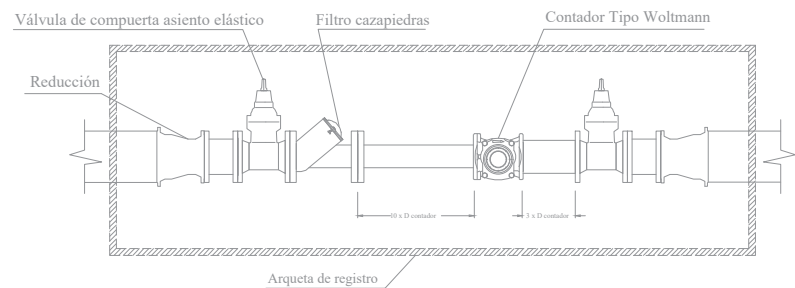
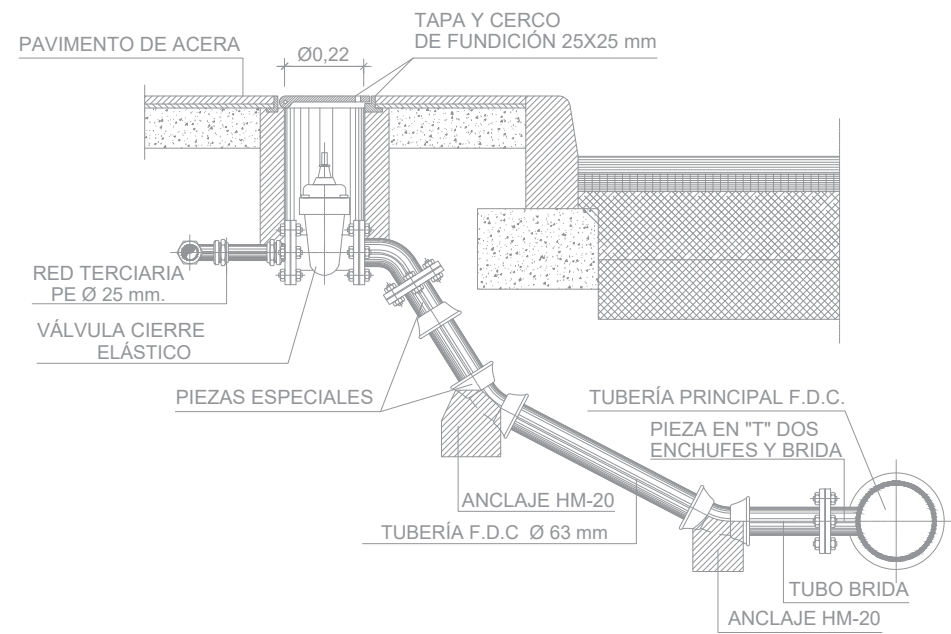
Red de Abastecimiento. Detalles Constructivos.

Nº P. : 13.2

Nom.Arch:

WWW.dwg

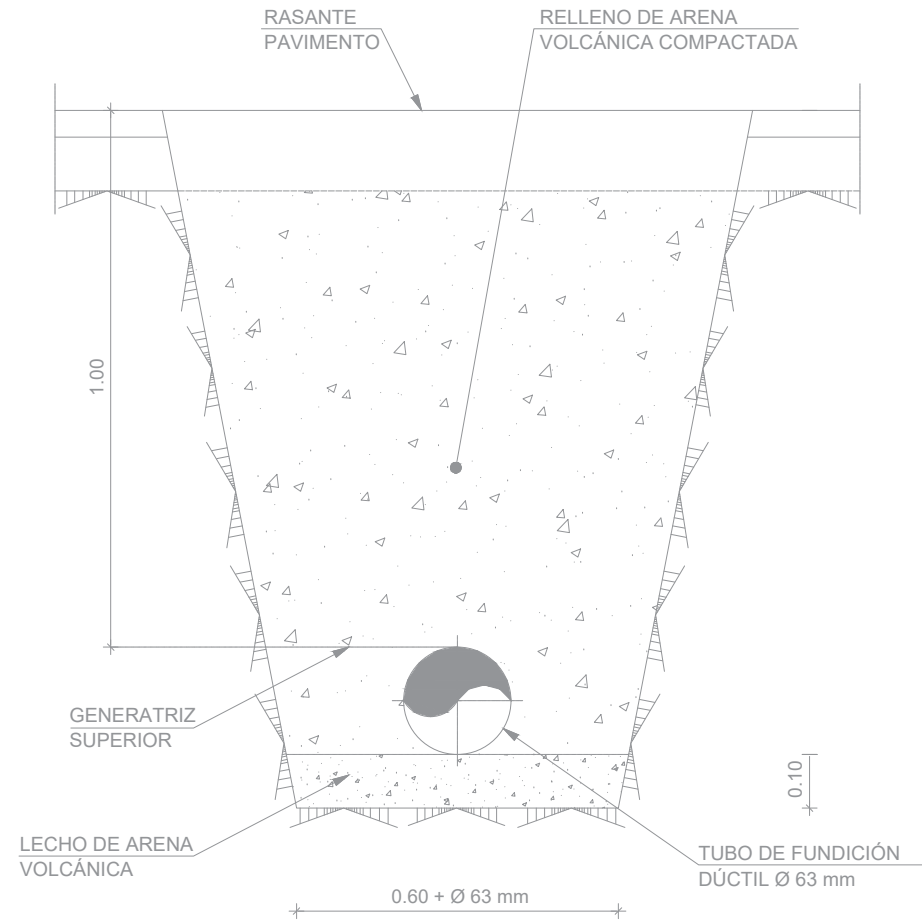
**DETALLE A.2.2
ACOPLE DE RED GENERAL
A RED TERCIARIA**



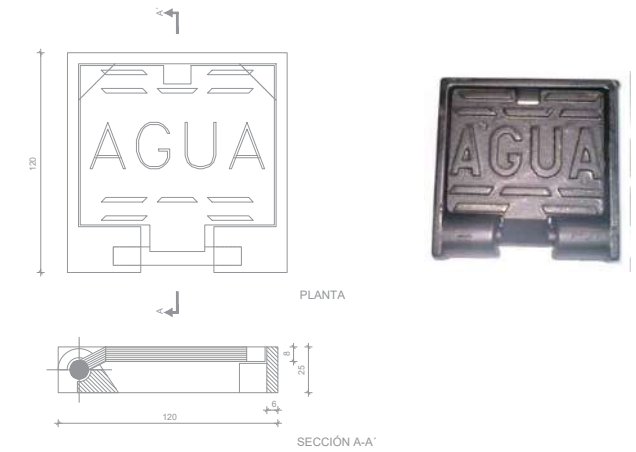
Los contadores sectoriales a instalar en entradas de Urbanizaciones, serán tipo Woltmann, y deben permitir la instalación simultánea de tres emisores de pulsos (2 Tipo REED y 1 tipo OPTO) sin necesidad de desmontar el totalizador del equipo ni tener que romper el precinto de plomo

ESQUEMA DE CONTADOR SECTORIAL -

**DETALLE A.2.1
SECCIÓN TIPO ZANJA PARA
TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

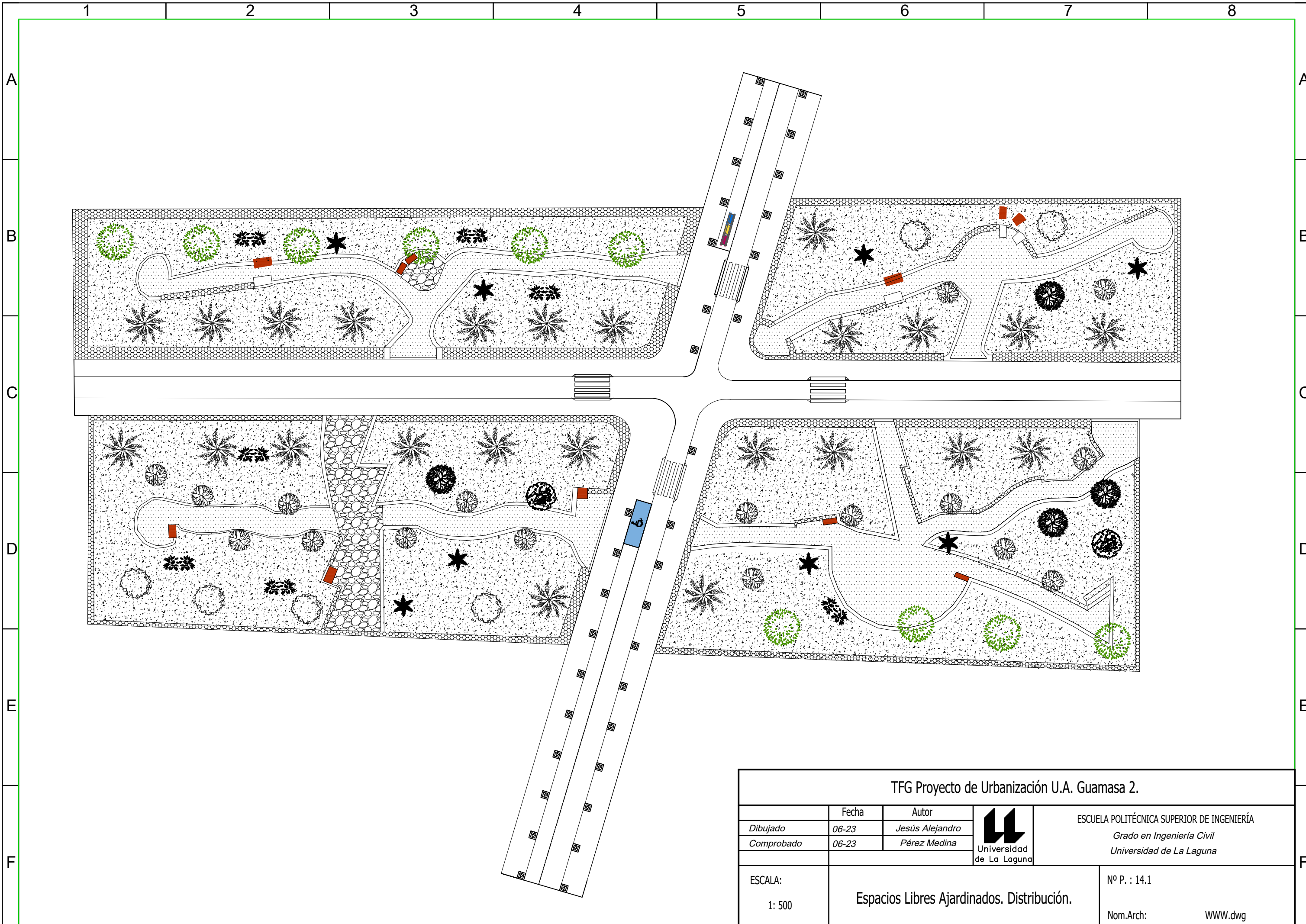


**TAPA DE REGISTRO DE ACERA
FUNDICIÓN DÚCTIL**



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	Red de Abastecimiento. Detalles Constructivos.			Nº P. : 13.3
S/E				Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
 1: 500

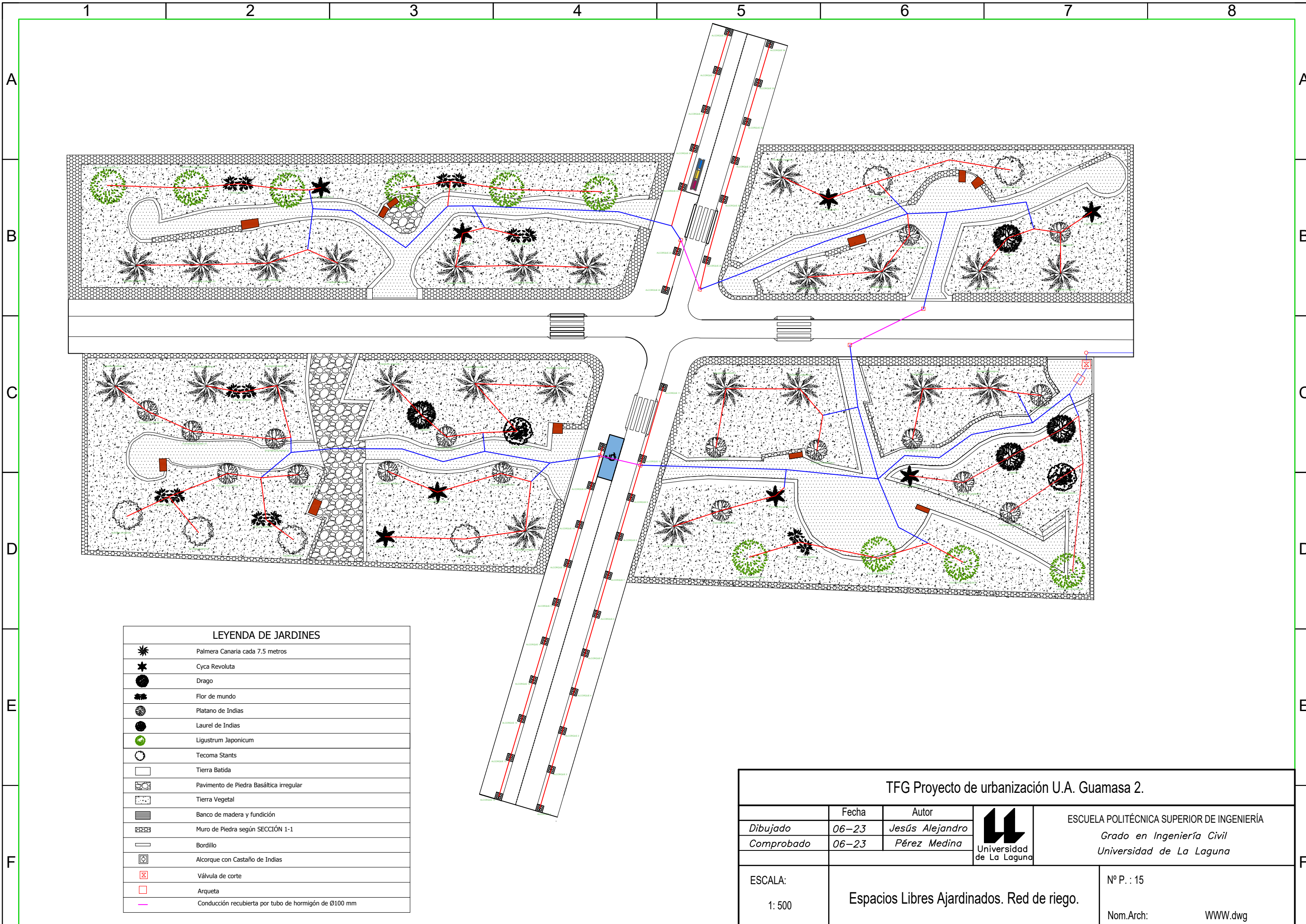
Espacios Libres A Jardinados. Distribución.

Nº P. : 14.1
 Nom.Arch: WWW.dwg

LEYENDA DE JARDINES

	Palmera Canaria cada 7.5 metros
	Cyca Revoluta
	Drago
	Flor de mundo
	Platano de Indias
	Laurel de Indias
	Ligustrum Japonicum
	Tecoma Stants
	Tierra Batida
	Pavimento de Piedra Basáltica irregular
	Tierra Vegetal
	Banco de madera y fundición
	Muro de Piedra según SECCIÓN 1-1
	Bordillo
	Alcorque con Castaño de Indias

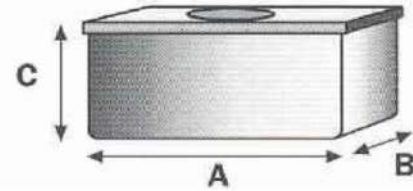
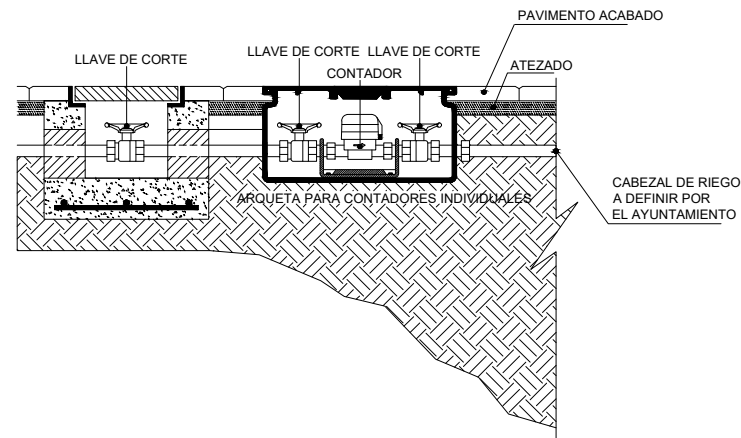
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	Espacios Libres Ajardinados. Leyenda.		Nº P. : 14.2	
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg	



LEYENDA DE JARDINES	
	Palmera Canaria cada 7.5 metros
	Cyca Revoluta
	Drago
	Flor de mundo
	Platano de Indias
	Laurel de Indias
	Ligustrum Japonicum
	Tecoma Stants
	Tierra Batida
	Pavimento de Piedra Basáltica irregular
	Tierra Vegetal
	Banco de madera y fundición
	Muro de Piedra según SECCIÓN 1-1
	Bordillo
	Alcorque con Castaño de Indias
	Válvula de corte
	Arqueta
	Conducción recubierta por tubo de hormigón de Ø100 mm

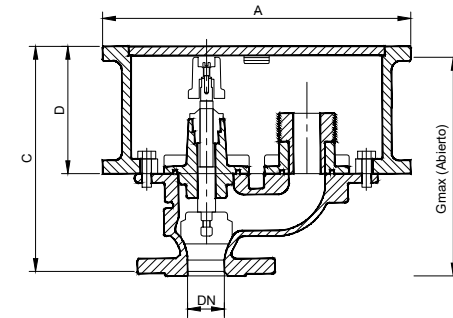
TFG Proyecto de urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Espacios Libres Ajardinados. Red de riego.		Nº P. : 15
1: 500			Nom.Arch: WWW.dwg

ARQUETA TIPO ALOJAMIENTO DE CONTADOR PARA RIEGO



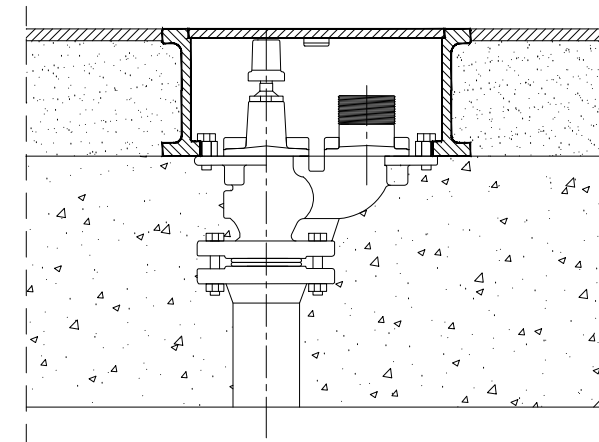
TIPO DE ARQUETA	MEDIDAS	DIMENSIONES DEL CONTADOR				CONEXIONES
		DN	LONGITUD	R. ENTRADA	R. SALIDA	
AN34425	34X17X15	13	115	7/8"	3/4"	PE025
AN34525	34X17X15	20	115	1"	1"	PE025
AN47825	47X19X24	20	190	1"	1"	PE025
AN47725	47X19X24	25	260	1 1/4"	1 1/4"	PE032
AN47825	47X19X24	30	260	1 1/2"	1 1/2"	PE040
AN58925	47X19X24	40	300	2"	2"	PE050

BOCA DE RIEGO



DN	A	B	C	D	E	F	Gmin	Gmax
40	400	200	260	145	281	173	232	260
65	400	200	287	160	306	176	260	290

BV-05-63
BOCA DE RIEGO
DOBLE SALIDA Ø45
DN-40/65
PN-16



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

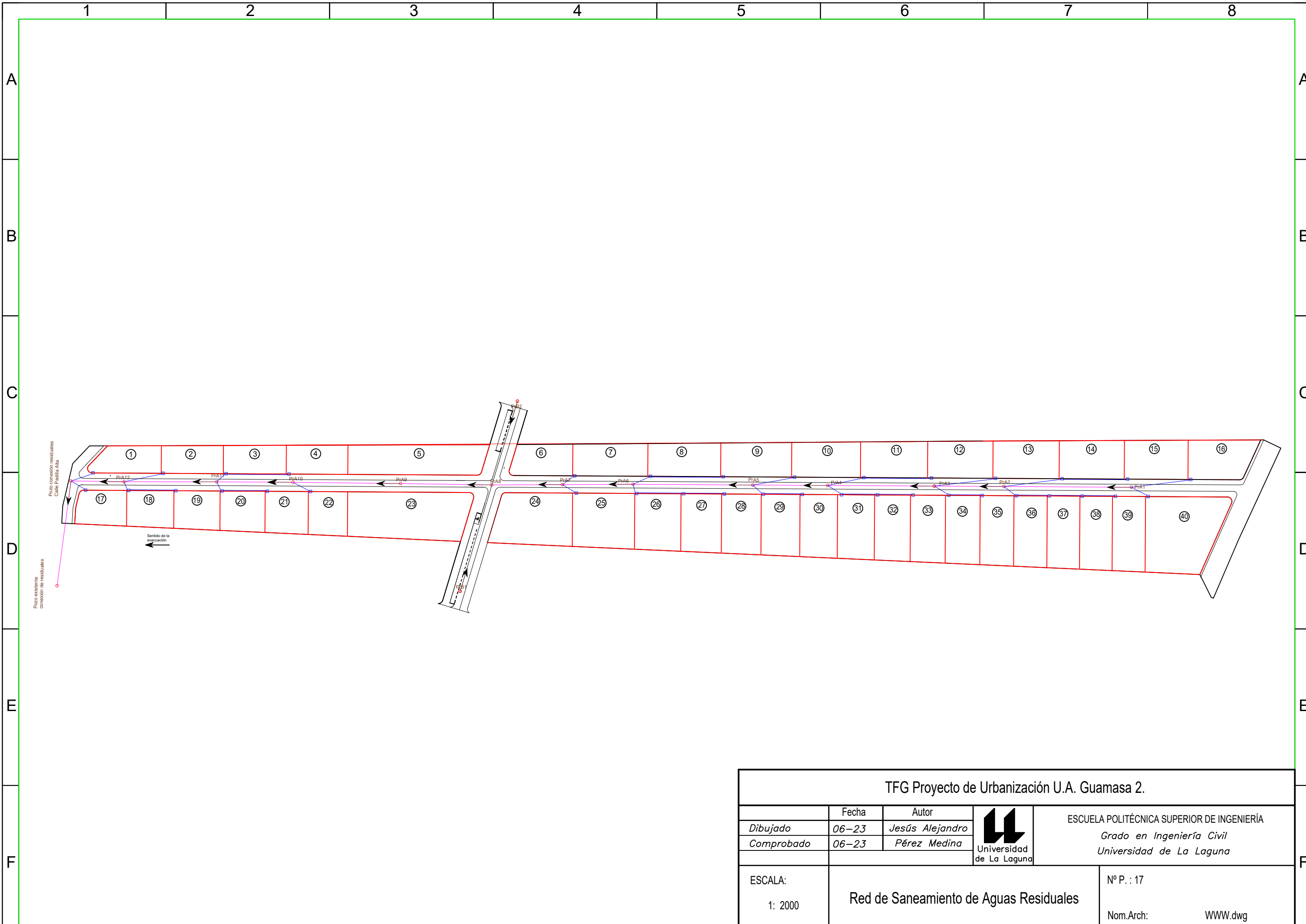
ESCALA:
S/E

Red de Abasto a ELAJs. Detalles Constructivos.

Nº P. : 16

Nom.Arch:

WWW.dwg



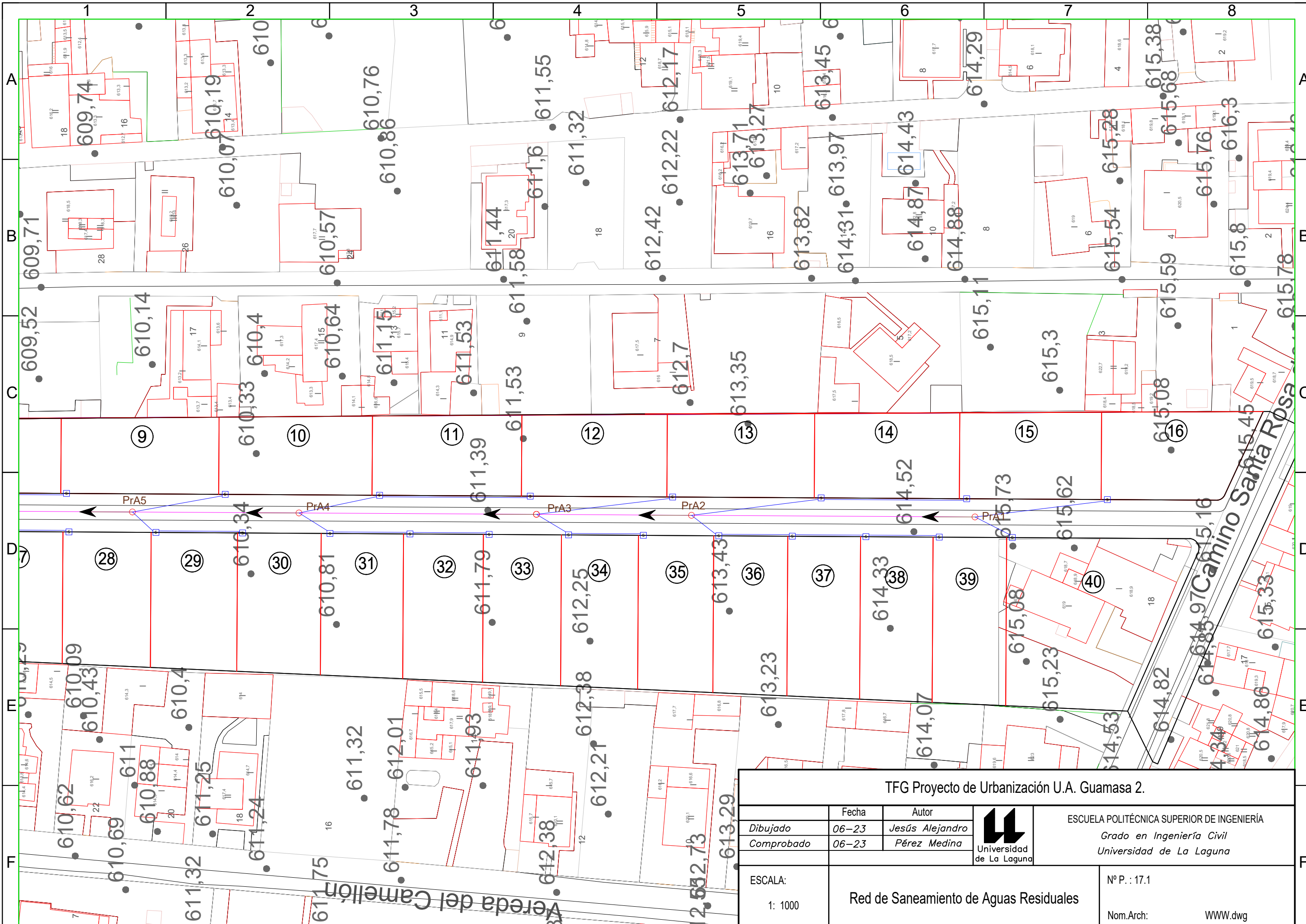
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA: 1: 2000	Red de Saneamiento de Aguas Residuales	Nº P. : 17 Nom.Arch: WWW.dwg
--------------------	--	---------------------------------



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



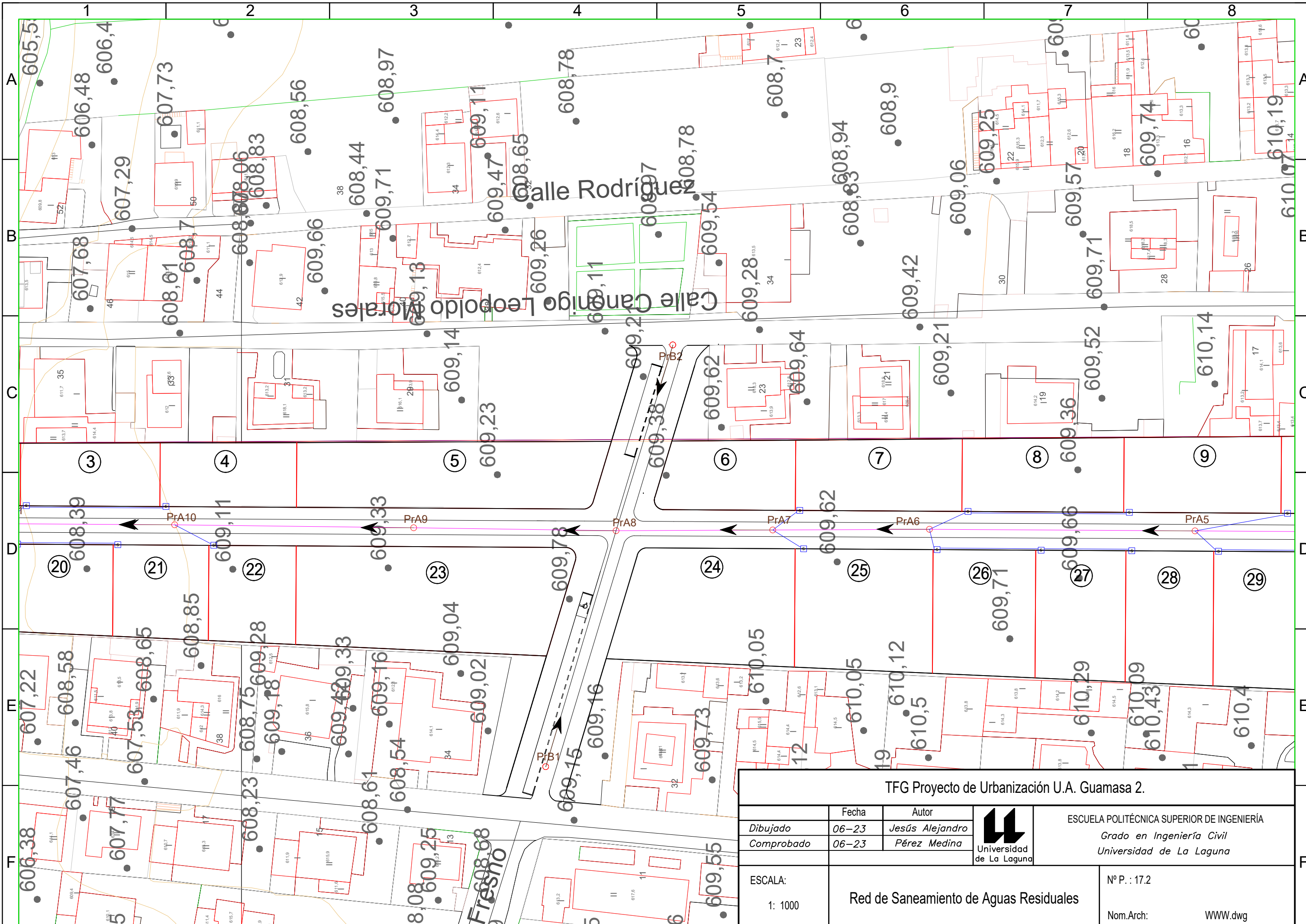
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000


Red de Saneamiento de Aguas Residuales

Nº P. : 17.1

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

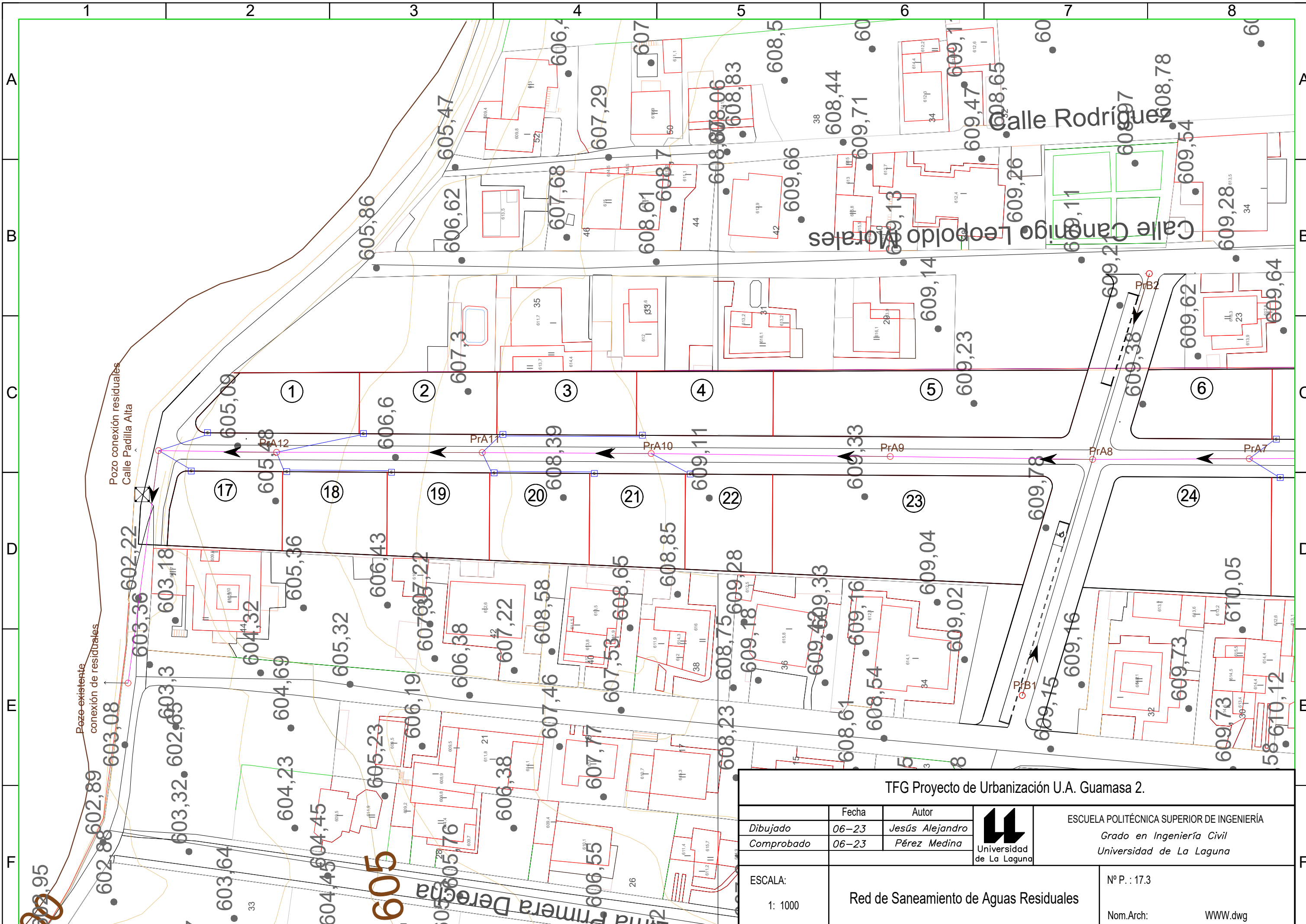
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	

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

ESCALA:
1: 1000

Red de Saneamiento de Aguas Residuales

Nº P. : 17.2
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

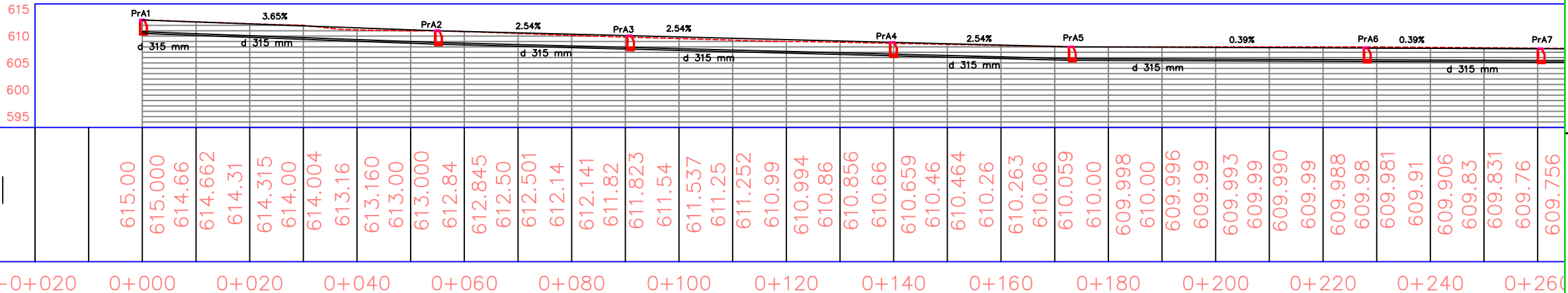
ESCALA:
 1: 1000

Red de Saneamiento de Aguas Residuales

Nº P. : 17.3

Nom.Arch: WWW.dwg

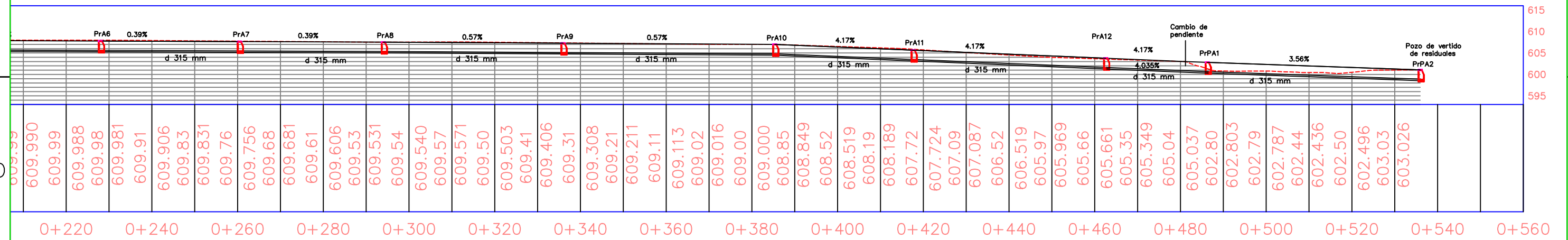
Perfil Calle Pr



Datos del perfil

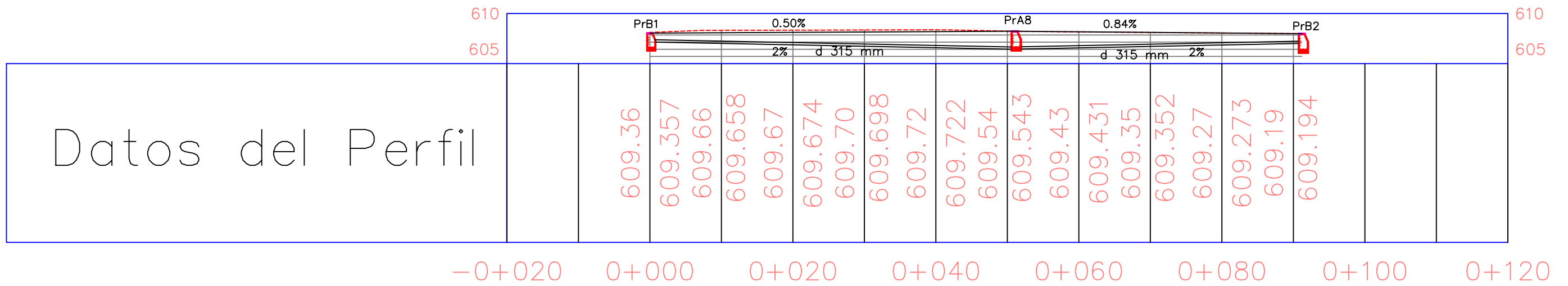
TITULO DEL TRABAJO			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
ESCALA:	Perfil Calle A de Saneamiento de Residuales		Nº P. : 18.1
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

Perfil Calle Principal Guamasa



TITULO DEL TRABAJO			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
ESCALA:	Perfil Calle A de Saneamiento de Residuales		Nº P. : 18.2
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

Perfil Calle Transversal Guamasa



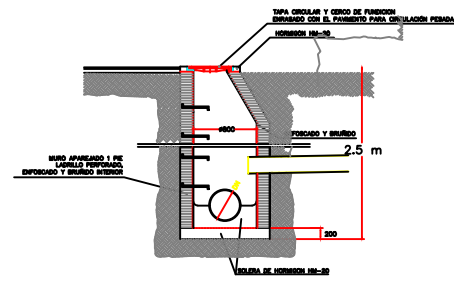
Datos del Perfil

TITULO DEL TRABAJO			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	S/E		Nº P. : 18.3
		Perfil Calle B de Saneamiento de Residuales	Nom.Arch: WWW.dwg

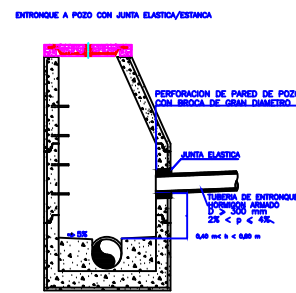
DETALLES CONSTRUCTIVOS

LEYENDA

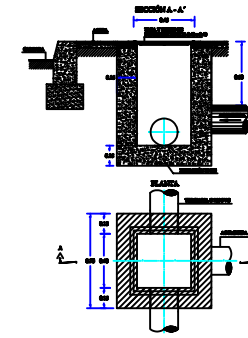
POZO DE REGISTRO



ACOMETIDA



ARQUETA



ARQUETA



ACOMETIDA



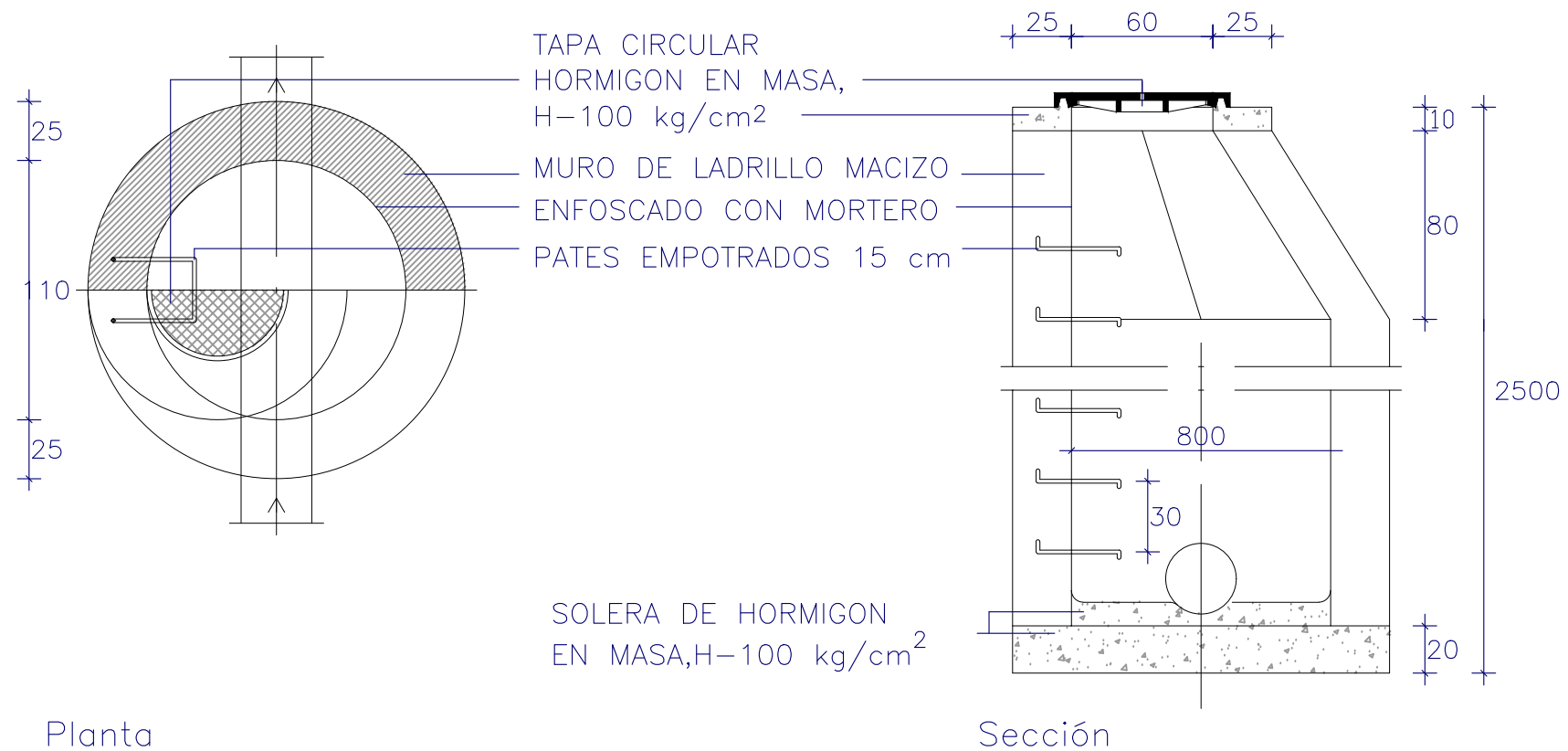
COLECTOR



POZO DE REGISTRO

Pozo residual
calle
orden
Pra1

ISA-14 POZO DE REGISTRO CIRCULAR



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:

S/E

Red de Residuales. Detalles Constructivos.

Nº P. : 19.1

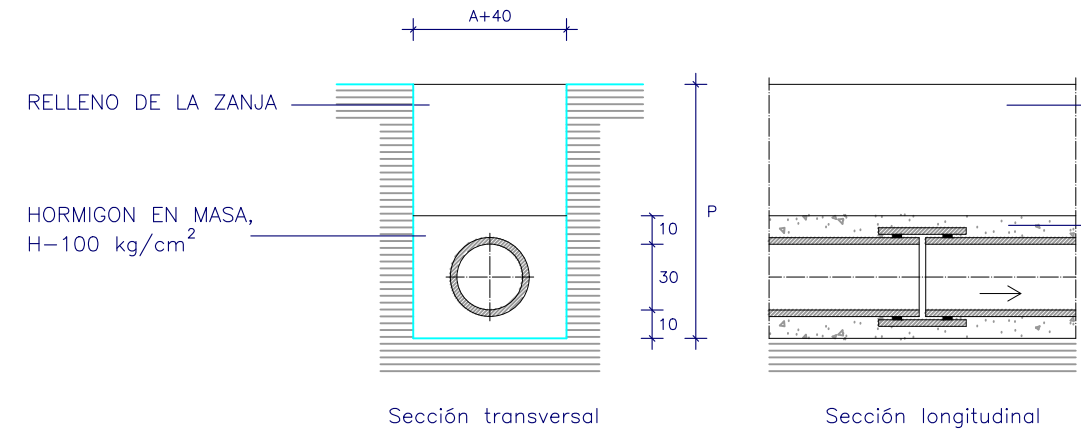
Nom.Arch:

WWW.dwg

1 2 3 4 5 6 7 8

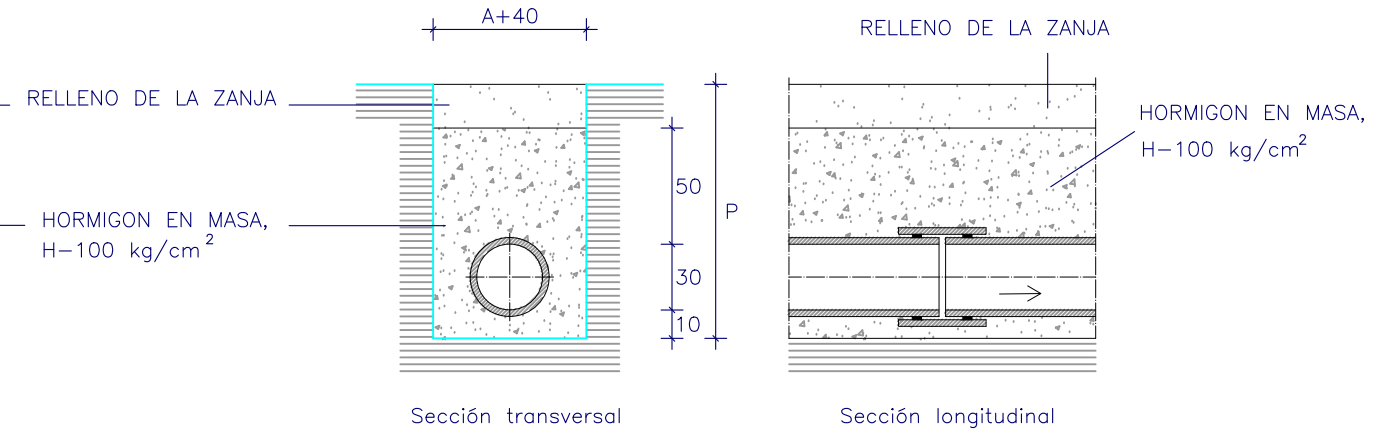
A

ISA-9 CANALIZACION DE PVC-TEJA



cotas en cm
ESC. 1/25

ISA-11 REFUERZO CANALIZACION DE PVC-TEJA



cotas en cm
ESC. 1/25

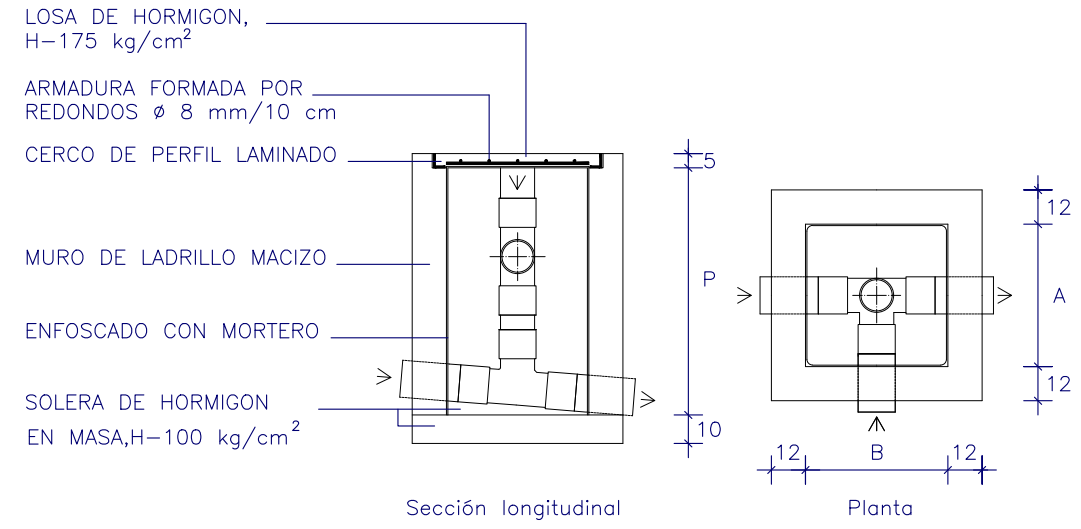
B

B

C

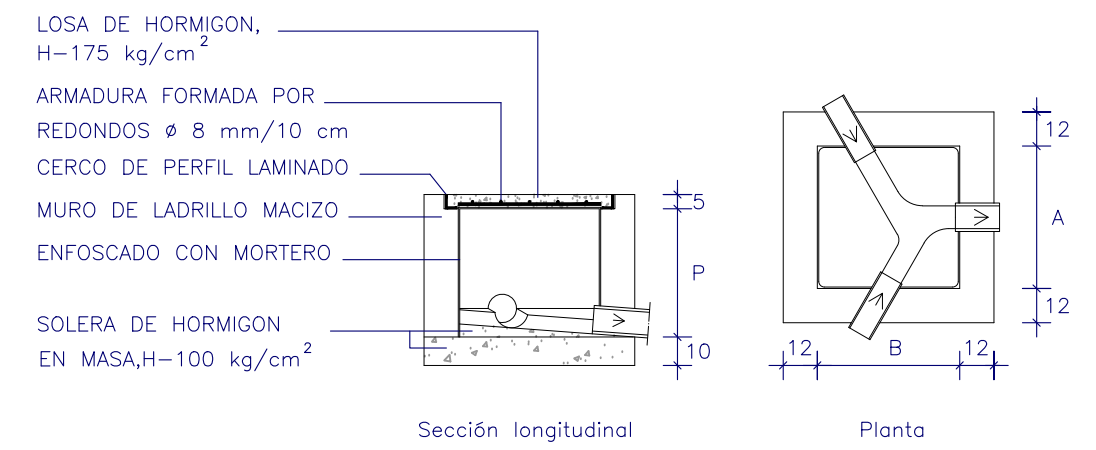
C

ISS-56 ARQUETA DE ACOMETIDA-PASO-REGISTRO



cotas en cm
ESC. 1/25

ISS-56 ARQUETA DE ACOMETIDA



cotas en cm
ESC. 1/25

D

D

E

E

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
S/E

Red de Residuales. Detalles Constructivos.

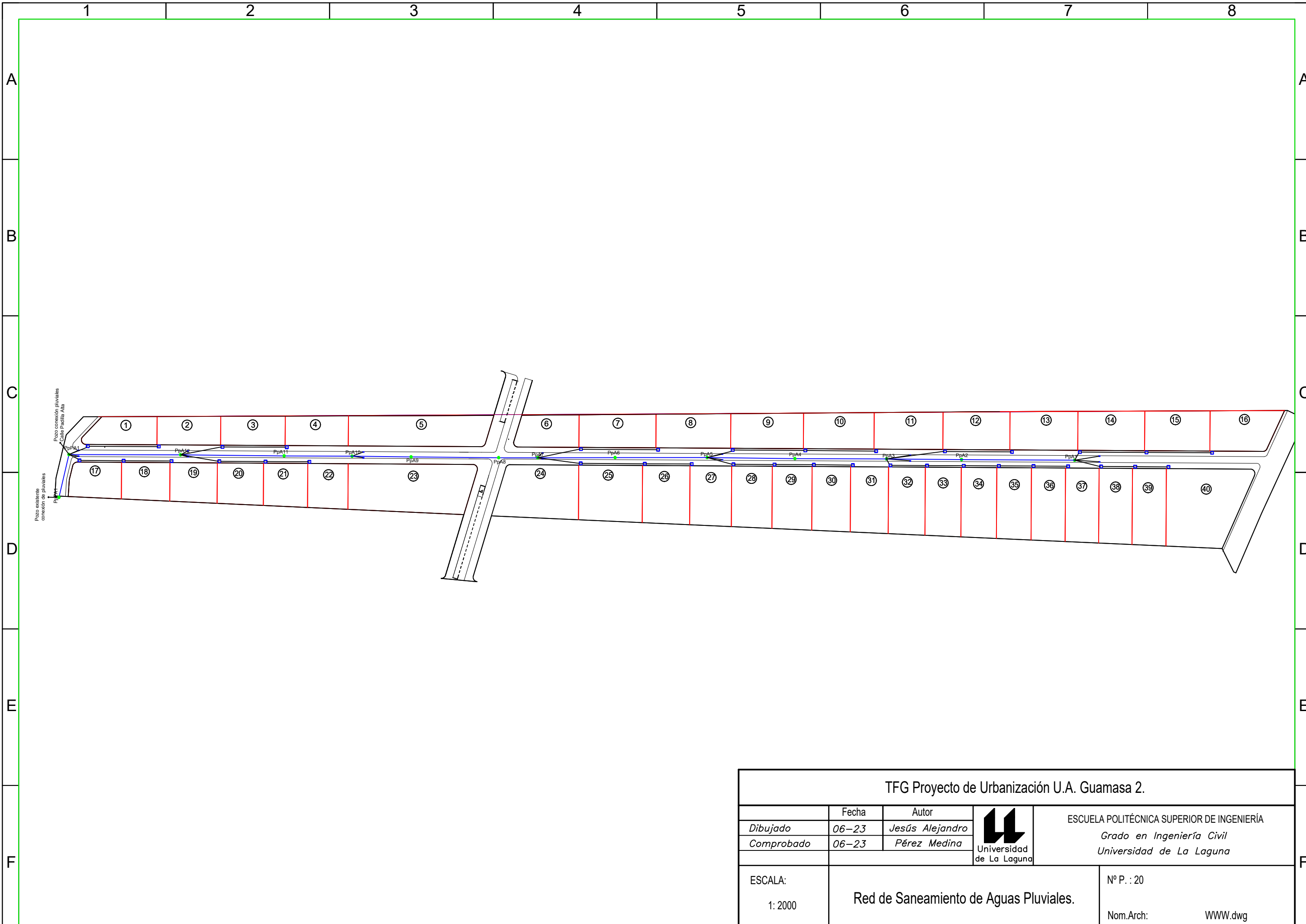
Nº P. : 19.2

Nom.Arch: WWW.dwg

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F



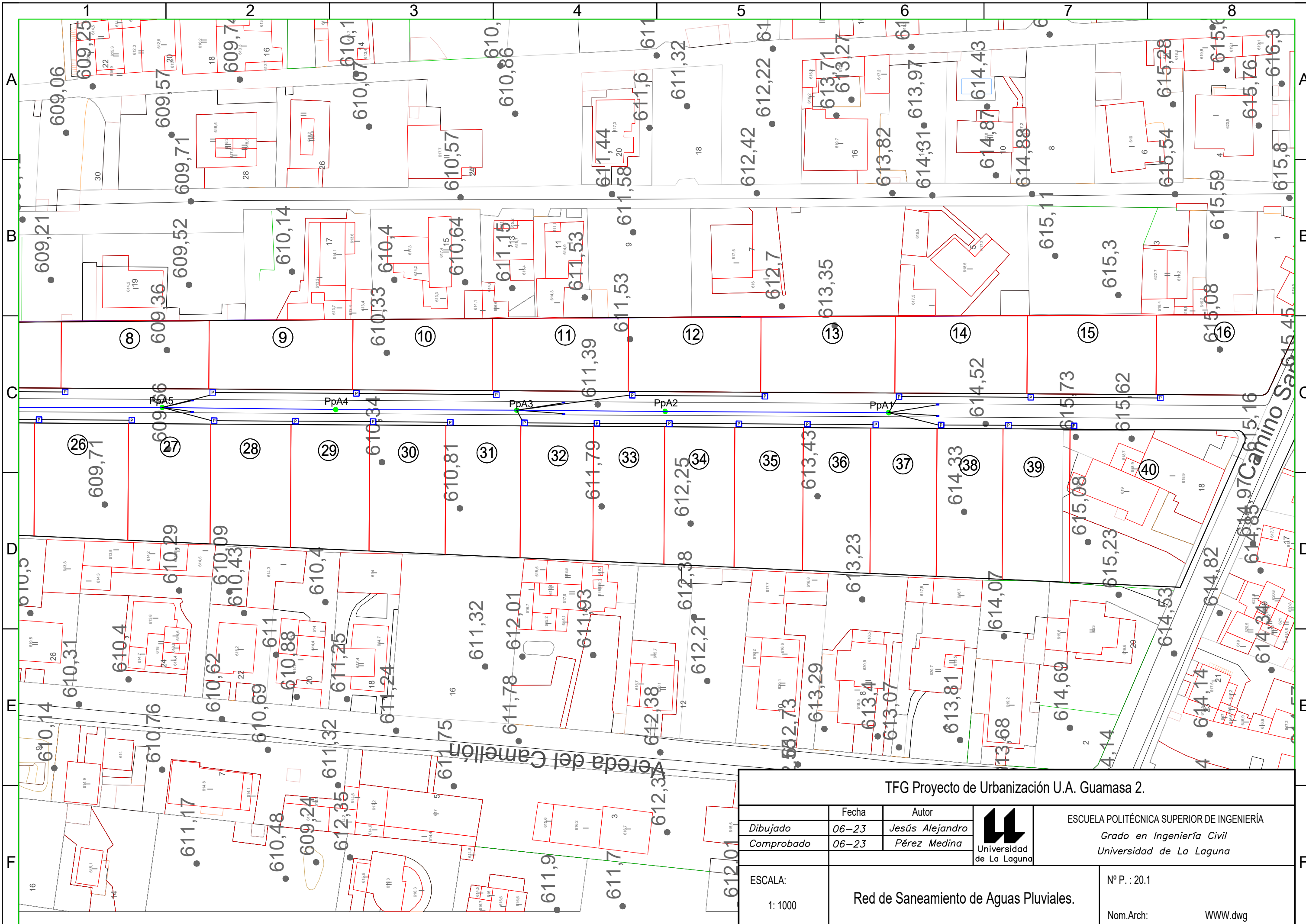
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA: 1:2000	Red de Saneamiento de Aguas Pluviales.	Nº P. : 20 Nom.Arch: WWW.dwg
-------------------	--	---------------------------------



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



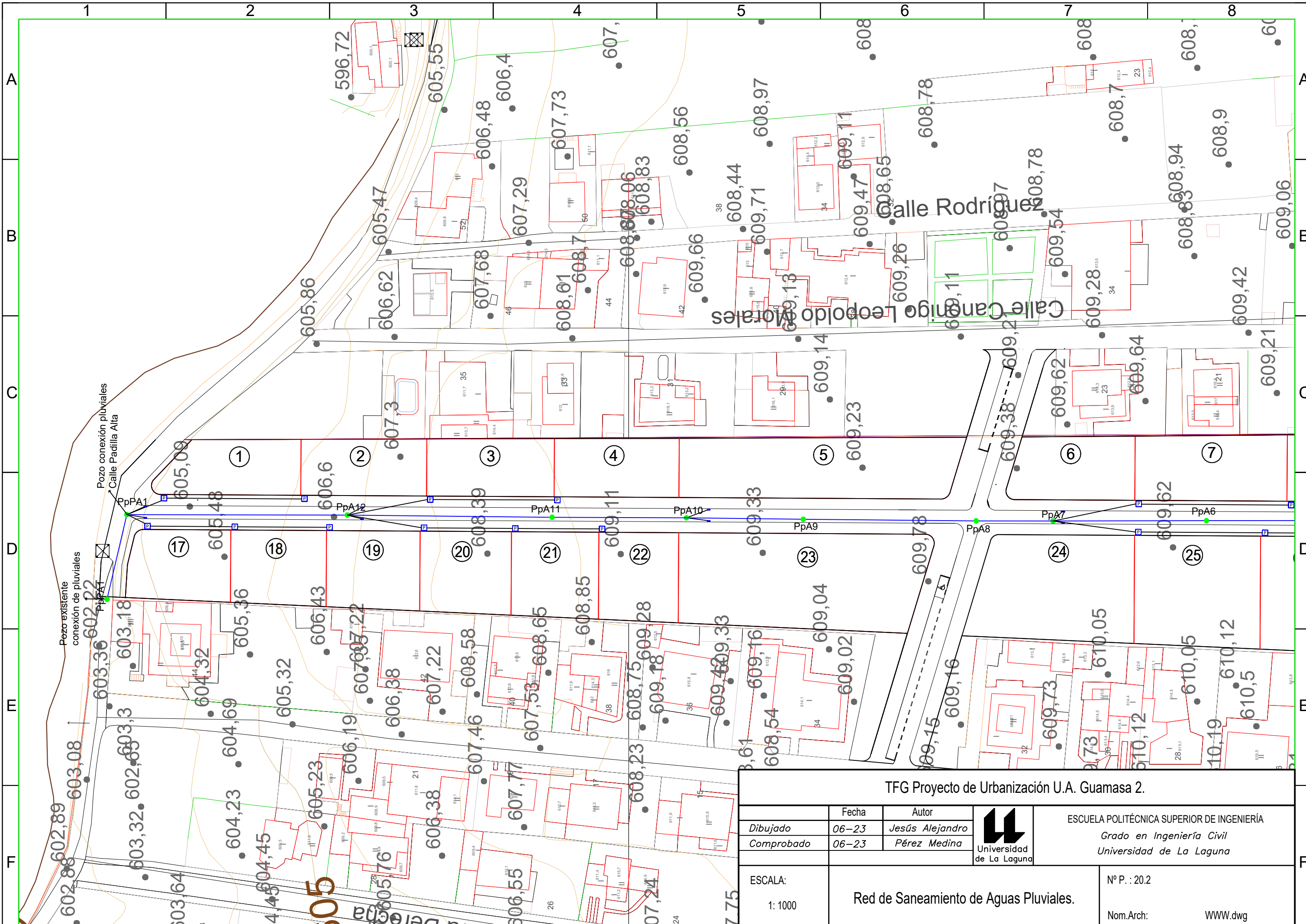
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
1: 1000

Red de Saneamiento de Aguas Pluviales.

Nº P. : 20.1

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
 1: 1000

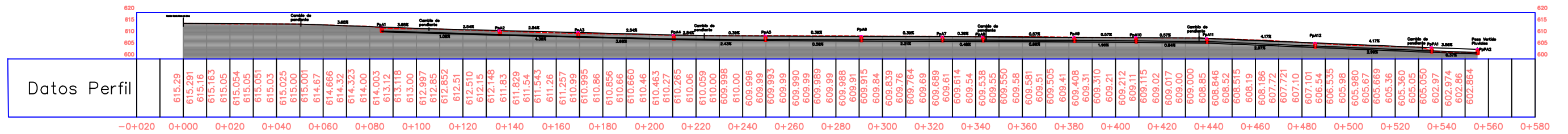
Red de Saneamiento de Aguas Pluviales.

Nº P. : 20.2


Nom.Arch:

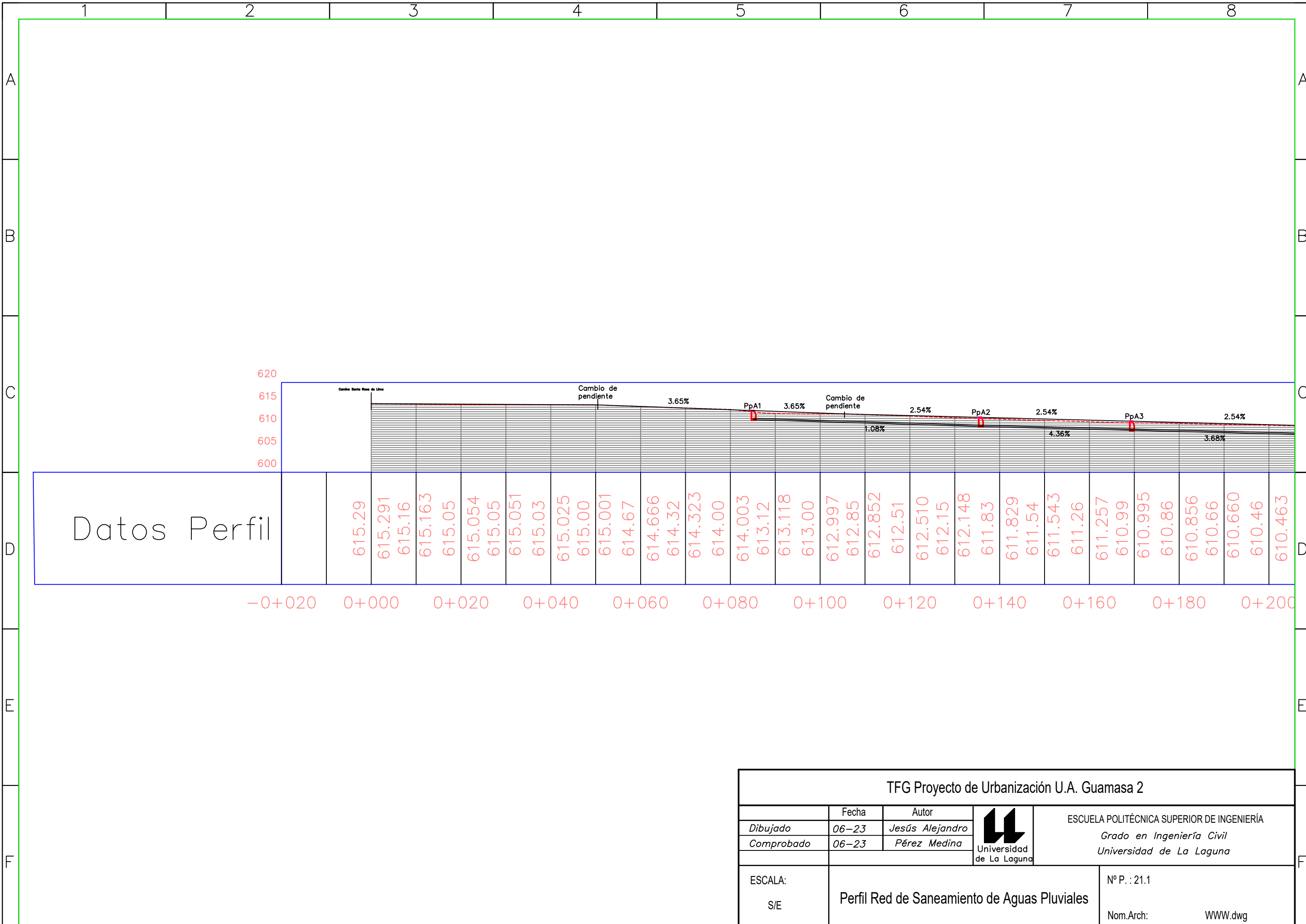
WWW.dwg

Perfil Calle Principal




TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	S/E			Nº P. : 21
	Perfil Red de Saneamiento de Aguas Pluviales			Nom.Arch: WWW.dwg

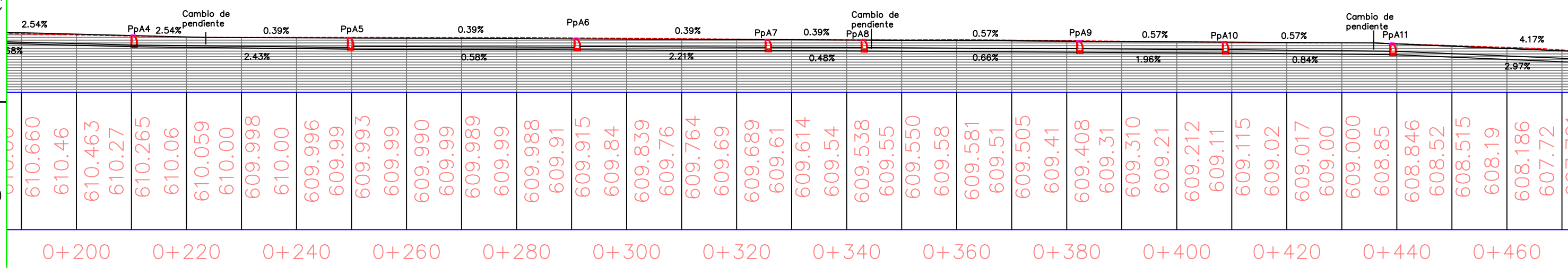


Datos Perfil

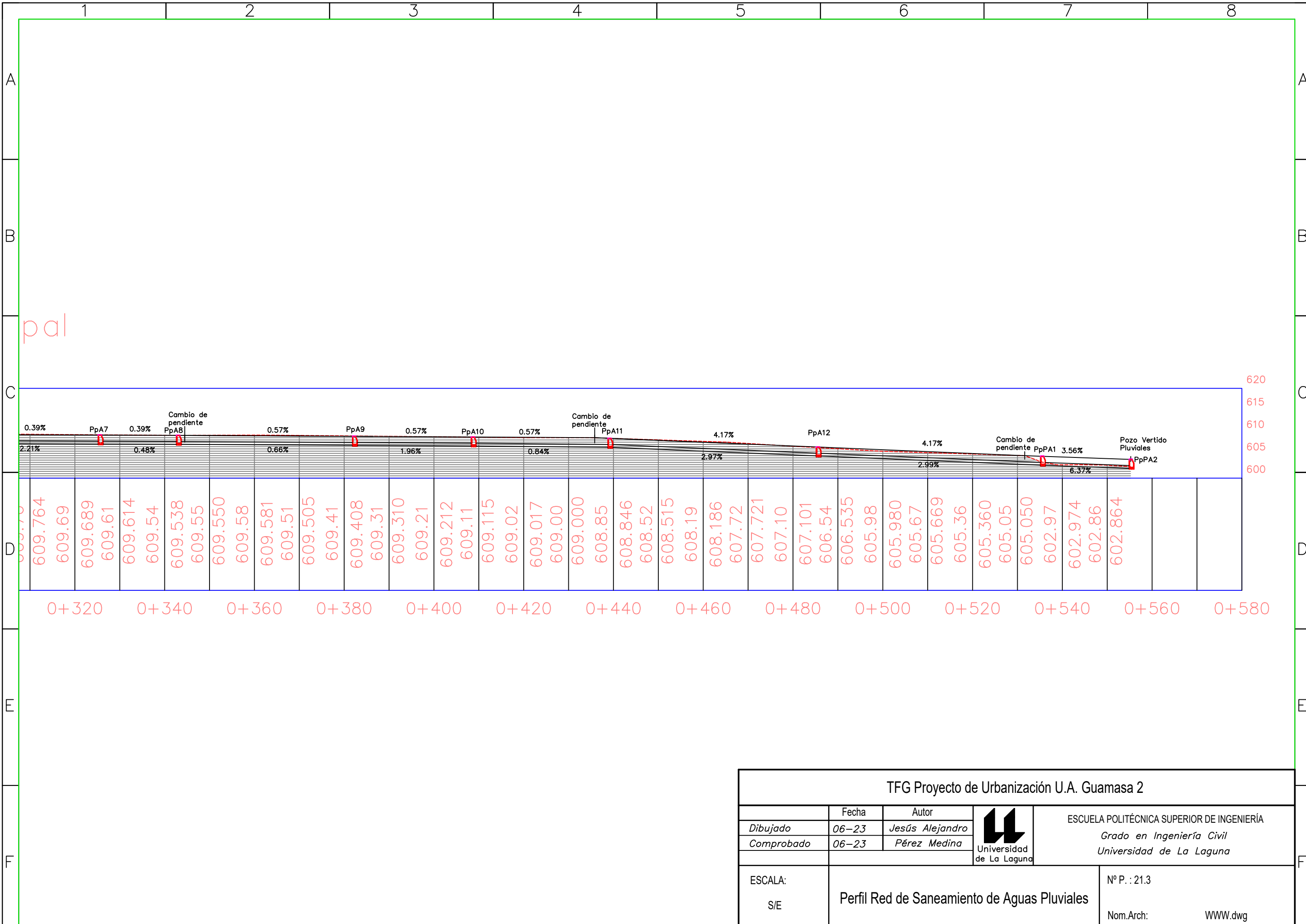
Estación	Elevación (m)
-0+020	615.29
0+000	615.291
0+010	615.16
0+020	615.163
0+030	615.05
0+040	615.054
0+050	615.05
0+060	615.051
0+070	615.03
0+080	615.025
0+090	615.00
0+100	615.001
0+110	614.67
0+120	614.666
0+130	614.32
0+140	614.323
0+150	614.00
0+160	614.003
0+170	613.12
0+180	613.118
0+190	613.00
0+200	612.997
0+210	612.85
0+220	612.852
0+230	612.51
0+240	612.510
0+250	612.15
0+260	612.148
0+270	611.83
0+280	611.829
0+290	611.54
0+300	611.543
0+310	611.26
0+320	611.257
0+330	610.99
0+340	610.995
0+350	610.86
0+360	610.856
0+370	610.66
0+380	610.660
0+390	610.46
0+400	610.463

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2				
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	Perfil Red de Saneamiento de Aguas Pluviales		Nº P. : 21.1	
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg	

Perfil Calle Principal



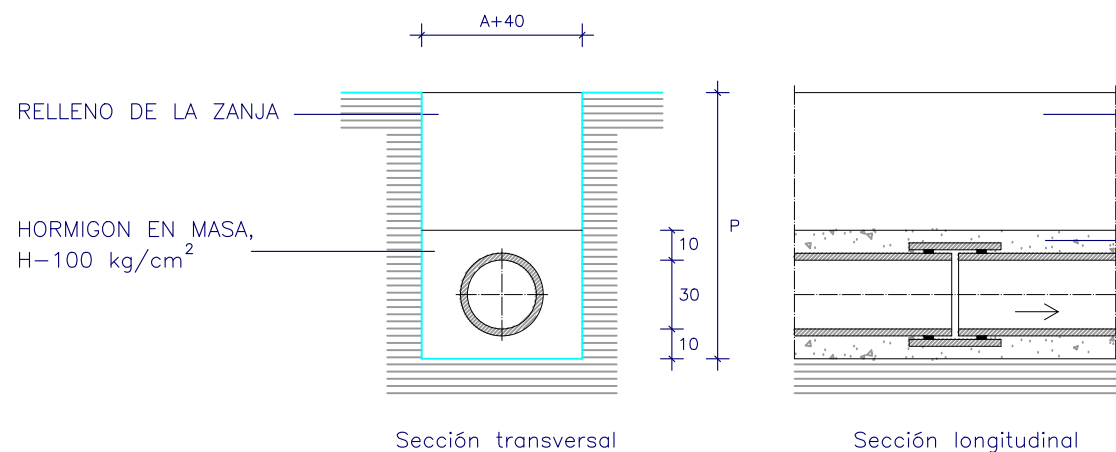
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:		Perfil Red de Saneamiento de Aguas Pluviales	
S/E			
		Nº P. : 21.2	
		Nom.Arch:	WWW.dwg



Station	Elevation (m)	Slope (%)	Notes
0+320	609.764	2.21%	
0+330	609.69		
0+340	609.689	0.39%	PpA7
0+350	609.61	0.48%	
0+360	609.614		
0+370	609.54		
0+380	609.538		Cambio de pendiente PpA8
0+390	609.55		
0+400	609.550	0.57%	
0+410	609.58		
0+420	609.581	0.66%	
0+430	609.51		
0+440	609.505		
0+450	609.41		
0+460	609.408	0.57%	PpA9
0+470	609.31		
0+480	609.310	1.96%	
0+490	609.21		
0+500	609.212	0.84%	PpA10
0+510	609.11		
0+520	609.115		
0+530	609.02		
0+540	609.017	0.57%	
0+550	609.00		
0+560	609.000		Cambio de pendiente PpA11
0+570	608.85		
0+580	608.846	4.17%	
0+590	608.52		
0+600	608.515		
0+610	608.19		
0+620	608.186	2.97%	
0+630	607.72		
0+640	607.721		
0+650	607.10		
0+660	607.101		
0+670	606.54		
0+680	606.535		
0+690	605.98		
0+700	605.980	4.17%	PpA12
0+710	605.67		
0+720	605.669	2.99%	
0+730	605.36		
0+740	605.360		
0+750	605.05		
0+760	605.050		
0+770	602.97		Cambio de pendiente PpPA1
0+780	602.974	3.56%	
0+790	602.86		
0+800	602.864	6.37%	PpPA2, Pozo Vertido Pluviales

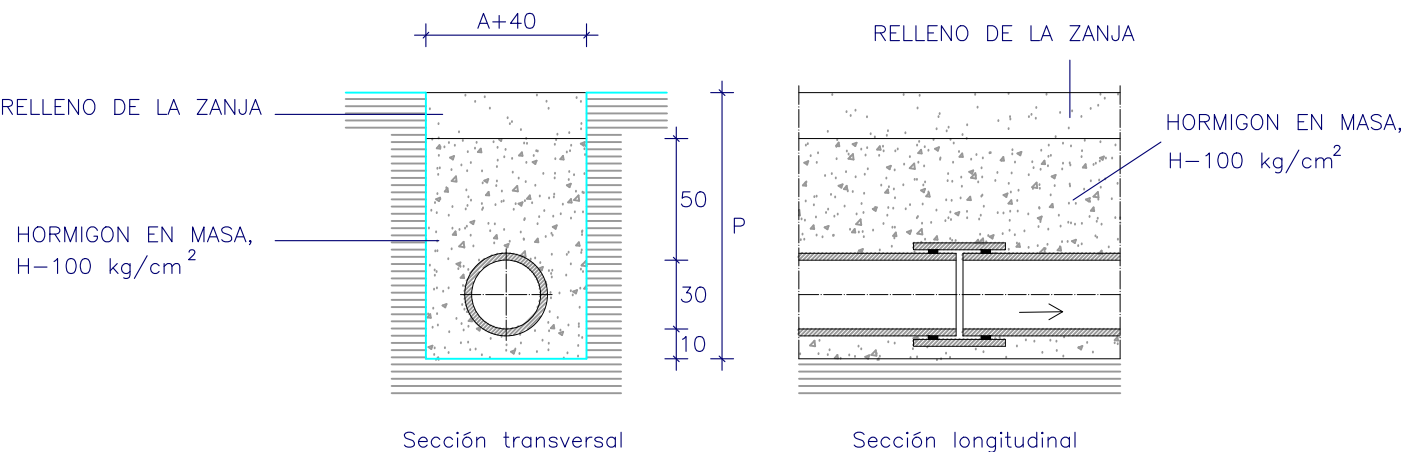
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Perfil Red de Saneamiento de Aguas Pluviales		Nº P. : 21.3
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

ISA-9 CANALIZACION DE PVC-TEJA



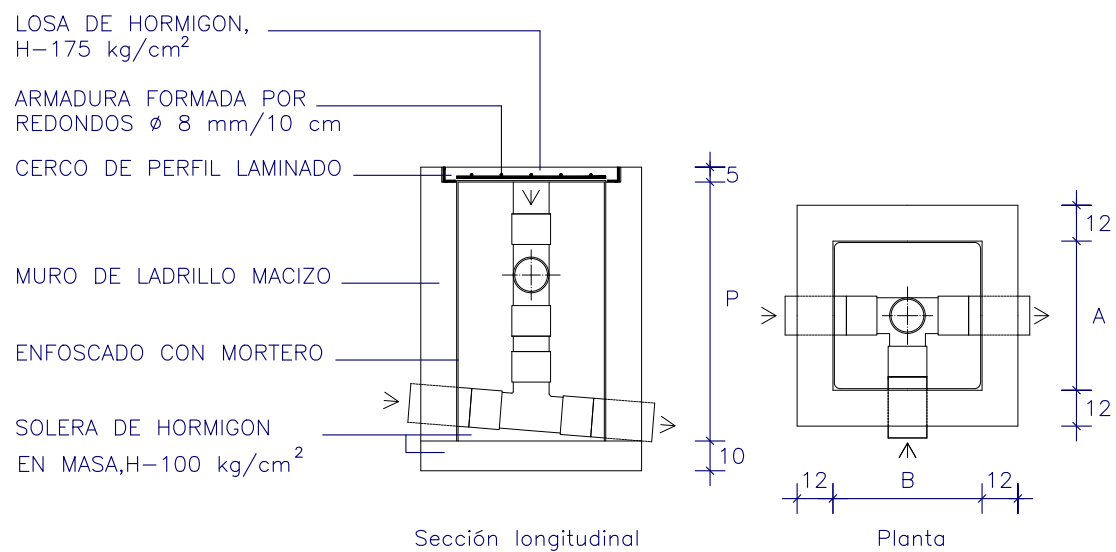
cotas en cm
ESC. 1/25

ISA-11 REFUERZO CANALIZACION DE PVC-TEJA



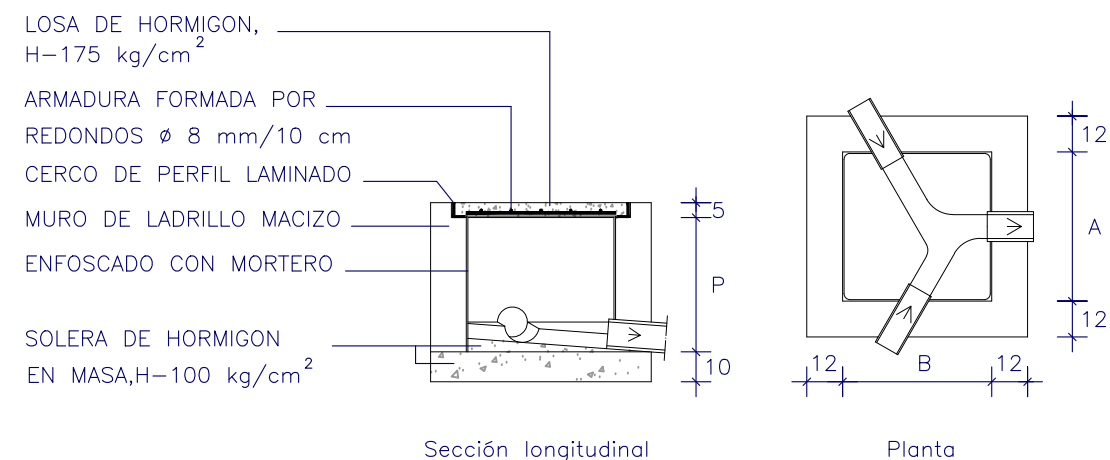
cotas en cm
ESC. 1/25

ISS-56 ARQUETA DE ACOMETIDA-PASO-REGISTRO



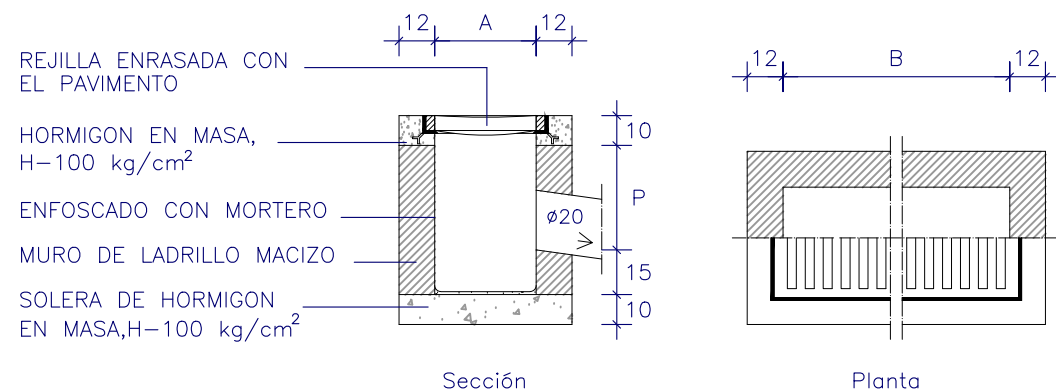
cotas en cm
ESC. 1/25

ISS-56 ARQUETA DE ACOMETIDA



cotas en cm
ESC. 1/25

ISA-13 IMBORNAL-ARQUETA SUMIDERO



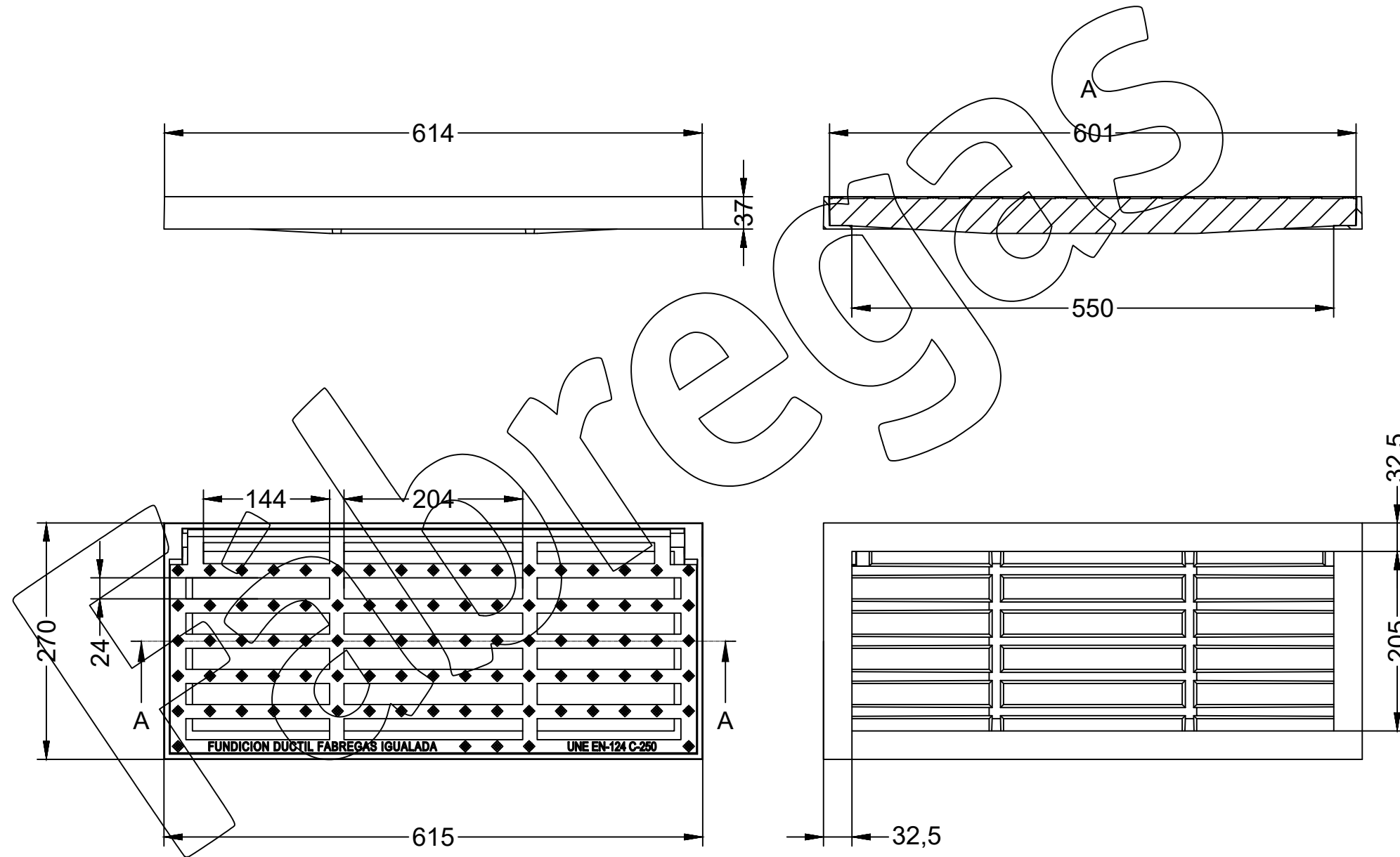
cotas en cm
ESC. 1/25

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		Grado en Ingeniería Civil
Comprobado	06-23	Pérez Medina		Universidad de La Laguna
ESCALA:	S/E			Nº P. : 22.1
Red de Pluviales. Detalles Constructivos.				Nom.Arch: WWW.dwg

PO-20


Reja y marco imbornal abatible.
Revision: 01 - 18/07/2017



Fundición Dúctil Fábregas S.A.U.

grupfabregas.com

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Fecha		Autor			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>			Grado en Ingeniería Civil	
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>			Universidad de La Laguna	
ESCALA:		Pluviales. Detalles Constructivos. Imbornal.			Nº P. : 22.2	
S/E					Nom.Arch:	WWW.dwg

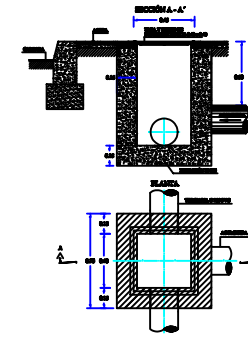
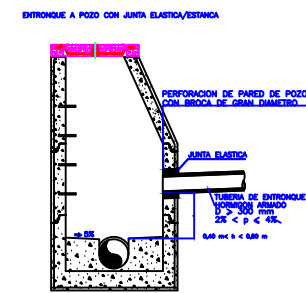
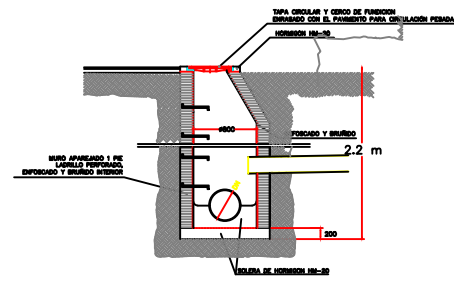
DETALLES CONSTRUCTIVOS

LEYENDA

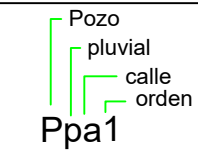
POZO DE REGISTRO

ACOMETIDA

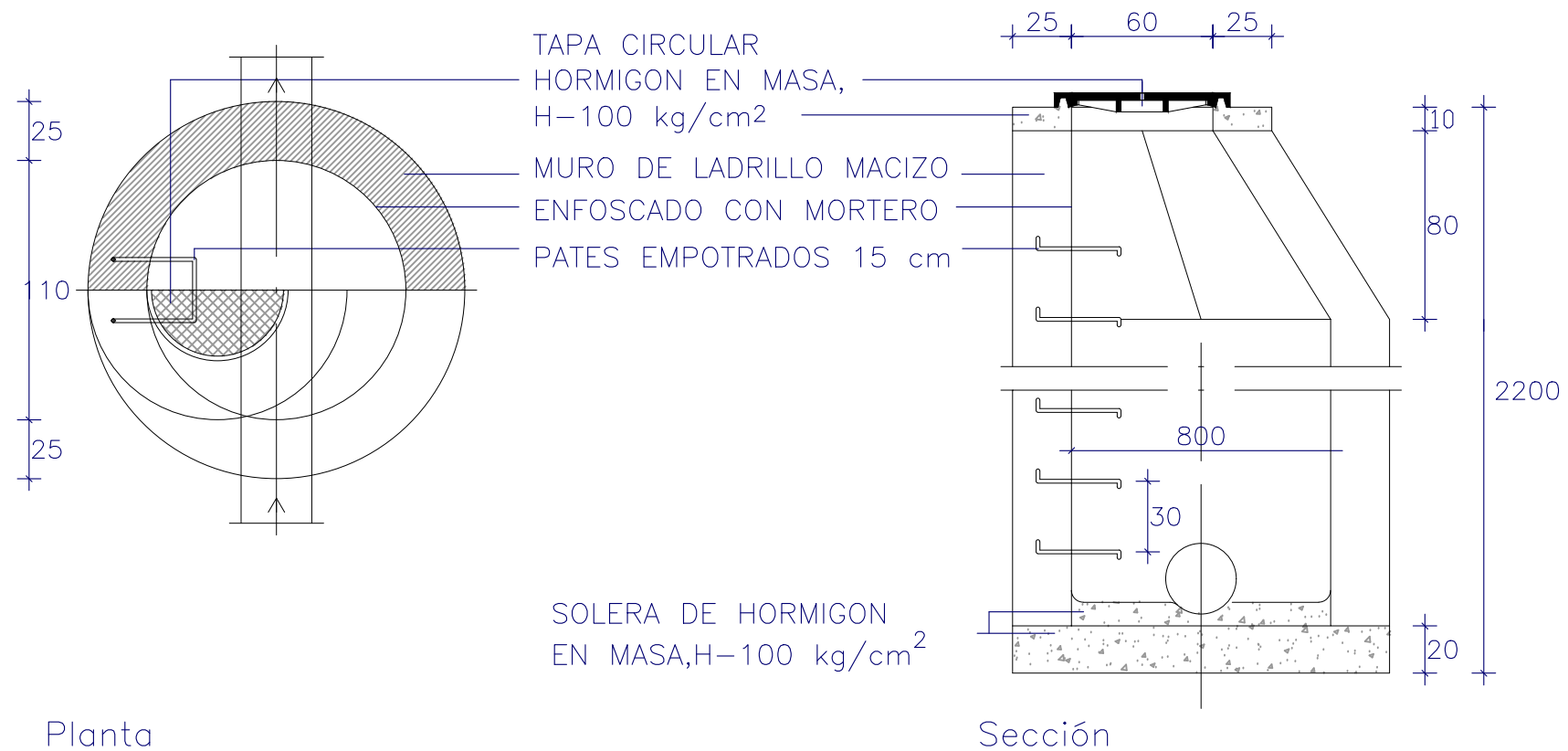
ARQUETA



- P ARQUETA
- ACOMETIDA
- COLECTOR
- POZO DE REGISTRO



ISA-14 POZO DE REGISTRO CIRCULAR



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



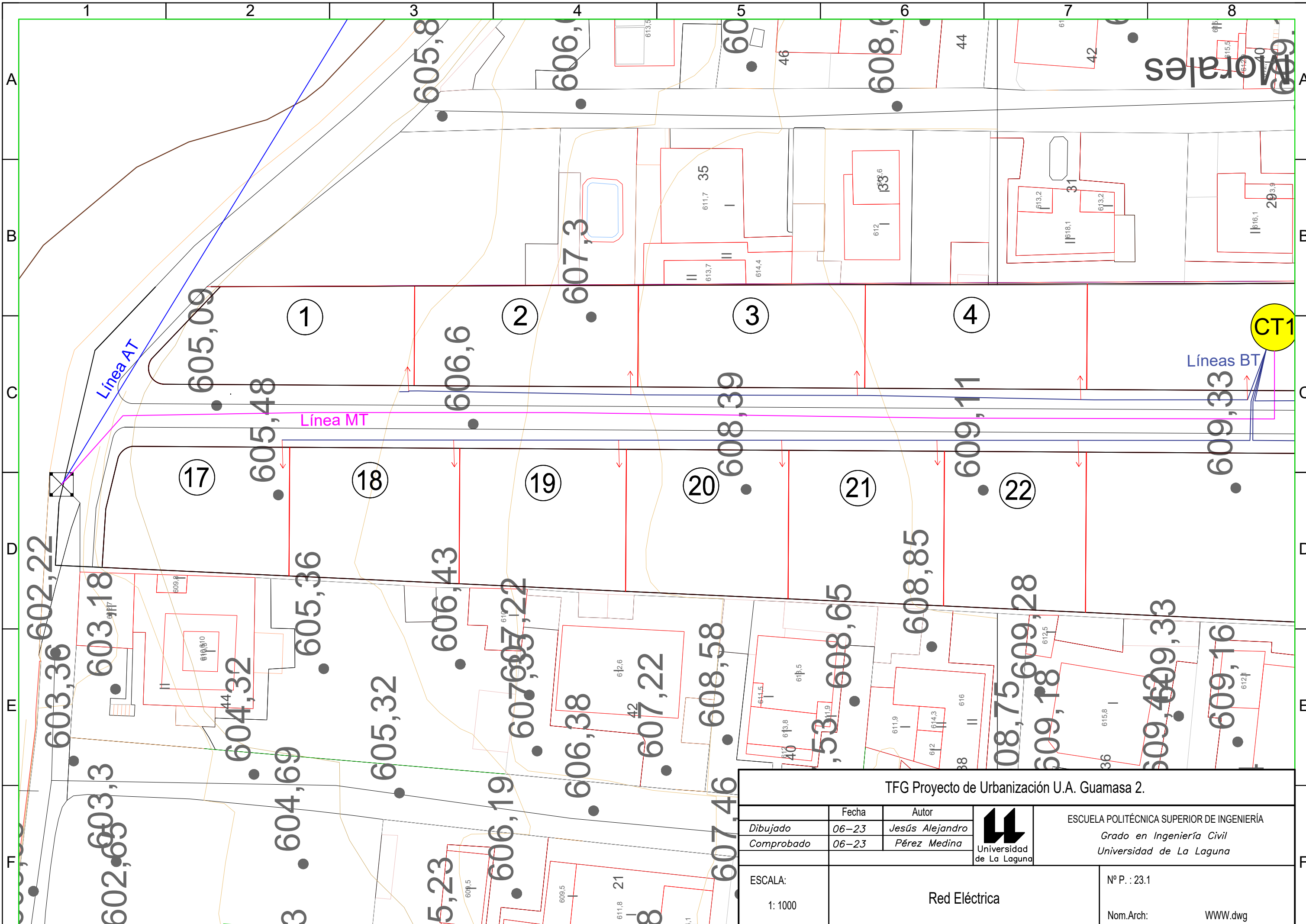
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

Red de Pluviales. Detalles Constructivos.

Nº P. : 22.3

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



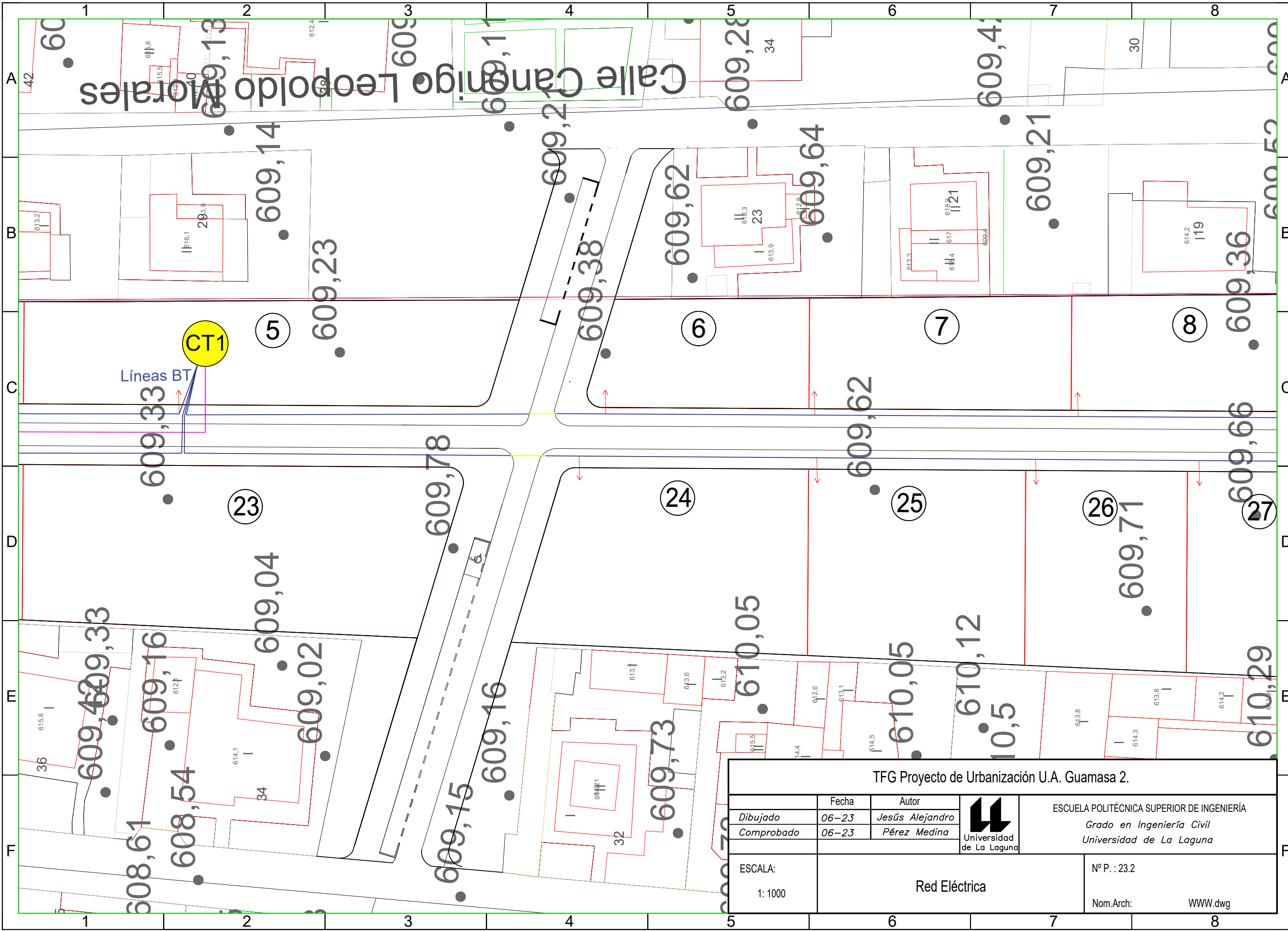
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red Eléctrica

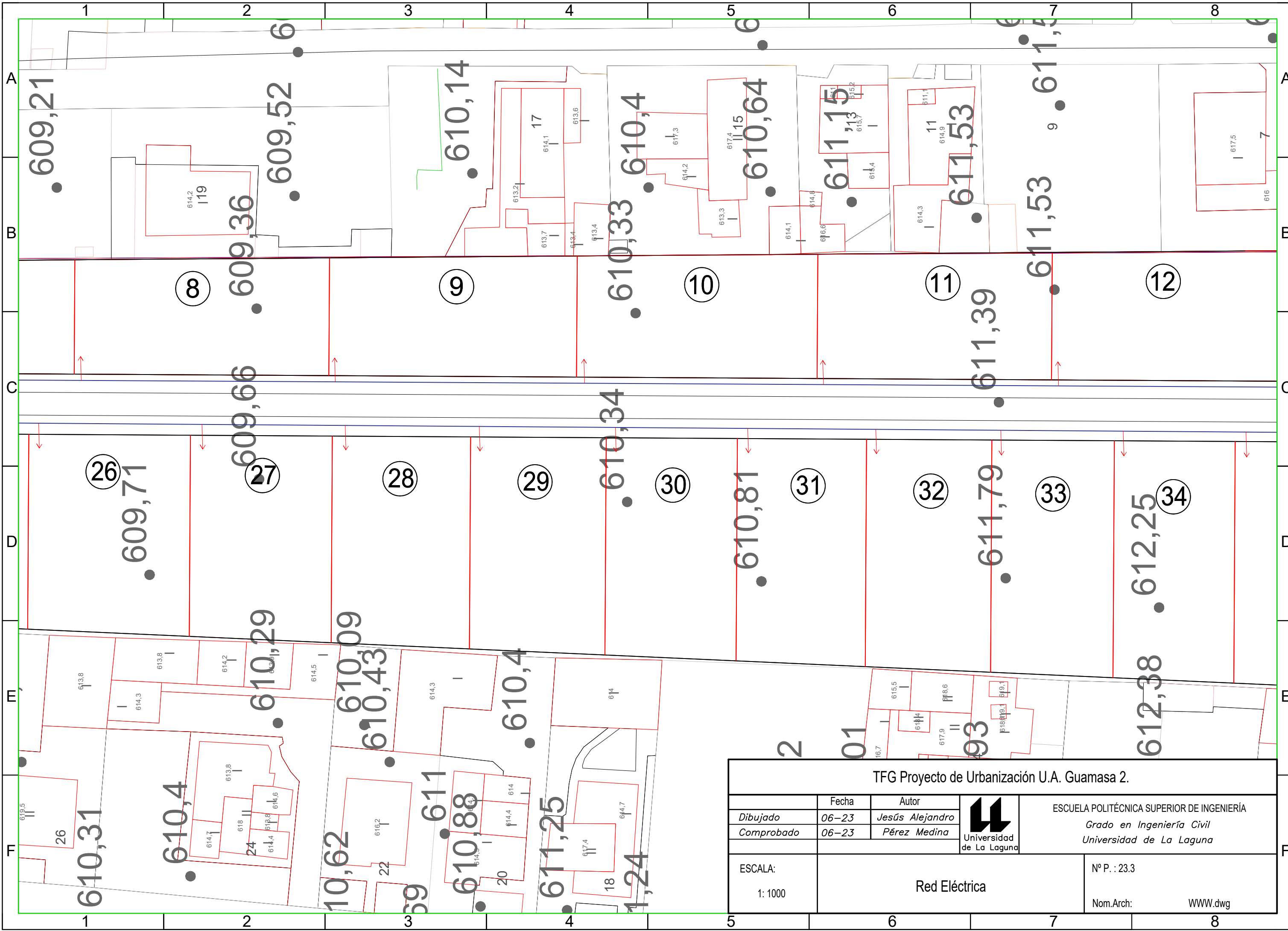
Nº P. : 23.1

Nom.Arch: WWW.dwg



Calle Cananigo Leopoldo Morales

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Red Eléctrica		Nº P. : 23.2
1: 1000			Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



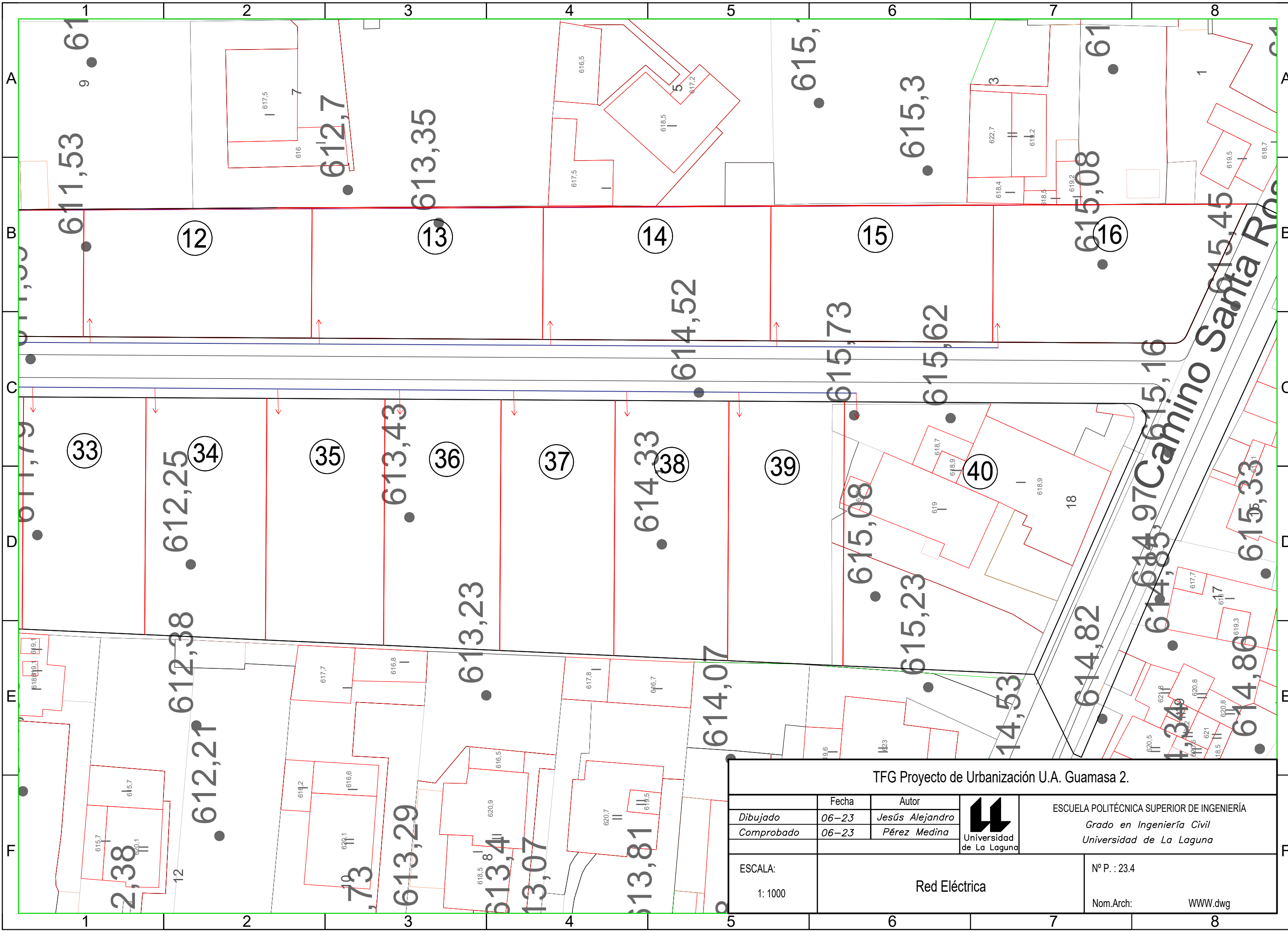
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red Eléctrica

Nº P. : 23.3

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



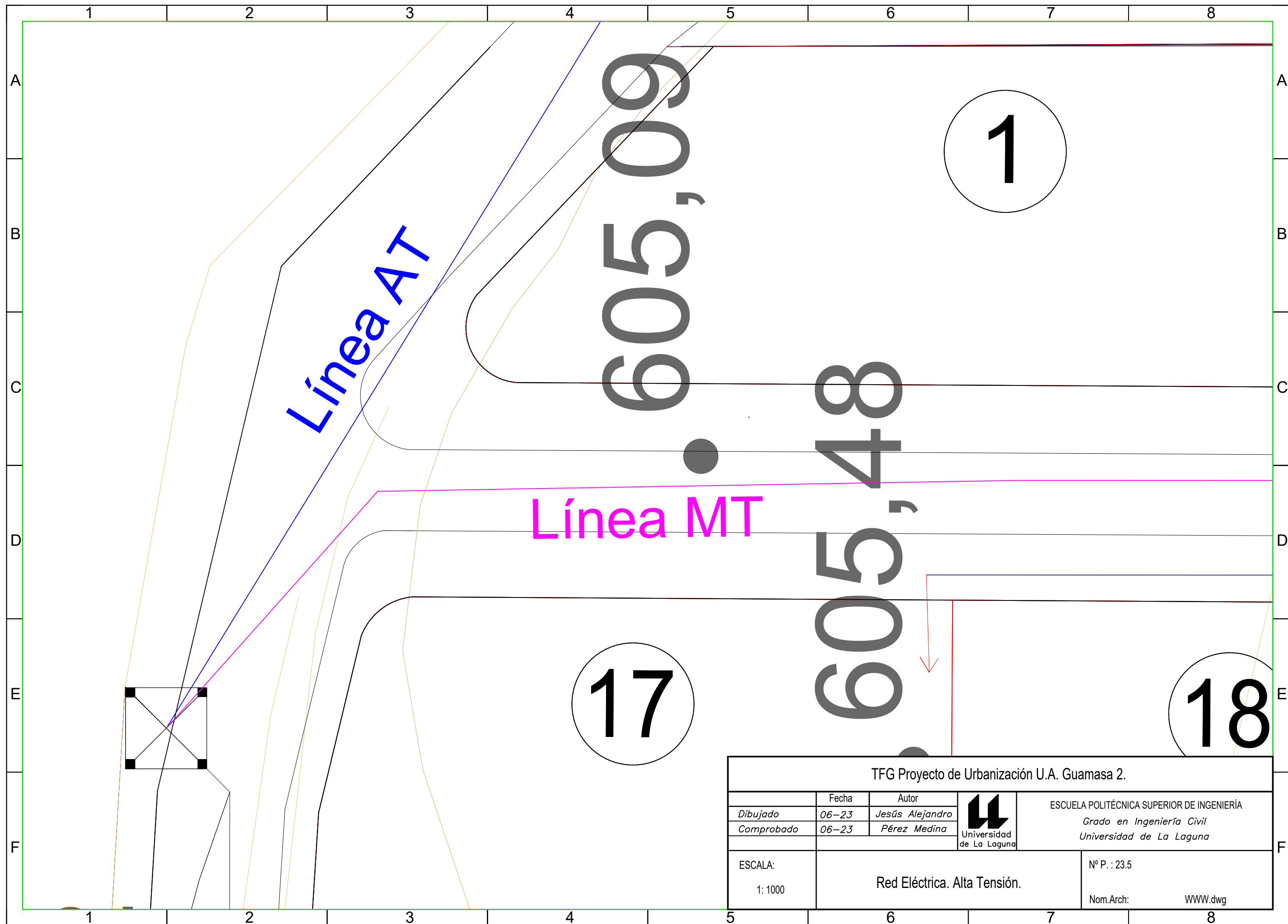
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red Eléctrica

Nº P. : 23.4

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina



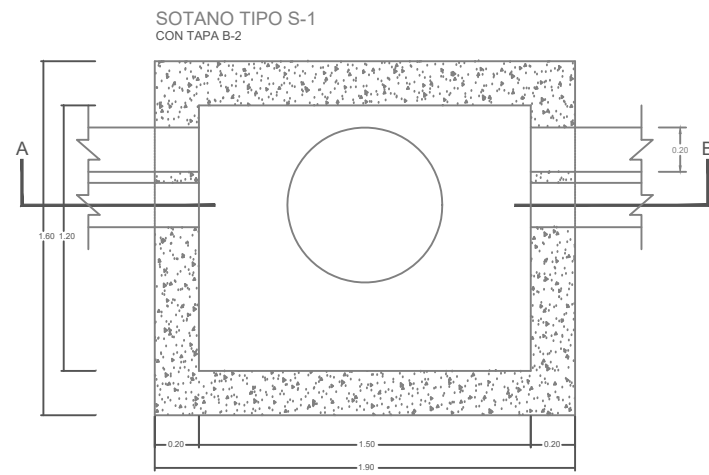
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

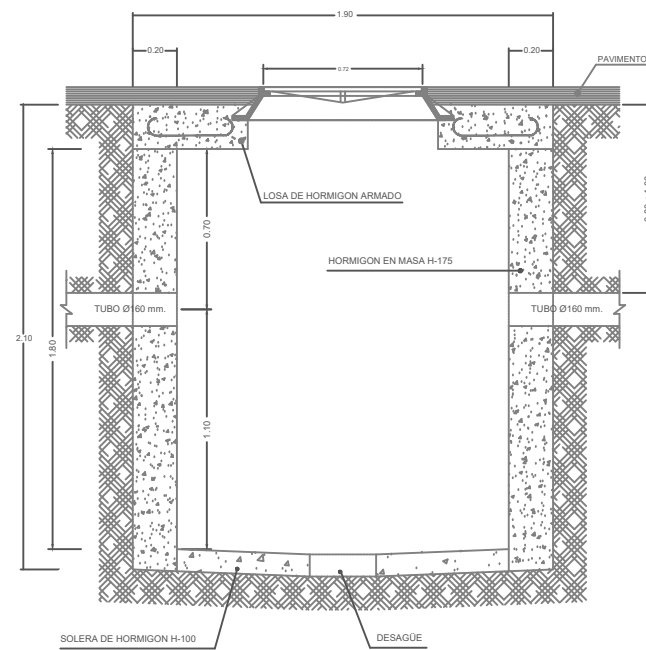
Red Eléctrica. Alta Tensión.

Nº P. : 23.5

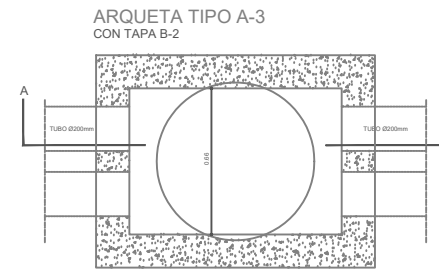
Nom.Arch: WWW.dwg



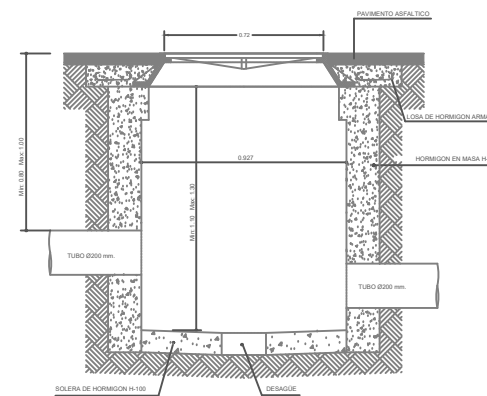
PLANTA



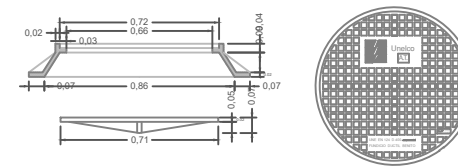
SECCION A-B



PLANTA

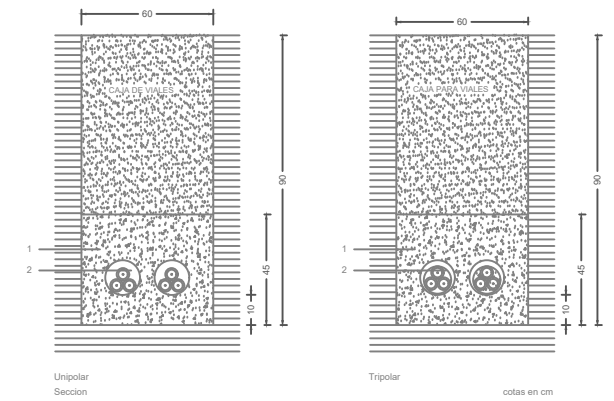


SECCION A-B



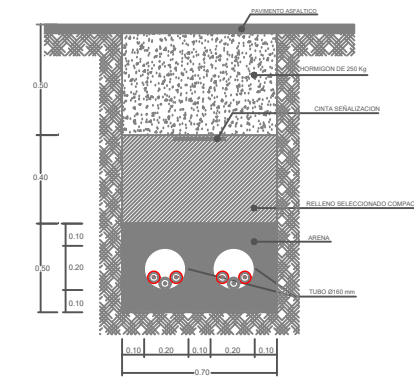
CERCO Y TAPA FUNDICION DE HIERRO TIPO B-2

CONDUCCION REFORZADA DE DISTRIBUCION EN ALTA TENSION ENTERRADA



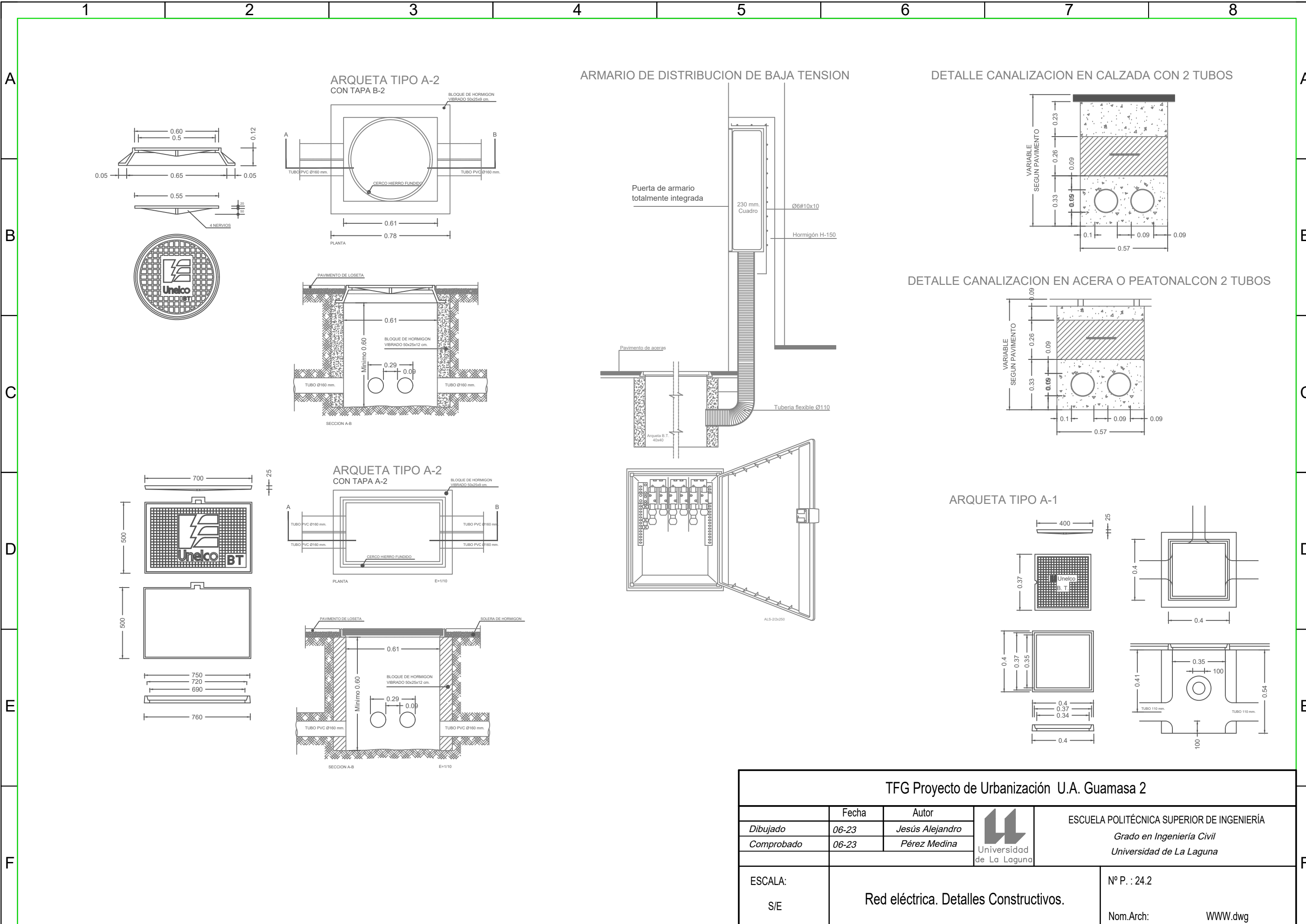
- 1 Hormigones. En masa de resistencia característica 100 kg/cm². Se verterá primero en un espesor de 10 cm para asiento del cable con su tubo. Una vez colocado el tubo, se terminará de rellenar hasta una altura de 45 cm.
- 2 Tubo y piezas especiales de fibrocemento. De diámetro D, según Documentación Técnica. Se colocarán sobre la primera capa de hormigón, tantos tubos como líneas discurren por la zanja.

SECCION CANALIZACION



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2

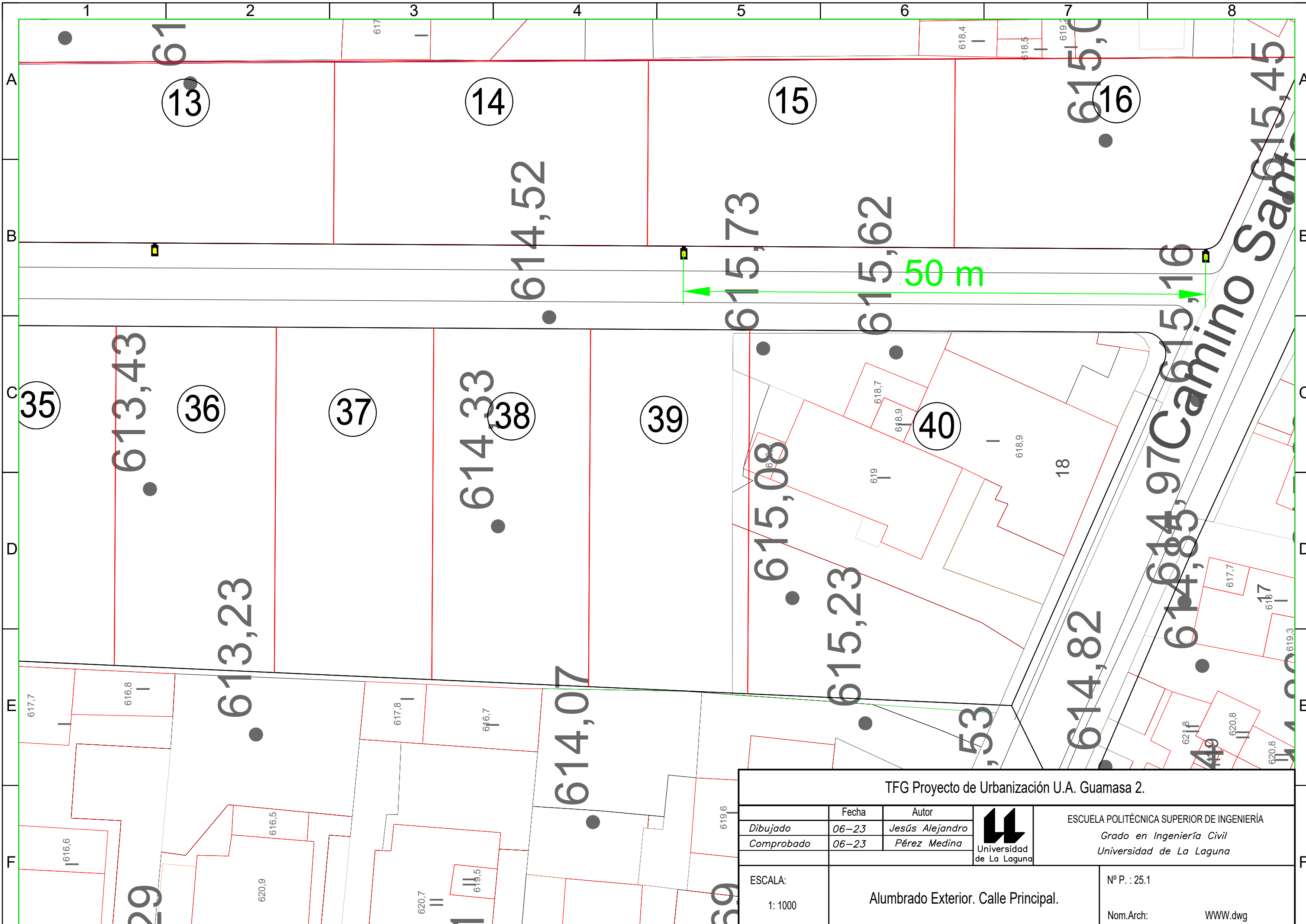
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	Red eléctrica. Detalles Constructivos.			Nº P. : 24.1
S/E				Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		

ESCALA:	Red eléctrica. Detalles Constructivos.	Nº P. : 24.2
S/E		Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



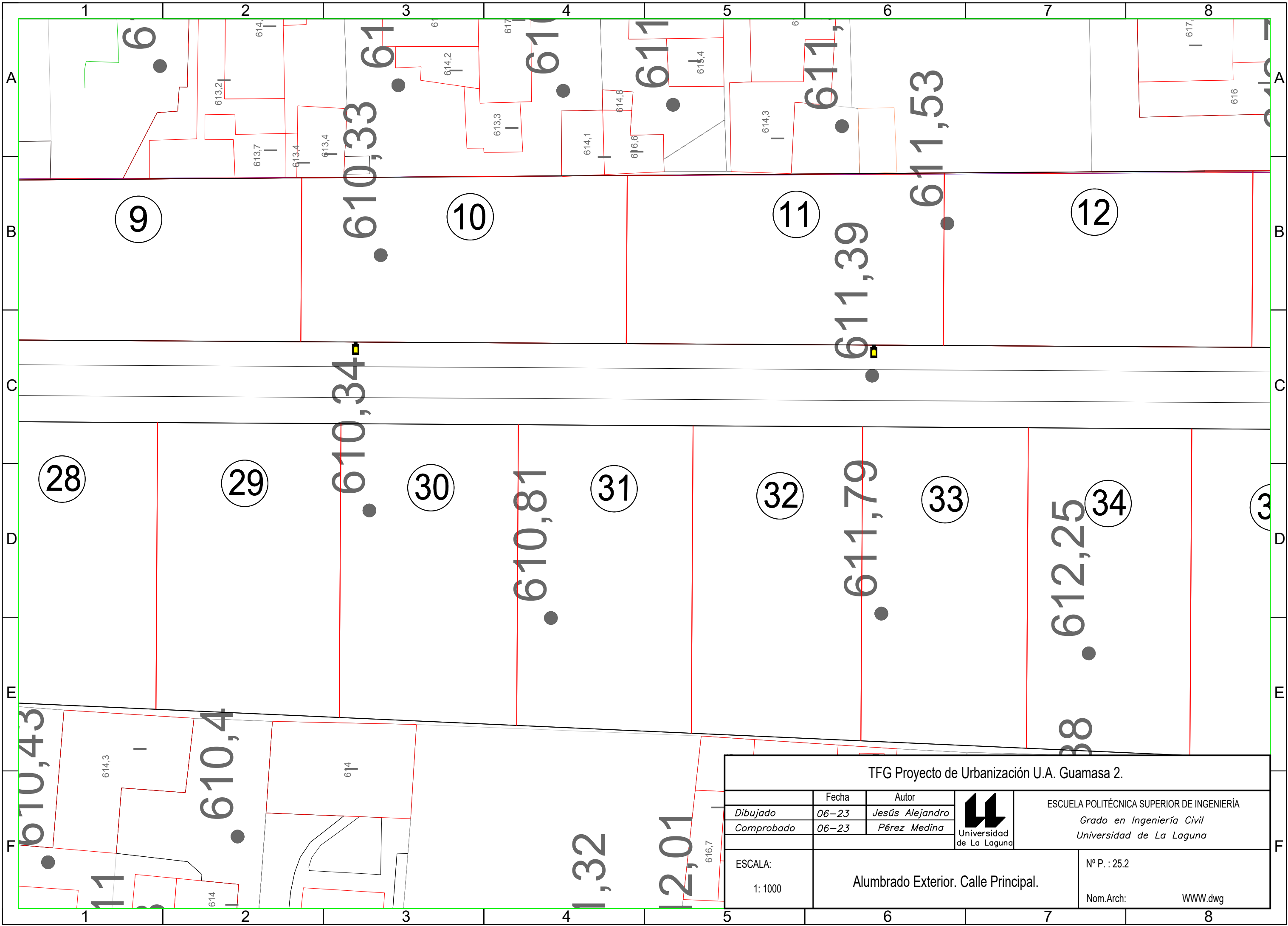
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Alumbrado Exterior. Calle Principal.

Nº P. : 25.1

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina

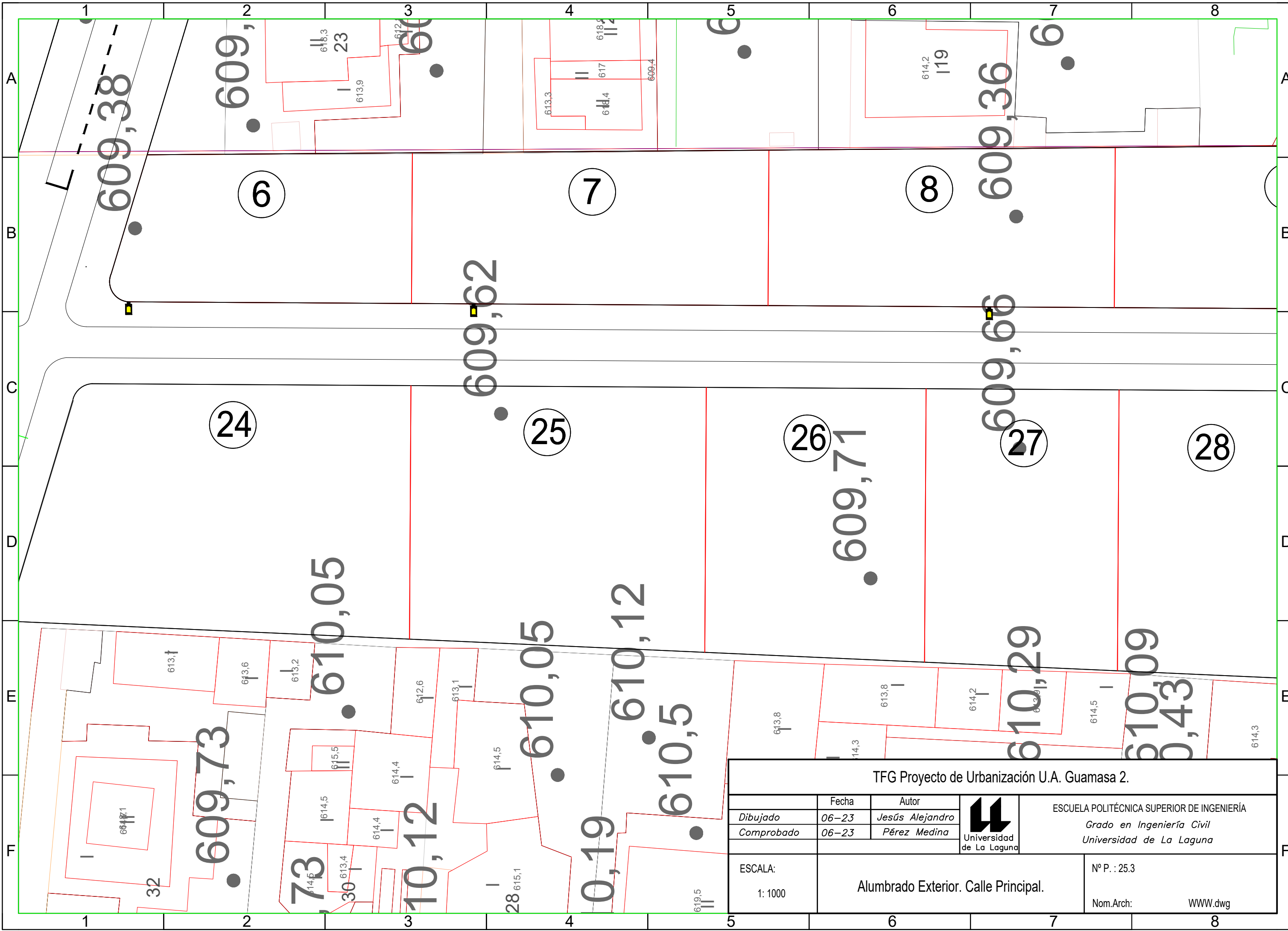



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

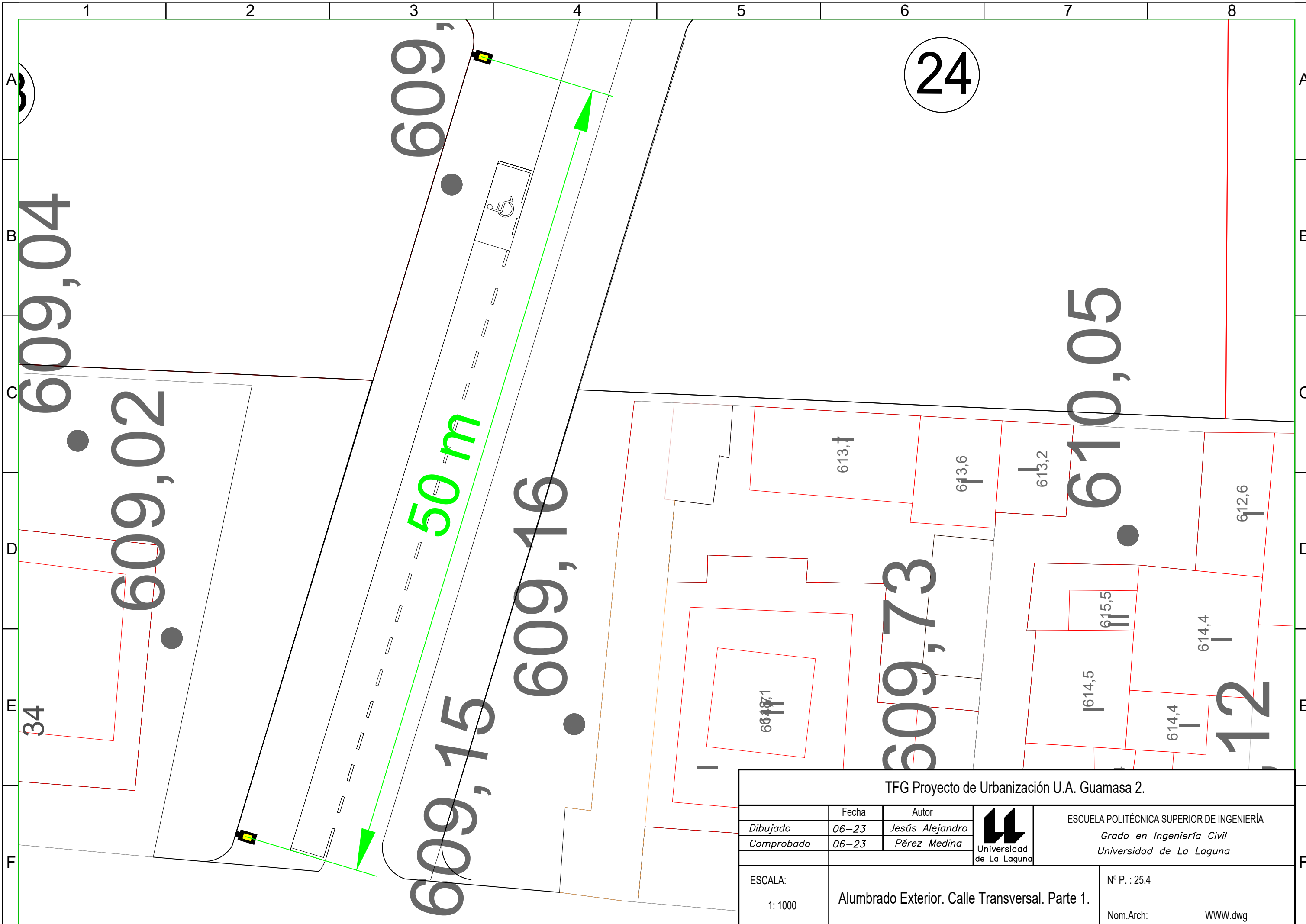
Alumbrado Exterior. Calle Principal.

Nº P. : 25.2
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
Dibujado	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
ESCALA:	Alumbrado Exterior. Calle Principal.		Nº P. : 25.3
1: 1000			Nom.Arch: WWW.dwg

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



24

50 m

609,04
609,02

609,15
609,16

609,73

610,05

612,6
612

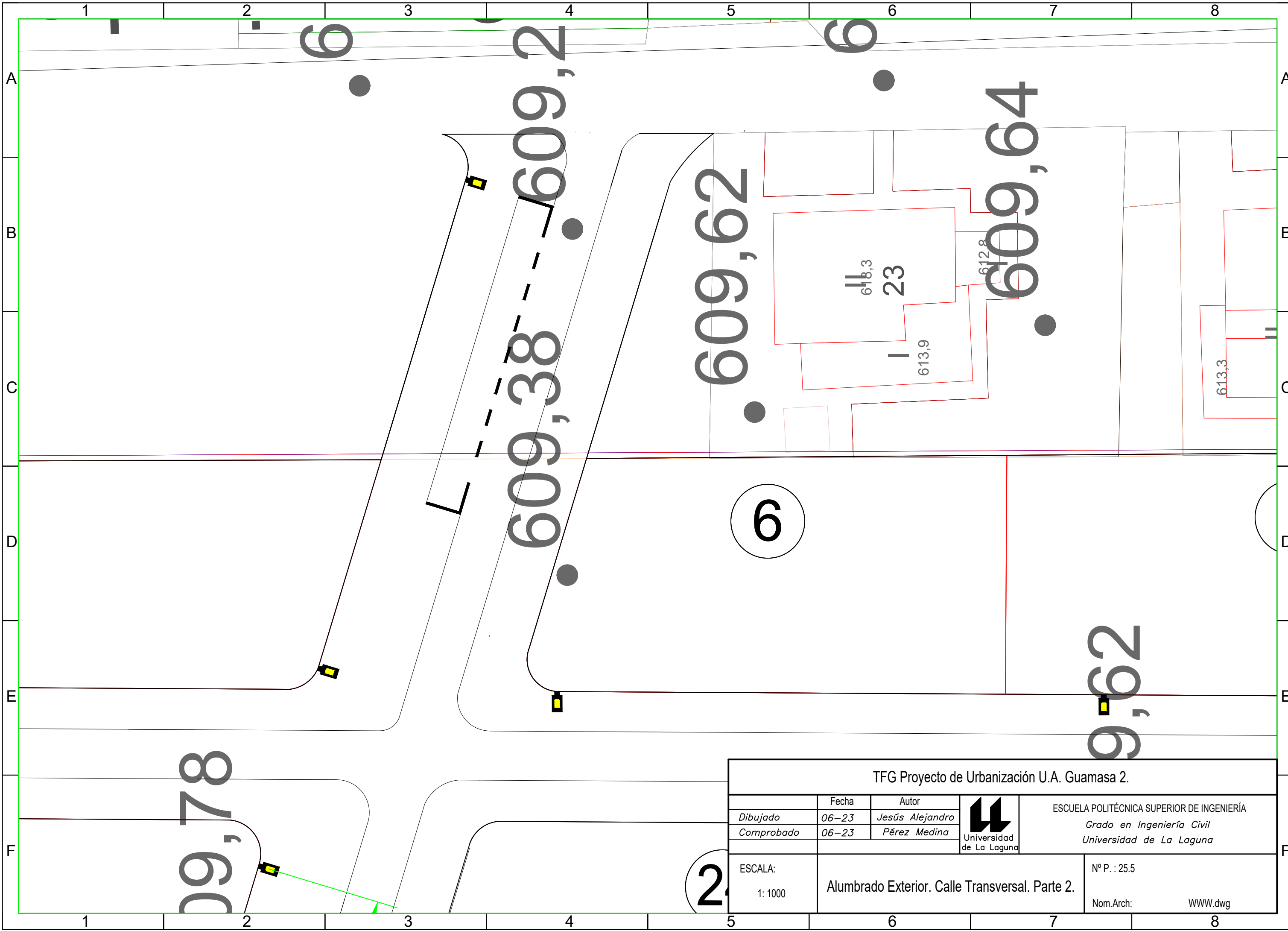
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina

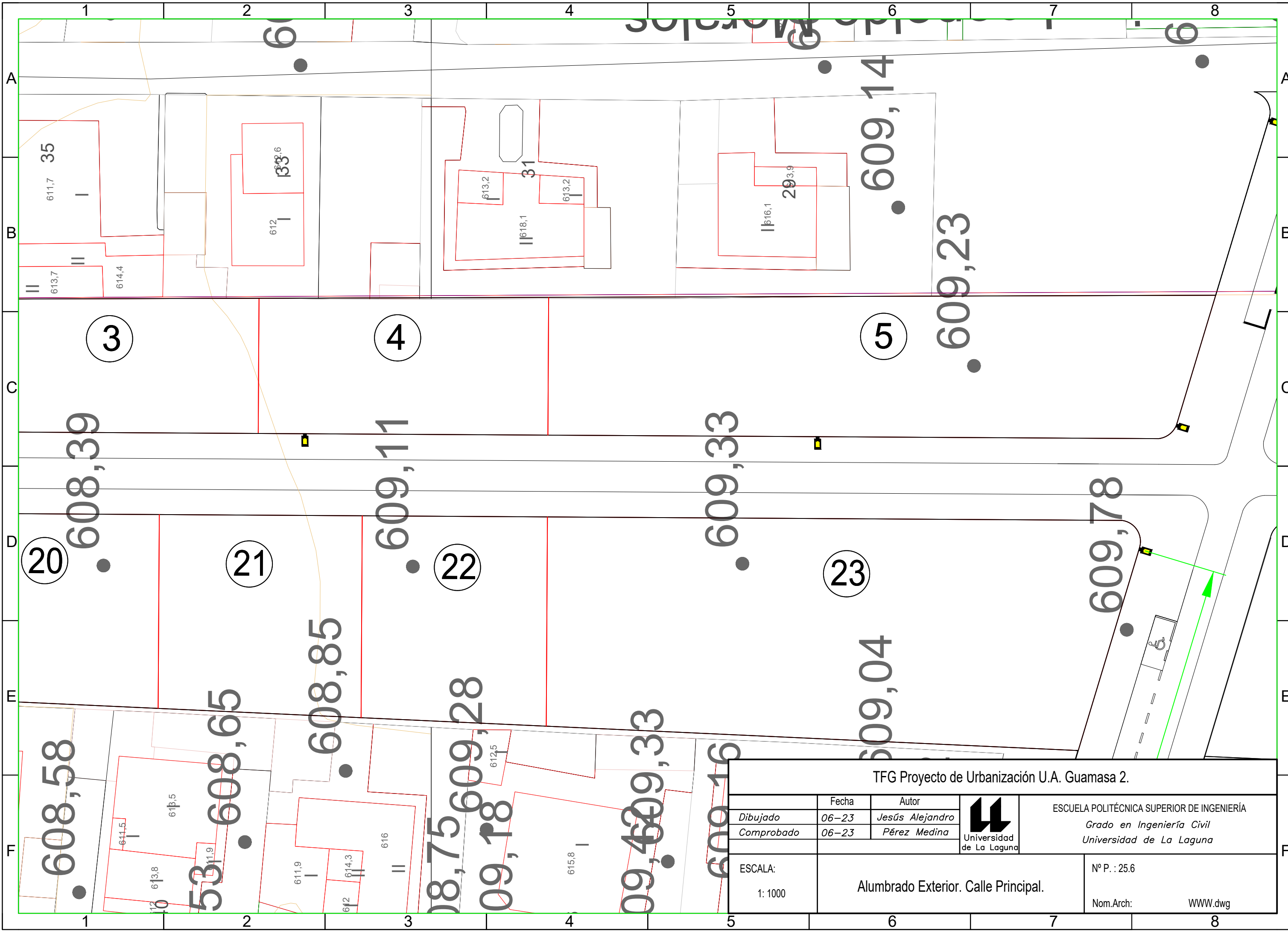


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA: 1: 1000	Alumbrado Exterior. Calle Transversal. Parte 1.	Nº P. : 25.4 Nom.Arch: WWW.dwg
--------------------	---	-----------------------------------



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>	
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>	
		 Universidad de La Laguna	
ESCALA:			Nº P. : 25.5
1: 1000			Nom.Arch: WWW.dwg
Alumbrado Exterior. Calle Transversal. Parte 2.			



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

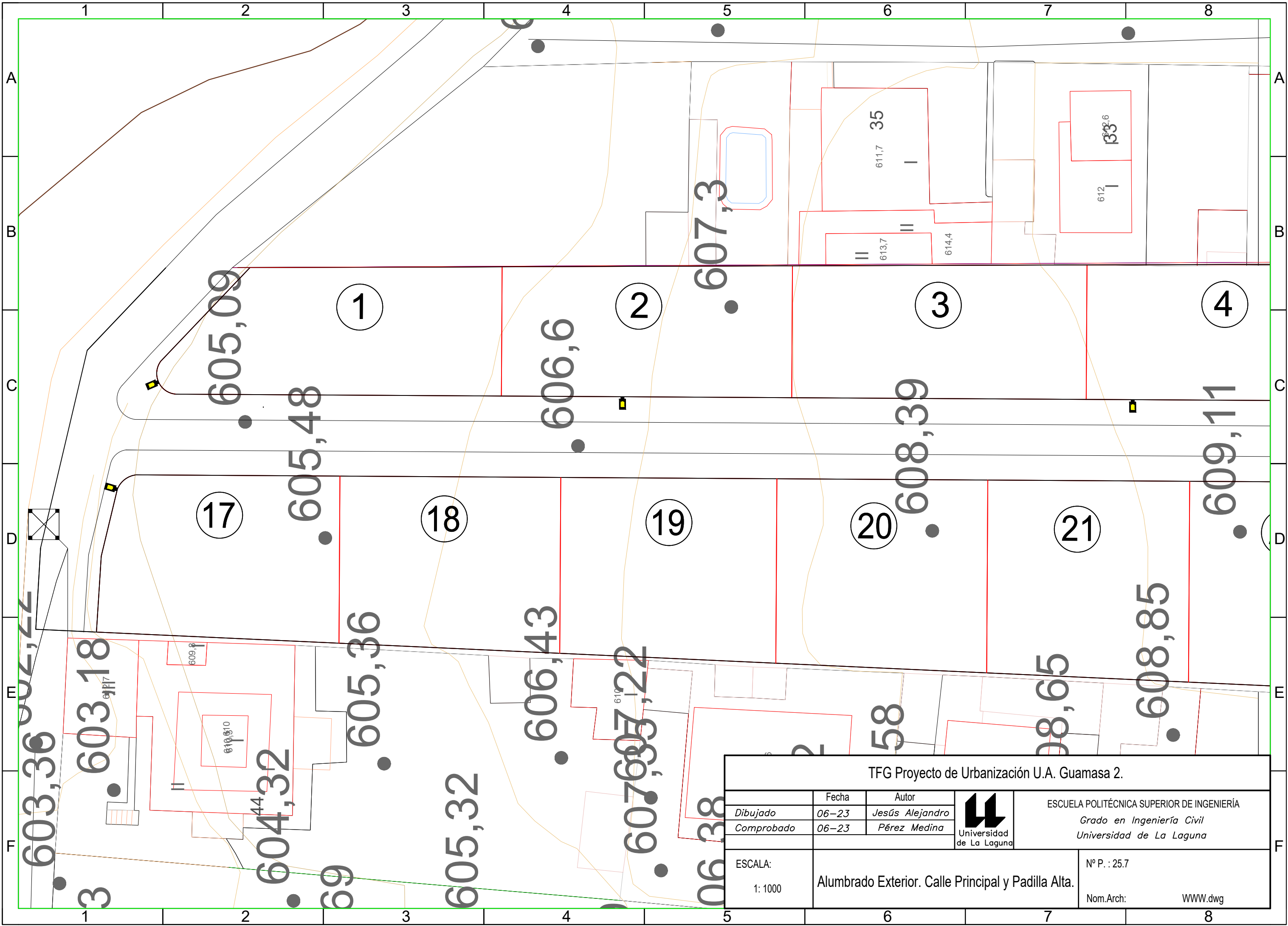
ESCALA:
1: 1000

Alumbrado Exterior. Calle Principal.

Nº P. : 25.6

Nom.Arch:

WWW.dwg



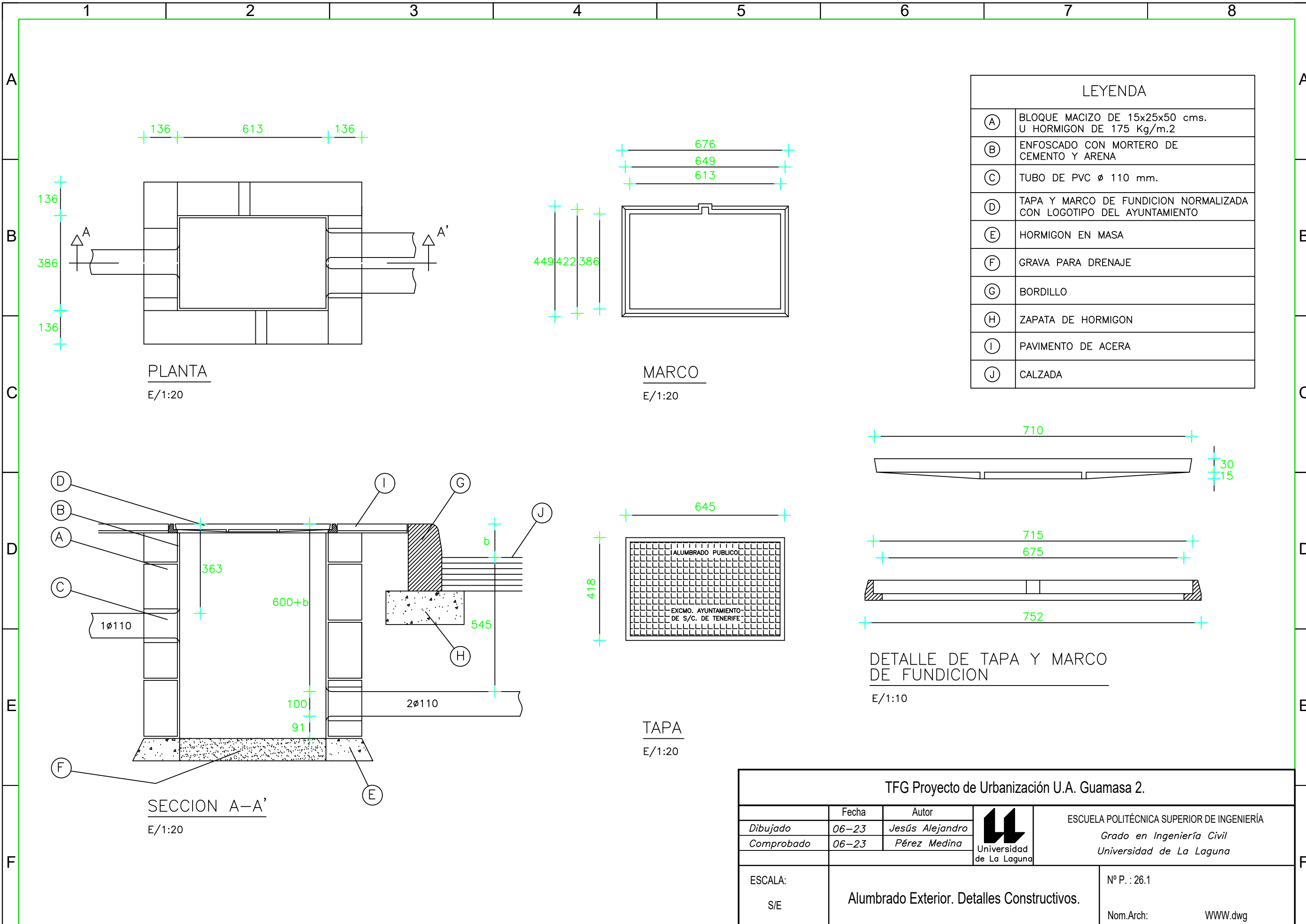
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

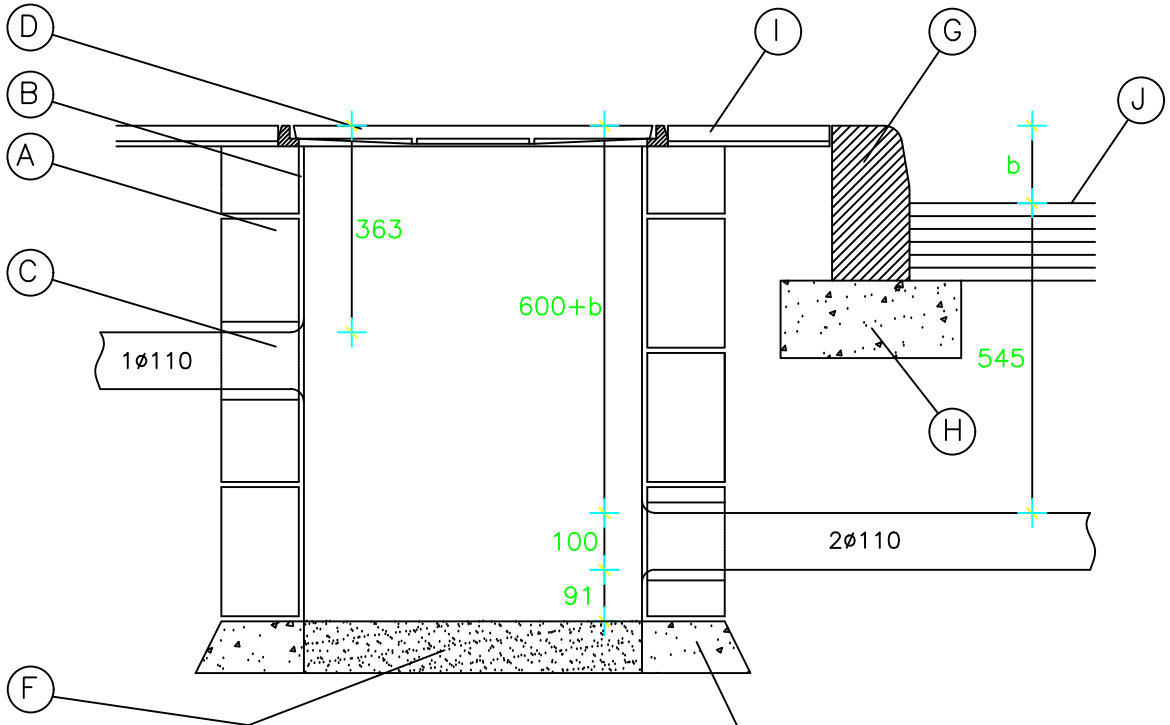
ESCALA: 1: 1000	Alumbrado Exterior. Calle Principal y Padilla Alta.	Nº P. : 25.7
		Nom.Arch: WWW.dwg



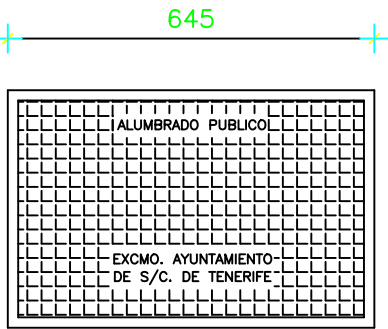
LEYENDA	
(A)	BLOQUE MACIZO DE 15x25x50 cms. U HORMIGON DE 175 Kg/m.2
(B)	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA
(C)	TUBO DE PVC ϕ 110 mm.
(D)	TAPA Y MARCO DE FUNDICION NORMALIZADA CON LOGOTIPO DEL AYUNTAMIENTO
(E)	HORMIGON EN MASA
(F)	GRAVA PARA DRENAJE
(G)	BORDILLO
(H)	ZAPATA DE HORMIGON
(I)	PAVIMENTO DE ACERA
(J)	CALZADA

PLANTA
E/1:20

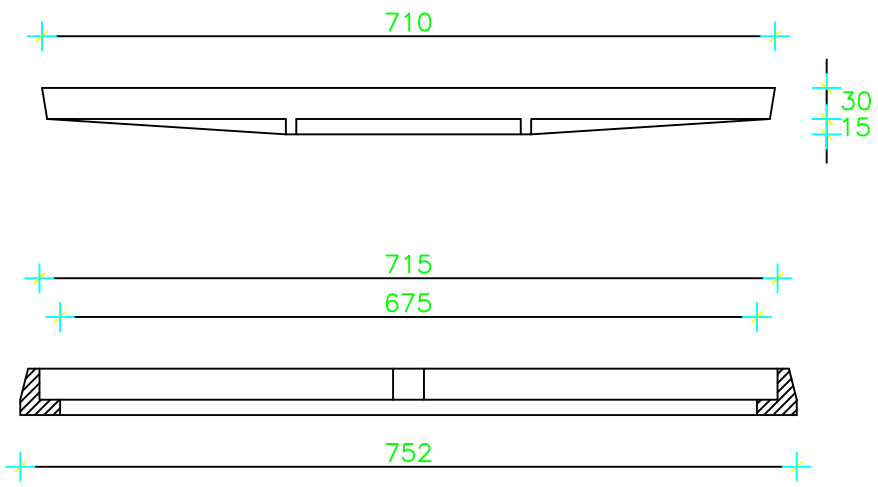
MARCO
E/1:20



SECCION A-A'
E/1:20

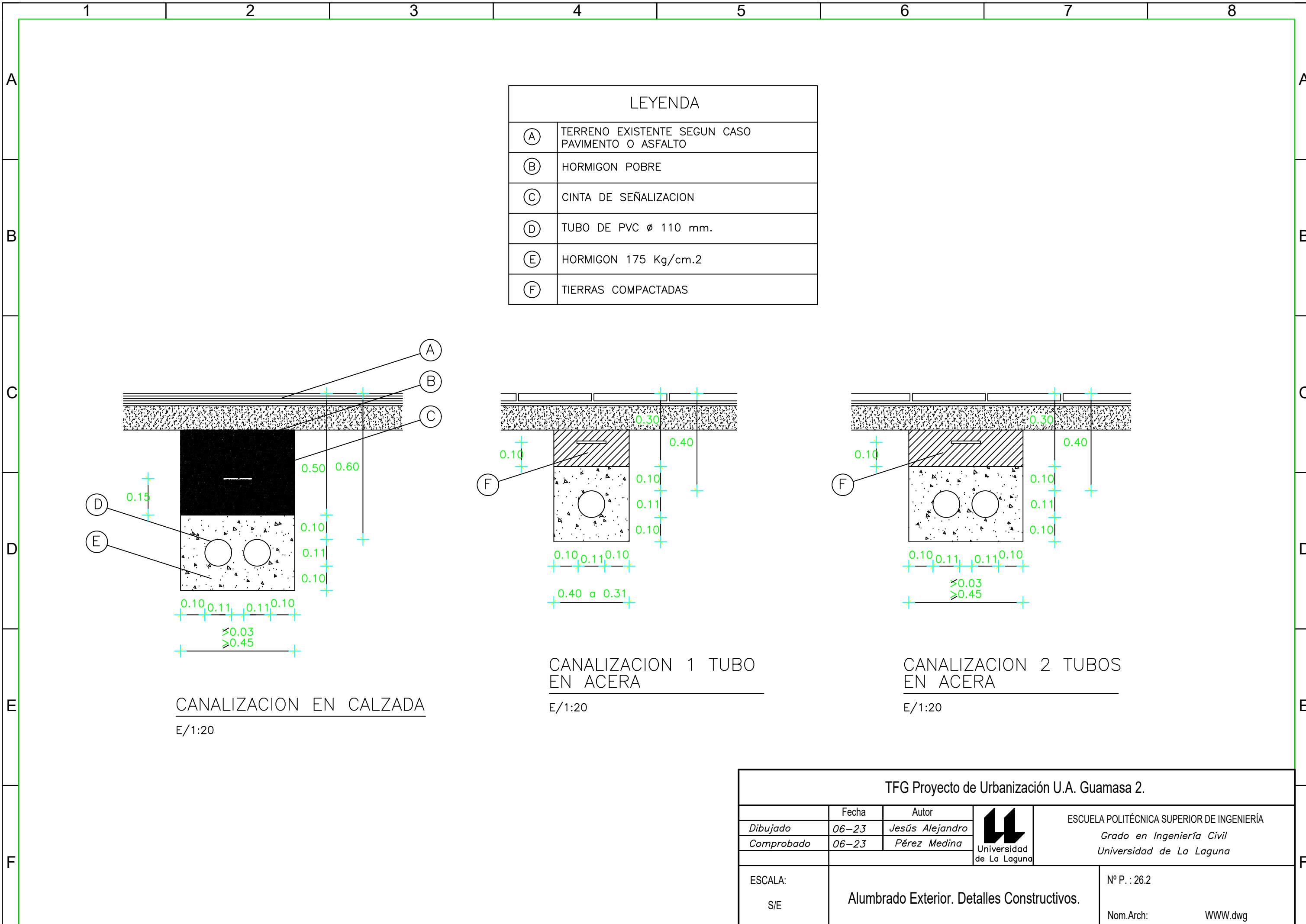


TAPA
E/1:20

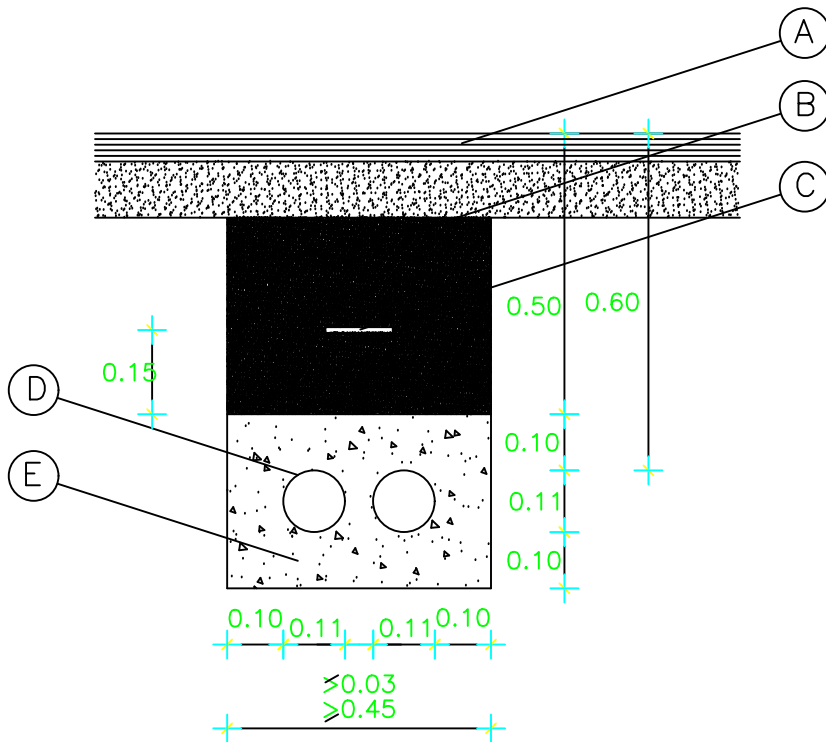


DETALLE DE TAPA Y MARCO DE FUNDICION
E/1:10

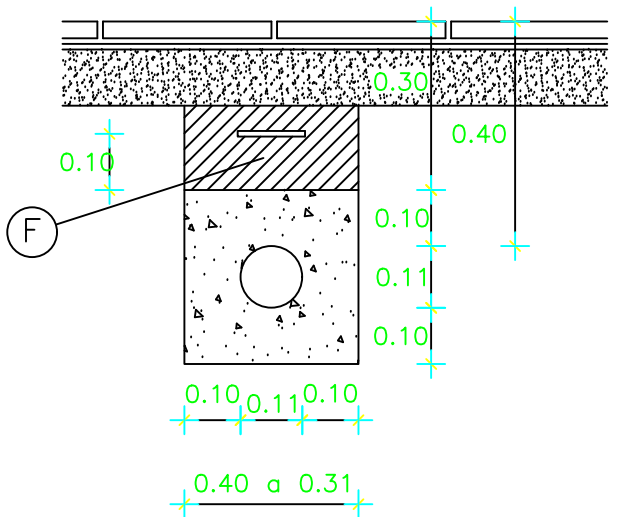
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
	06-23		
ESCALA:	Alumbrado Exterior. Detalles Constructivos.		Nº P. : 26.1
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



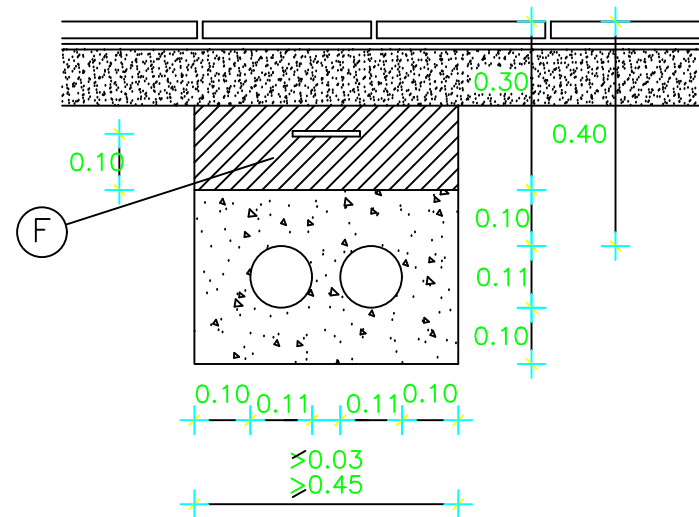
LEYENDA	
(A)	TERRENO EXISTENTE SEGUN CASO PAVIMENTO O ASFALTO
(B)	HORMIGON POBRE
(C)	CINTA DE SEÑALIZACION
(D)	TUBO DE PVC ϕ 110 mm.
(E)	HORMIGON 175 Kg/cm.2
(F)	TIERRAS COMPACTADAS




CANALIZACION EN CALZADA
E/1:20

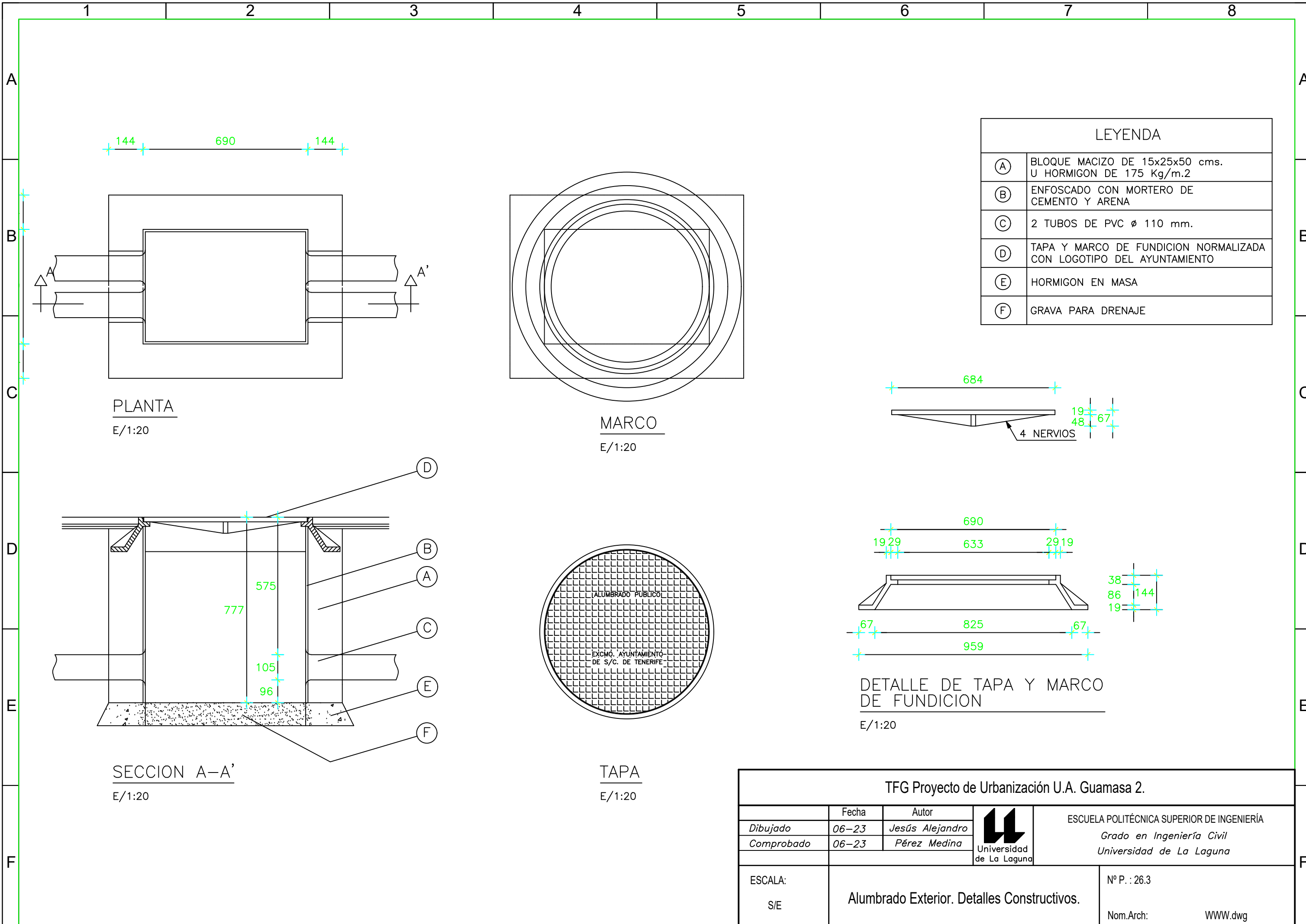


CANALIZACION 1 TUBO
EN ACERA
E/1:20



CANALIZACION 2 TUBOS
EN ACERA
E/1:20

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
ESCALA:	Alumbrado Exterior. Detalles Constructivos.		Nº P. : 26.2
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



LEYENDA	
(A)	BLOQUE MACIZO DE 15x25x50 cms. U HORMIGON DE 175 Kg/m.2
(B)	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA
(C)	2 TUBOS DE PVC ϕ 110 mm.
(D)	TAPA Y MARCO DE FUNDICION NORMALIZADA CON LOGOTIPO DEL AYUNTAMIENTO
(E)	HORMIGON EN MASA
(F)	GRAVA PARA DRENAJE

PLANTA
E/1:20

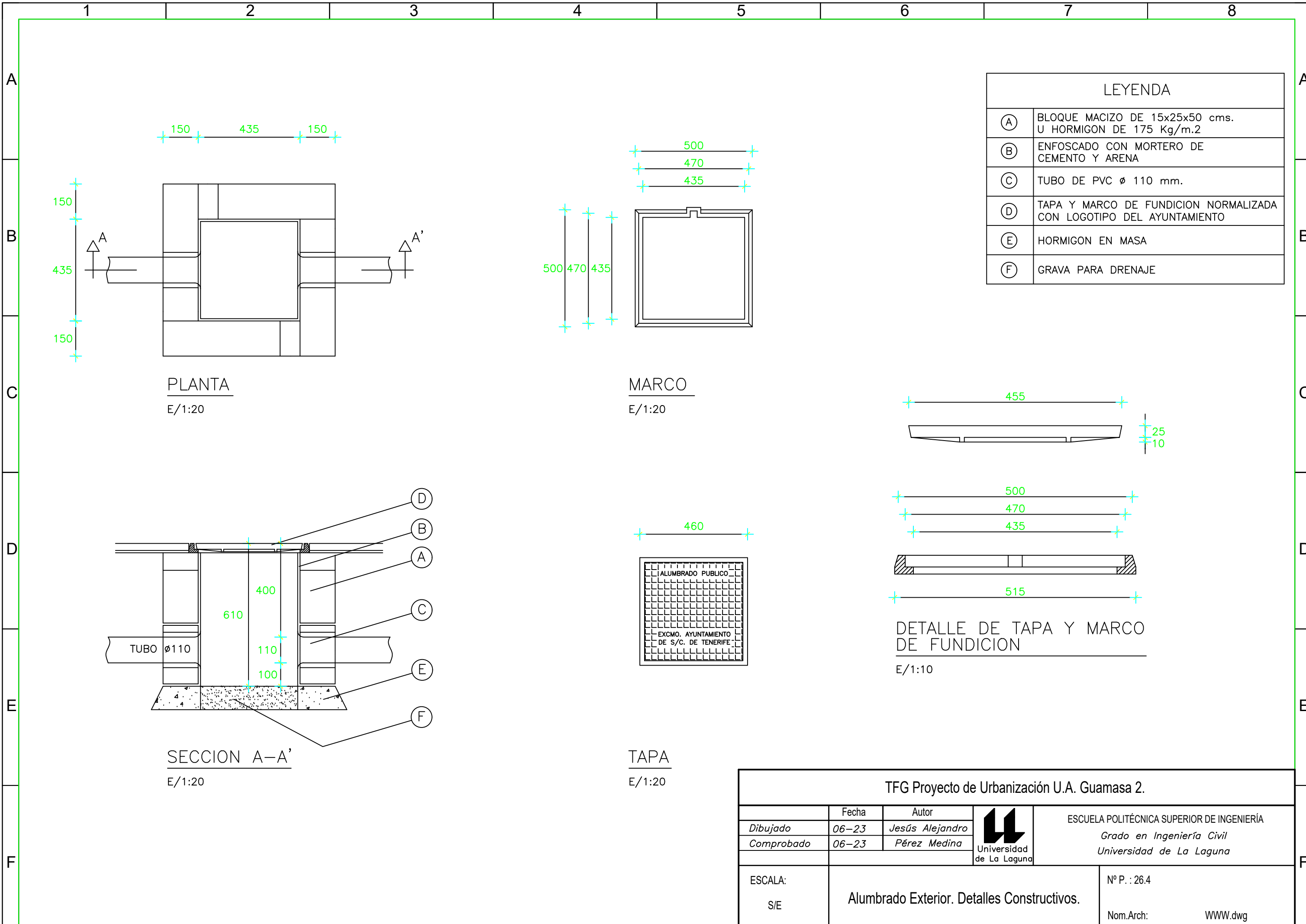
MARCO
E/1:20

SECCION A-A'
E/1:20

TAPA
E/1:20

DETALLE DE TAPA Y MARCO
DE FUNDICION
E/1:20

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	06-23	Jesús Alejandro Pérez Medina	
	06-23		
ESCALA:	Alumbrado Exterior. Detalles Constructivos.		Nº P. : 26.3
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



LEYENDA	
(A)	BLOQUE MACIZO DE 15x25x50 cms. U HORMIGON DE 175 Kg/m.2
(B)	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA
(C)	TUBO DE PVC ϕ 110 mm.
(D)	TAPA Y MARCO DE FUNDICION NORMALIZADA CON LOGOTIPO DEL AYUNTAMIENTO
(E)	HORMIGON EN MASA
(F)	GRAVA PARA DRENAJE

PLANTA
E/1:20

MARCO
E/1:20

SECCION A-A'
E/1:20

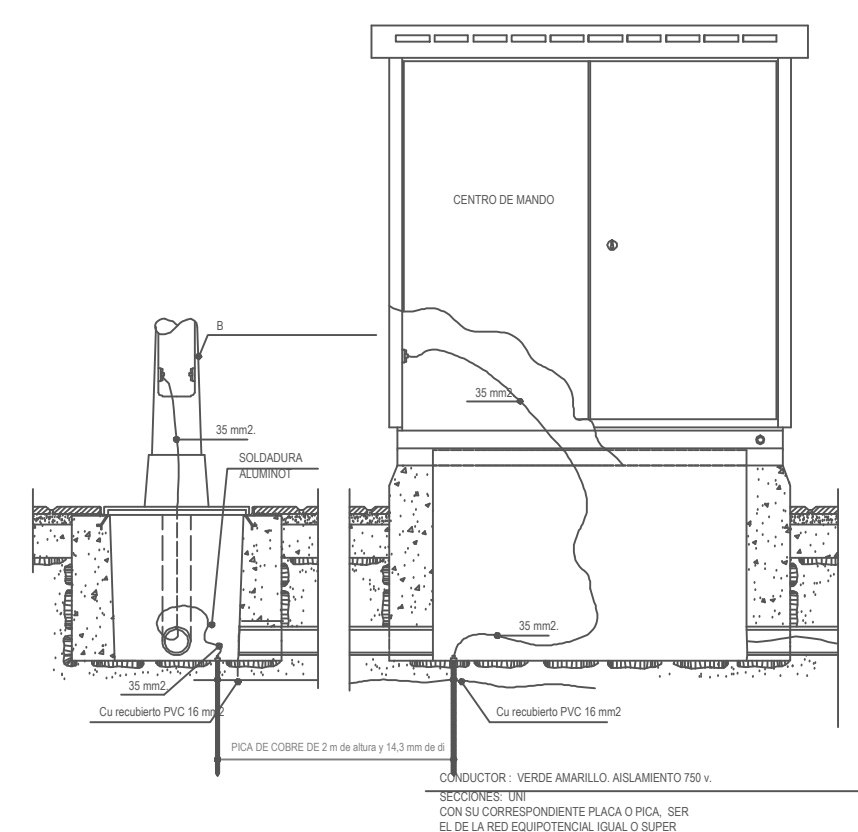
TAPA
E/1:20

DETALLE DE TAPA Y MARCO DE FUNDICION
E/1:10

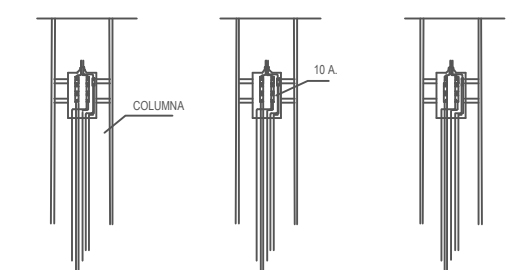
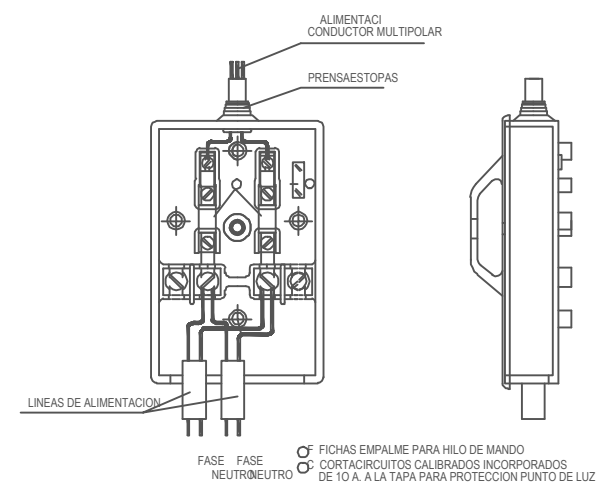
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Alumbrado Exterior. Detalles Constructivos.		Nº P. : 26.4
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

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

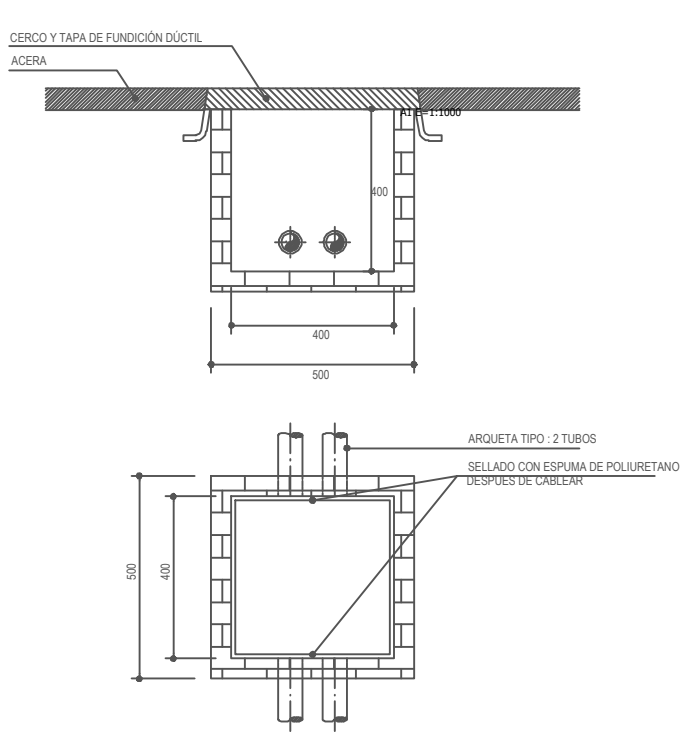
INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA. CONJUNTO (EN INSTALACIÓN NUEVA)



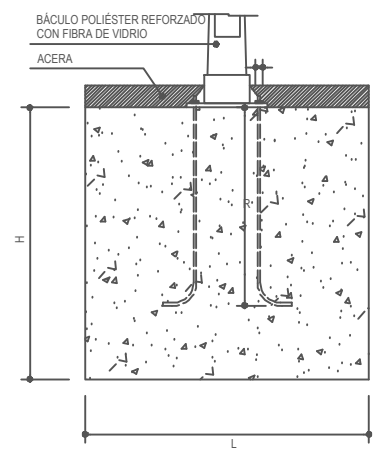
CAJA DE CONEXIÓN



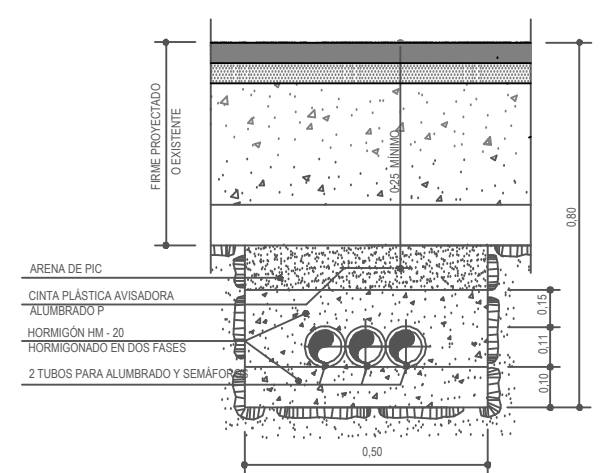
ARQUETAS DE PASO O DERIVACIÓN EN ACERA/CALZADA



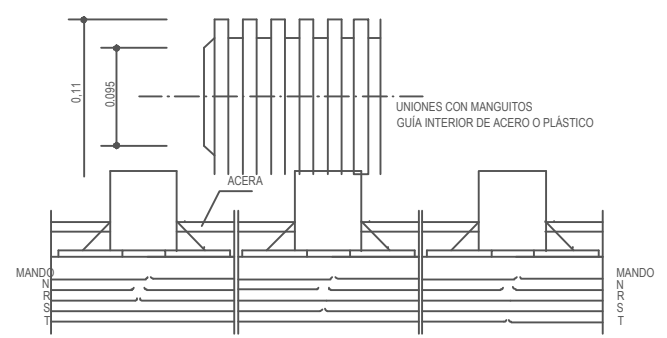
CIMENTACIONES / SOPORTES HASTA 10 m DE ALTURA



CANALIZACIÓN SUBTERRANEA. CRUCE DE CALZADAS



TUBO DE POLIETILENO CORRUGADO ROJO EXTERIOR Y LISO INTERIOR TRANSPARENTE



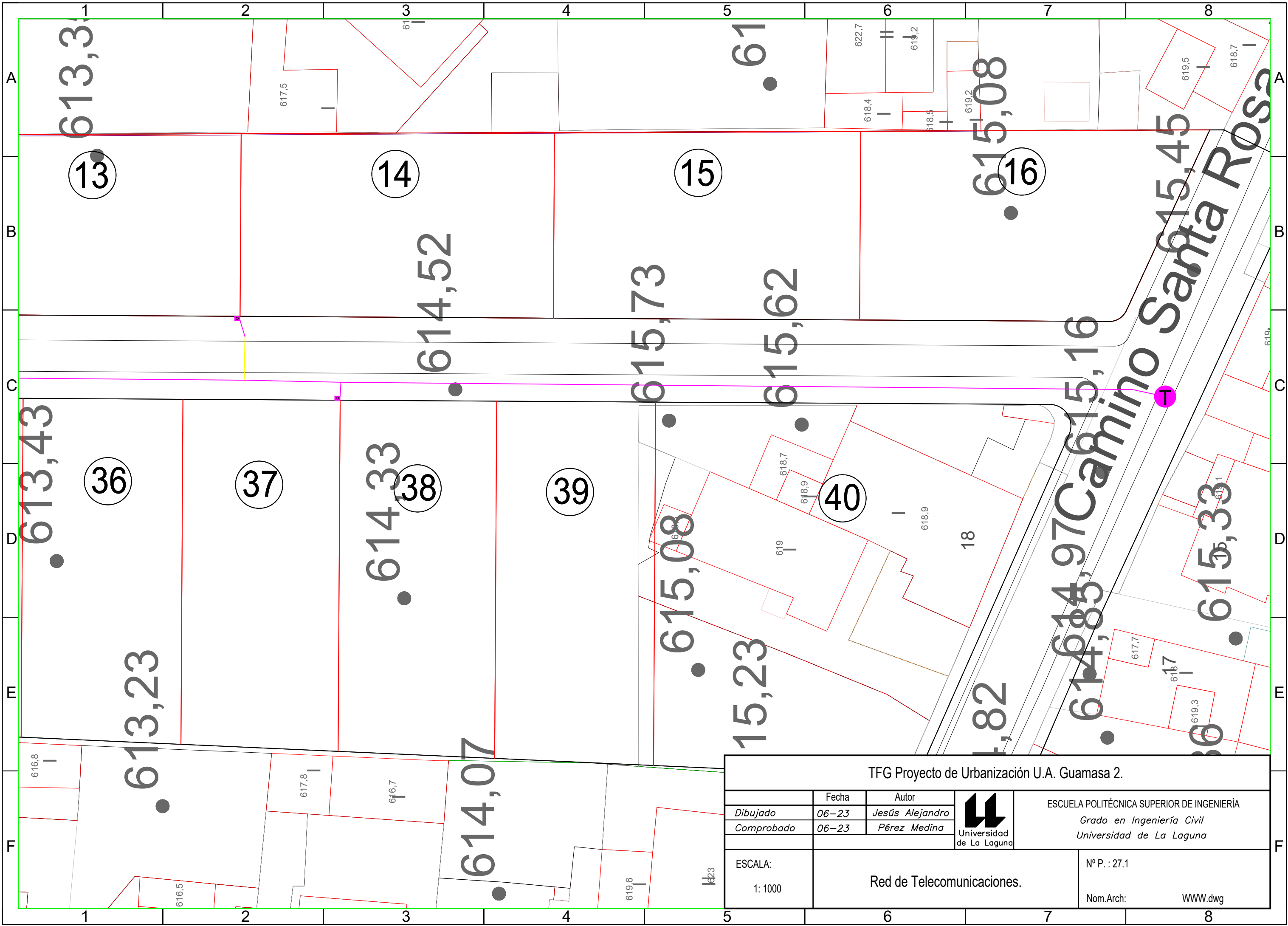
SOPORTE	L m	D mm	F mm	G mm	E mm	Fv(1) kg	R	PESO
COLUMNA DE 5 m.	5.0	127	300	200	8	16	200	28
COLUMNA DE 6 m.	6.0	145	400	300	8	20	250	35
COLUMNA de 10 m.	10.0	245	400	300	10	42	250/300	62

- (1) Esfuerzo de viento sobre columna trasladado a punta, para una presi
- (2) Carga de rotura aplicada a la punta (s.p.r.).
- (3) Peso aproximado.

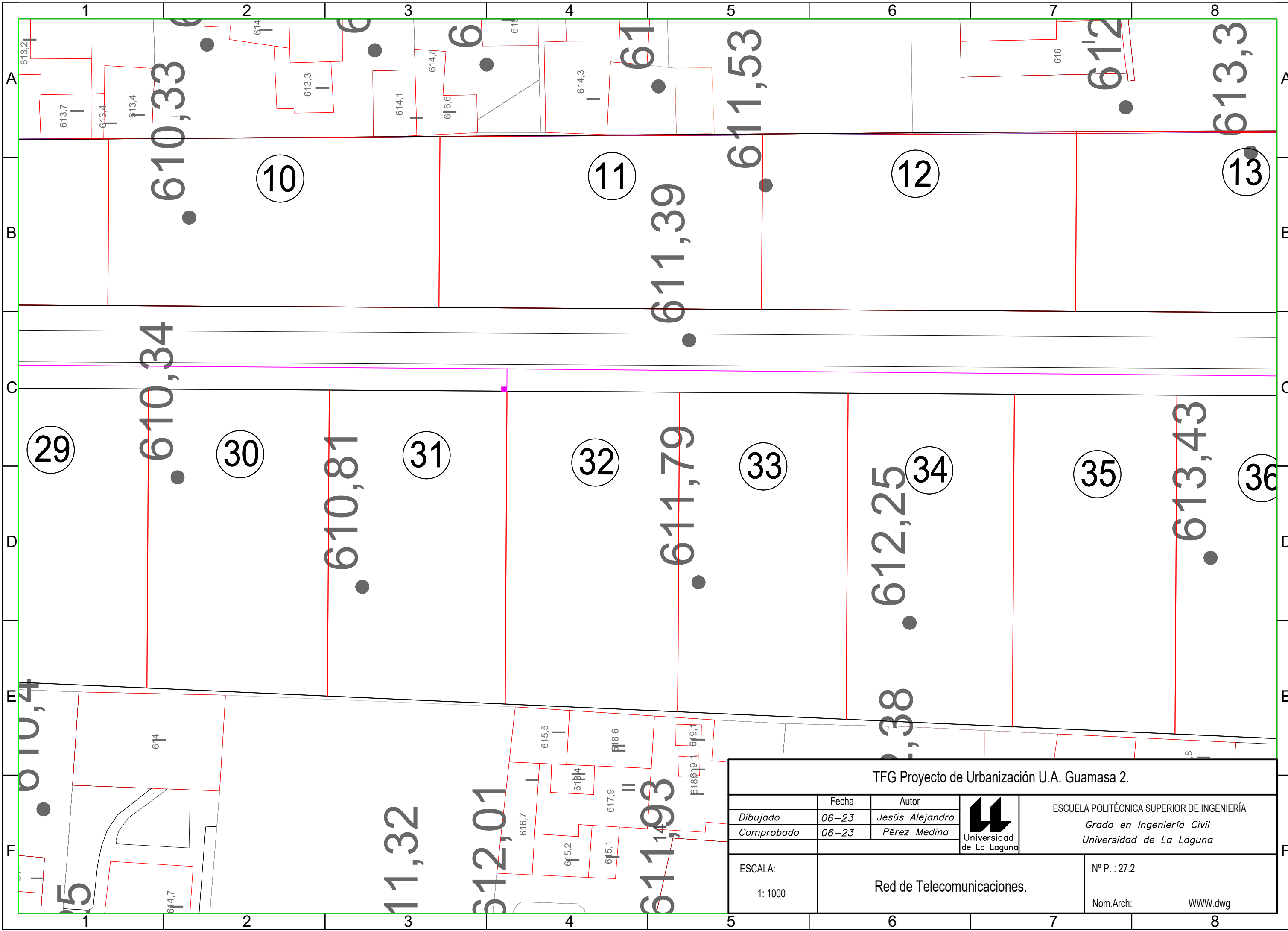
TIPO	DIMENSIONES EN MIL			
	LH	R		
C-1 COLUMNA DE 5 m.	500	600	400	18
C-2 COLUMNA DE 6 m.	500	700	500	20
C-3 COLUMNA de 10 m.	500	900	600	24

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Fecha	06-23	Autor	Jesús Alejandro		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Comprobado	Pérez Medina		
ESCALA:		S/E			
Alumbrado Exterior. Detalles Constructivos.				Nom.Arch:	WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>	
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>	
		 Universidad de La Laguna	
ESCALA:		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
1: 1000			
Red de Telecomunicaciones.		Nº P. : 27.1	
		Nom.Arch: WWW.dwg	



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina



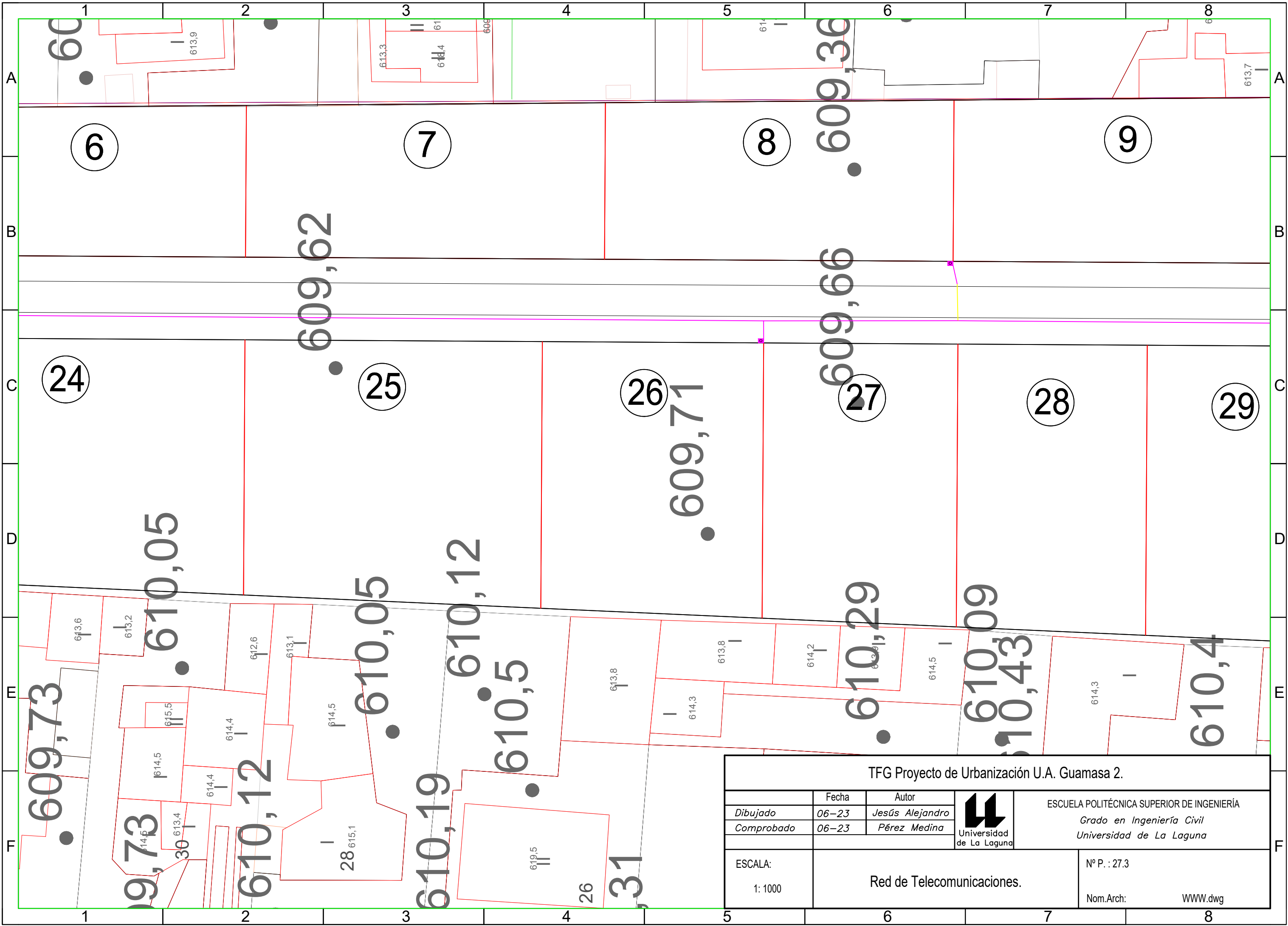
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red de Telecomunicaciones.

Nº P. : 27.2

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



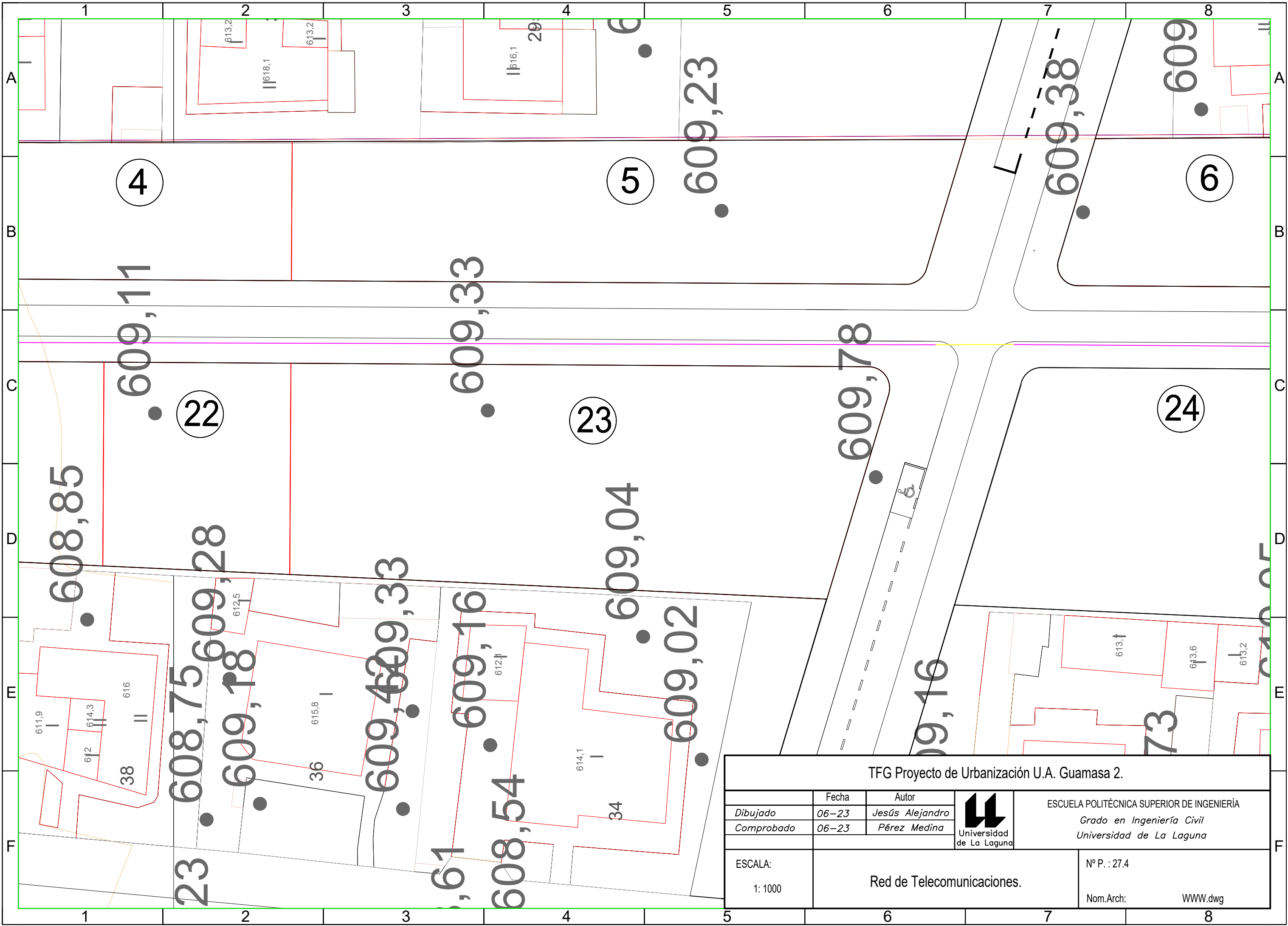
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red de Telecomunicaciones.

Nº P. : 27.3

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



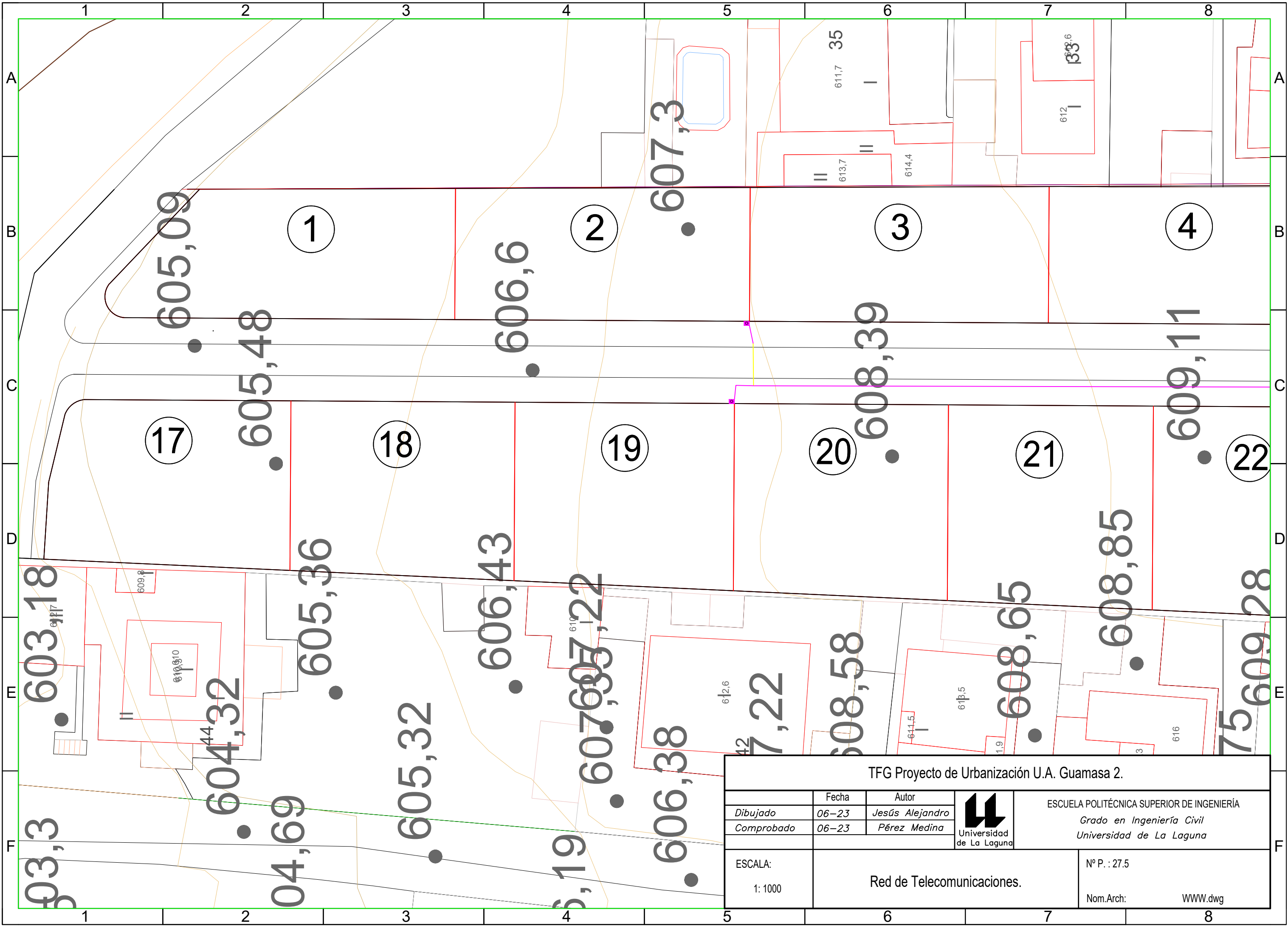
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Red de Telecomunicaciones.

Nº P. : 27.4

Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

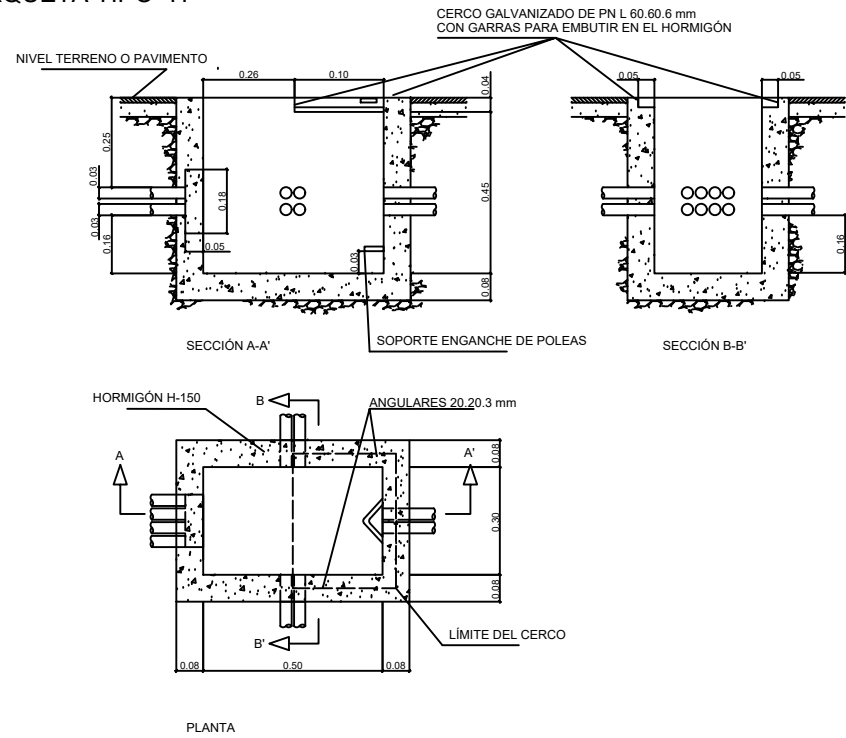
ESCALA:
 1: 1000

Red de Telecomunicaciones.

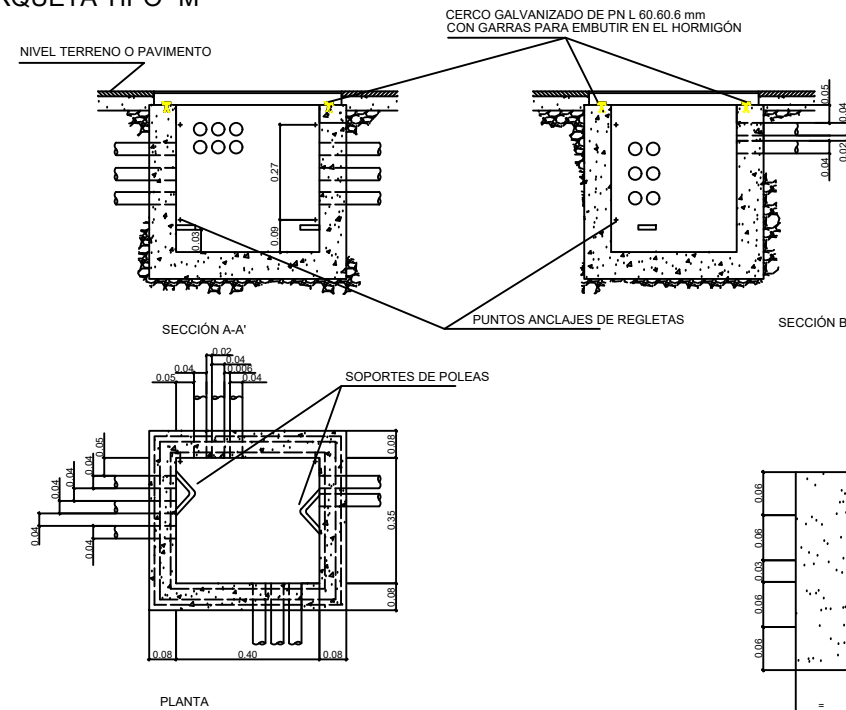
Nº P. : 27.5

Nom.Arch: WWW.dwg

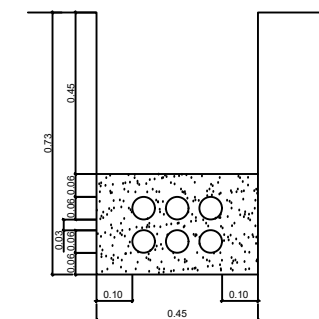
ARQUETA TIPO "H"



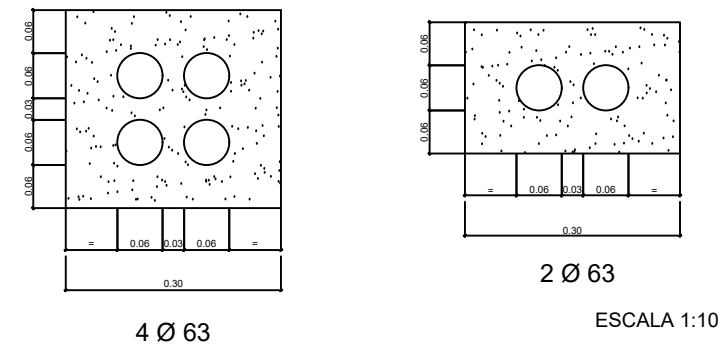
ARQUETA TIPO "M"



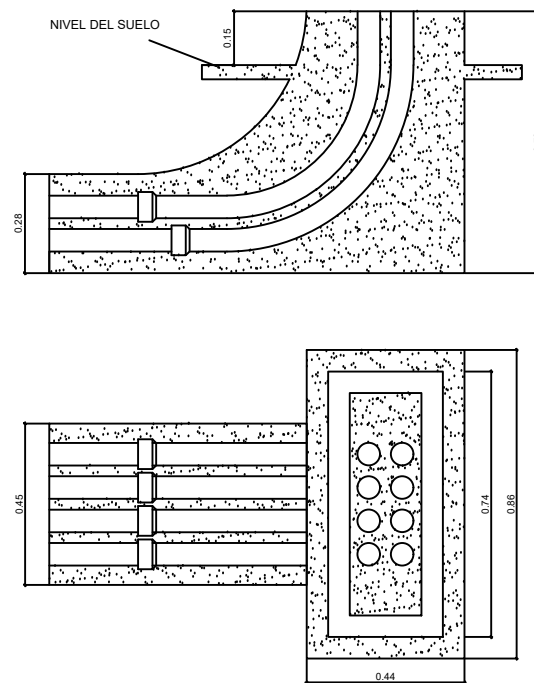
CANALIZACION CON TUBOS DE PVC



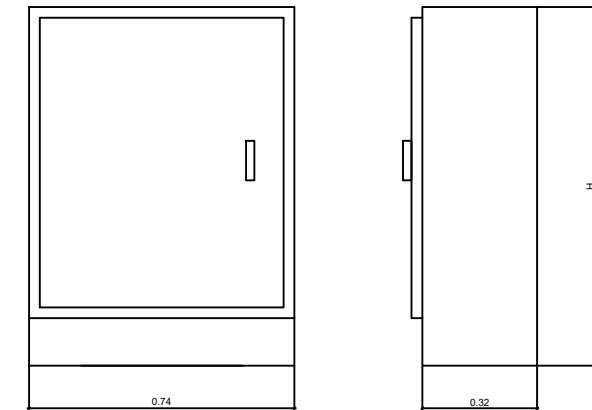
PRISMAS DE CANALIZACION



PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCION DE ARQUETAS

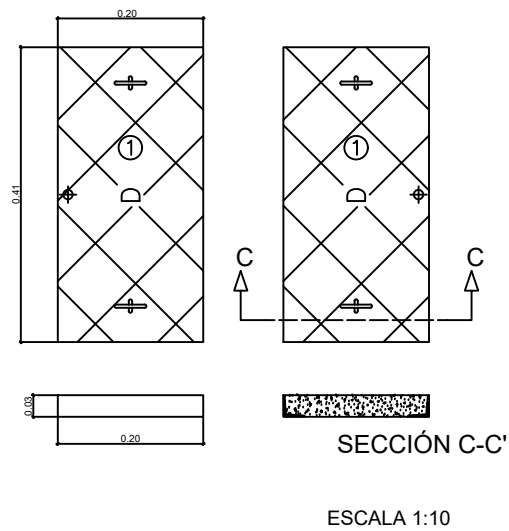


PEDESTAL

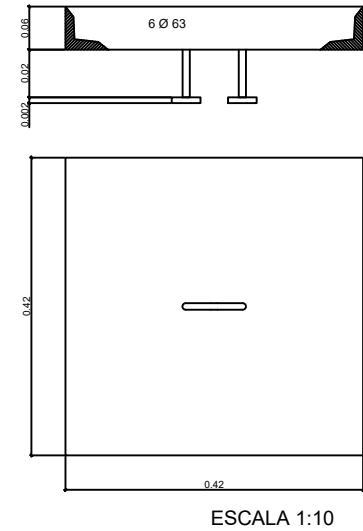


Acotado en metros

TAPA ARQUETA TIPO H



TAPA ARQUETA TIPO M



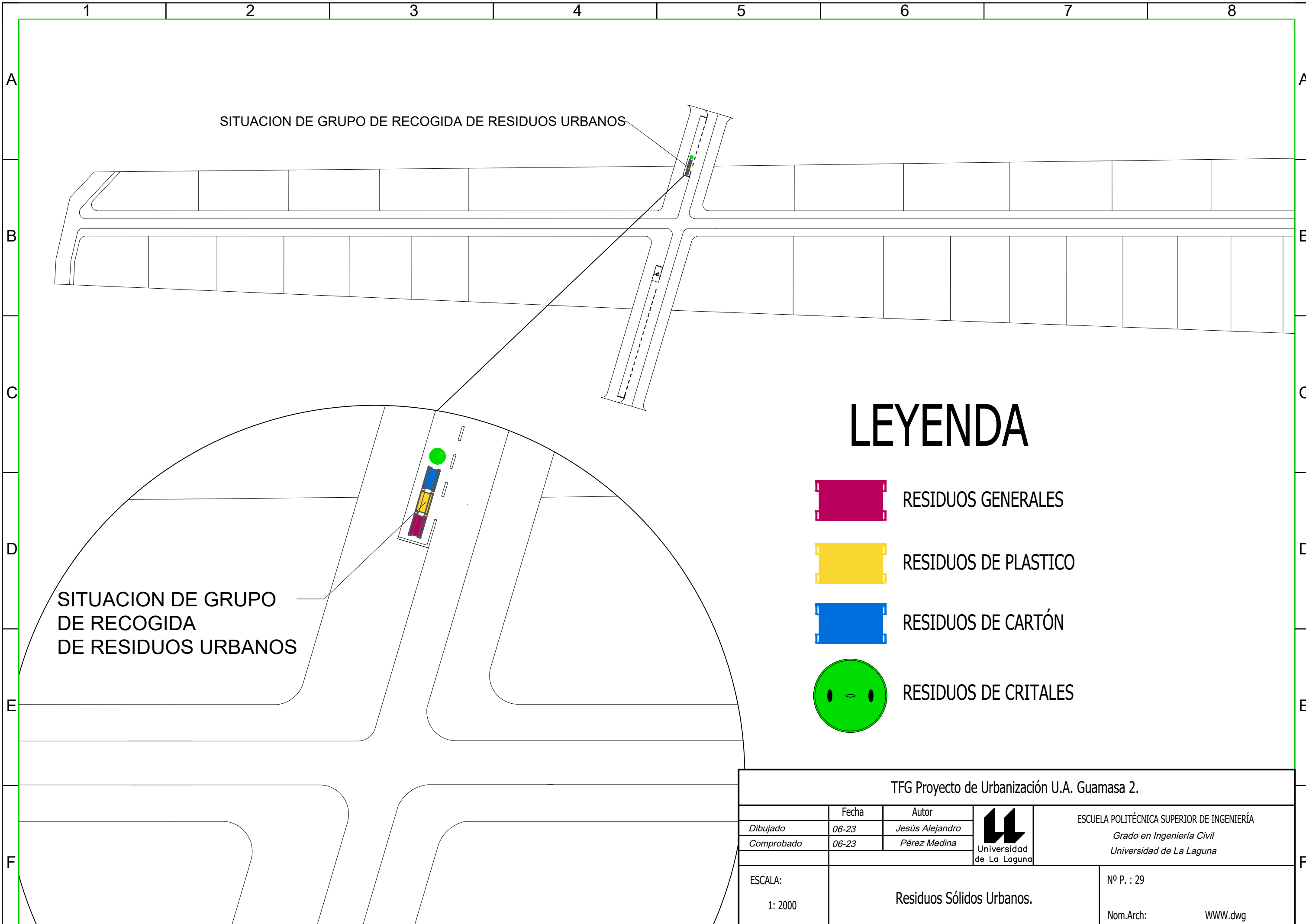
TFG Proyecto de urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA: S/E	Telecomunicaciones. Detalles Constructivos.	Nº P. : 28 Nom.Arch: WWW.dwg
----------------	---	---------------------------------



SITUACION DE GRUPO DE RECOGIDA DE RESIDUOS URBANOS

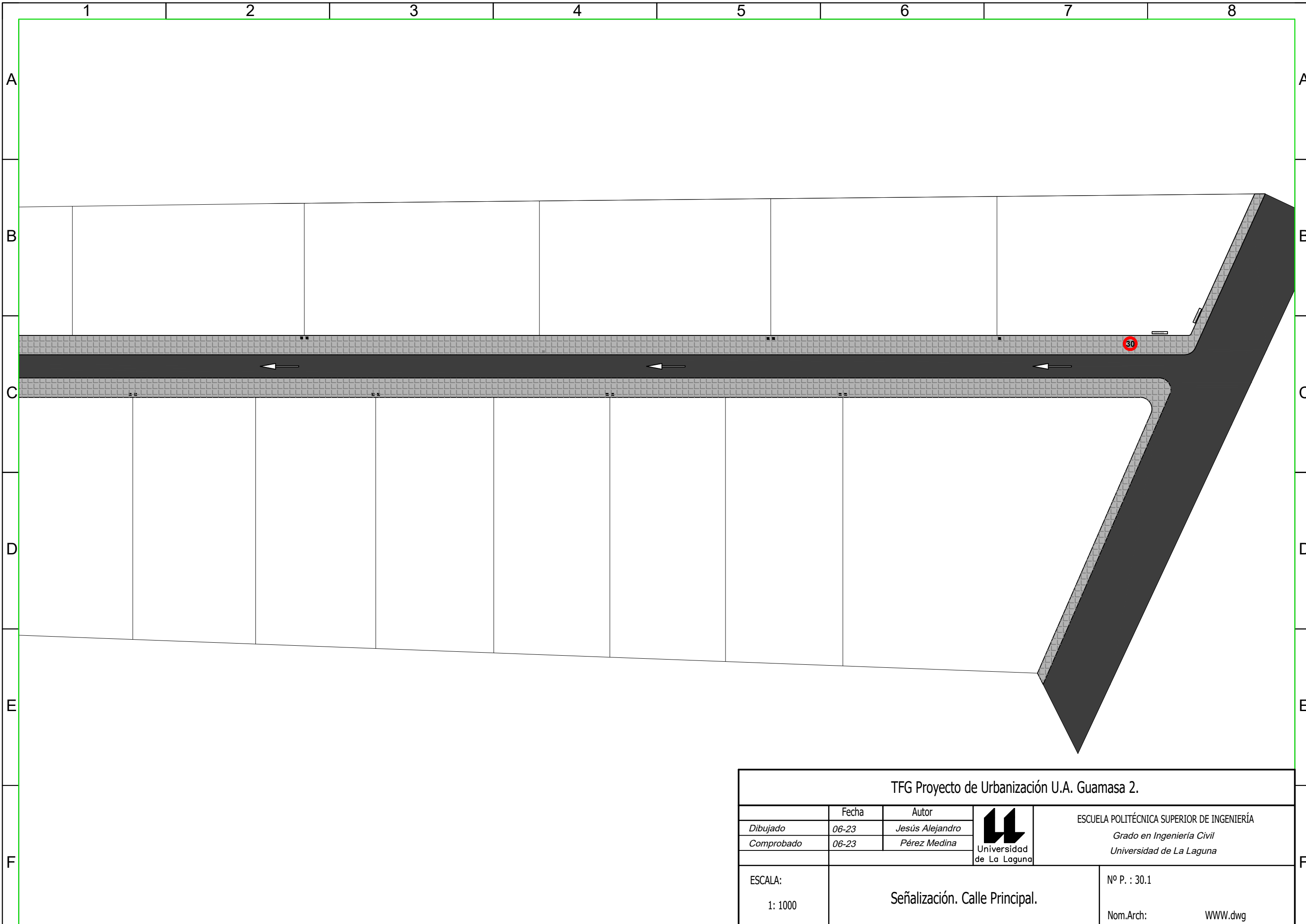
SITUACION DE GRUPO DE RECOGIDA DE RESIDUOS URBANOS

LEYENDA

-  RESIDUOS GENERALES
-  RESIDUOS DE PLASTICO
-  RESIDUOS DE CARTÓN
-  RESIDUOS DE CRITALES

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:		Residuos Sólidos Urbanos.	
1: 2000			
		Nº P. : 29	
		Nom.Arch:	WWW.dwg

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



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	<i>Jesús Alejandro</i>
<i>Comprobado</i>	06-23	<i>Pérez Medina</i>

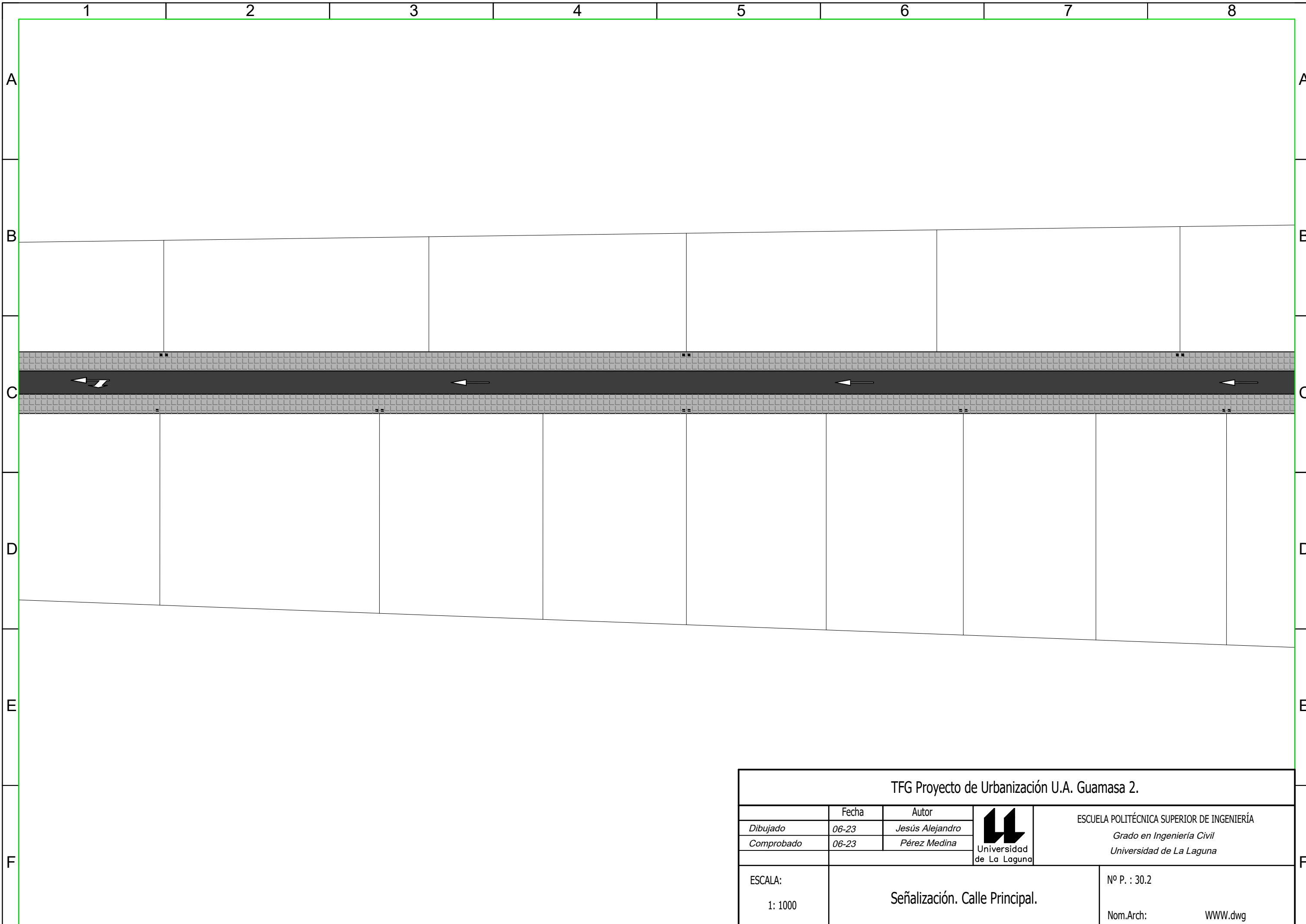


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Señalización. Calle Principal.

Nº P. : 30.1
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

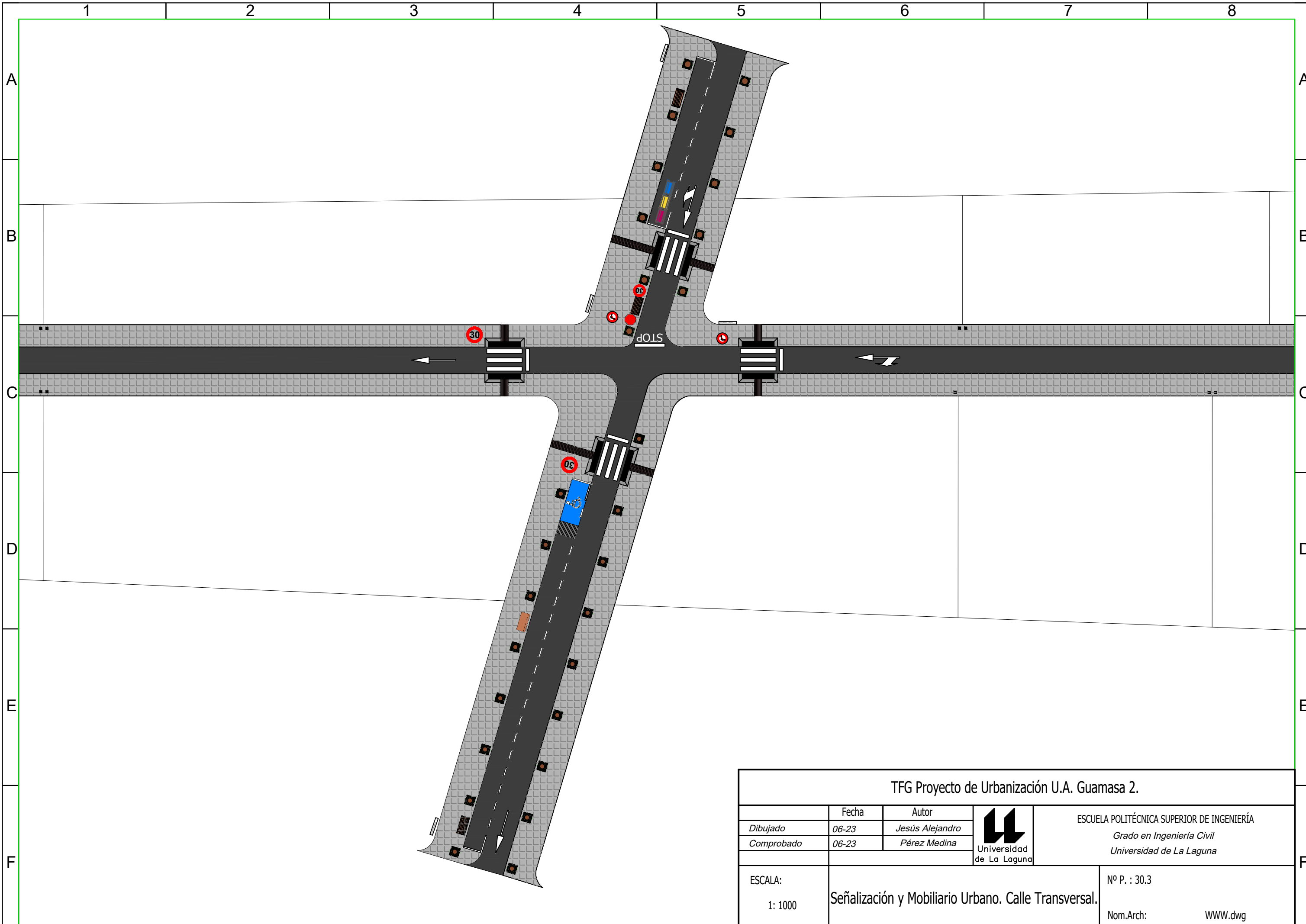
	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina



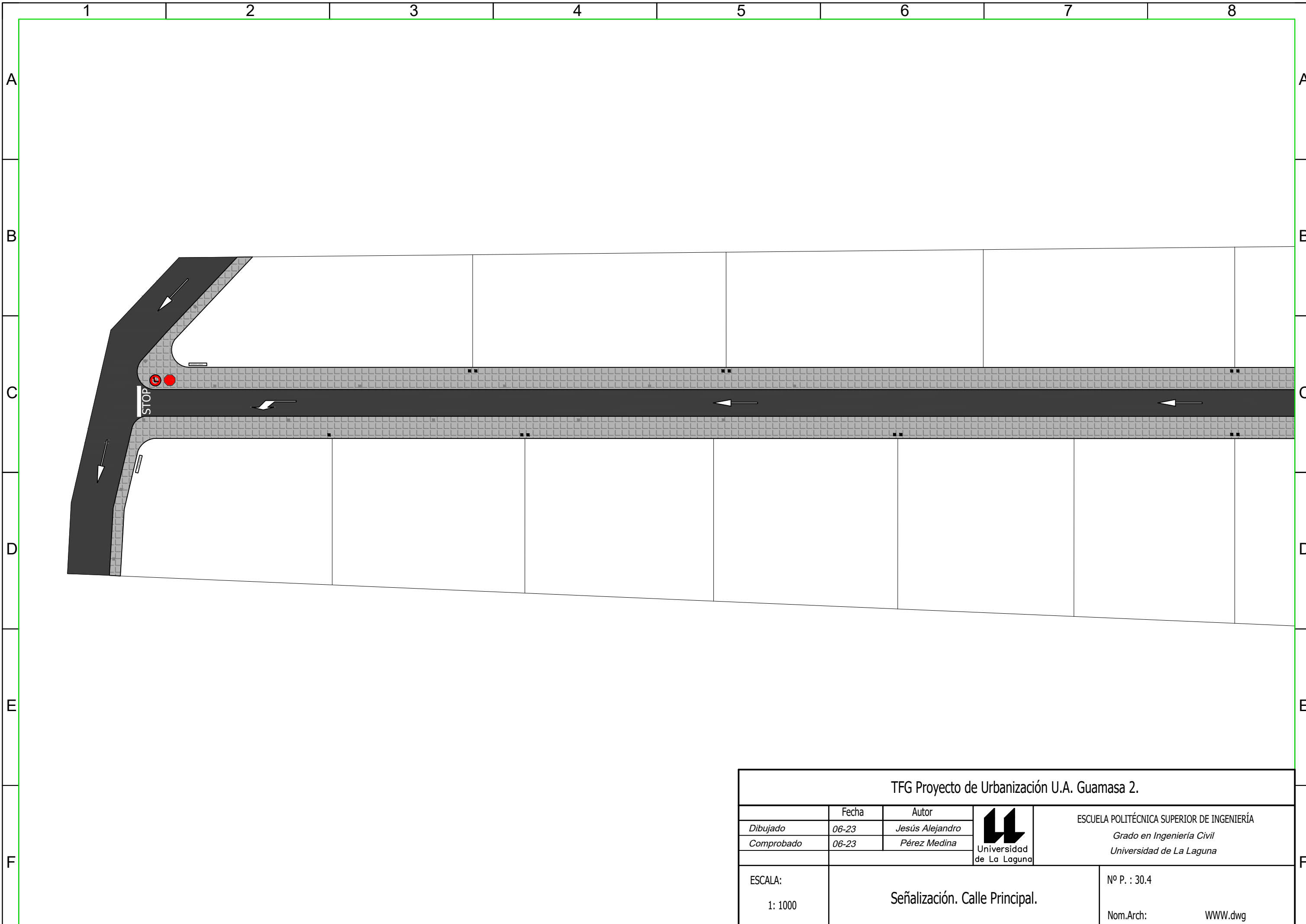
Universidad de La Laguna

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

ESCALA: 1: 1000	Señalización. Calle Principal.	Nº P. : 30.2 Nom.Arch: WWW.dwg
--------------------	--------------------------------	-----------------------------------



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Señalización y Mobiliario Urbano. Calle Transversal.		Nº P. : 30.3
1: 1000			Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina

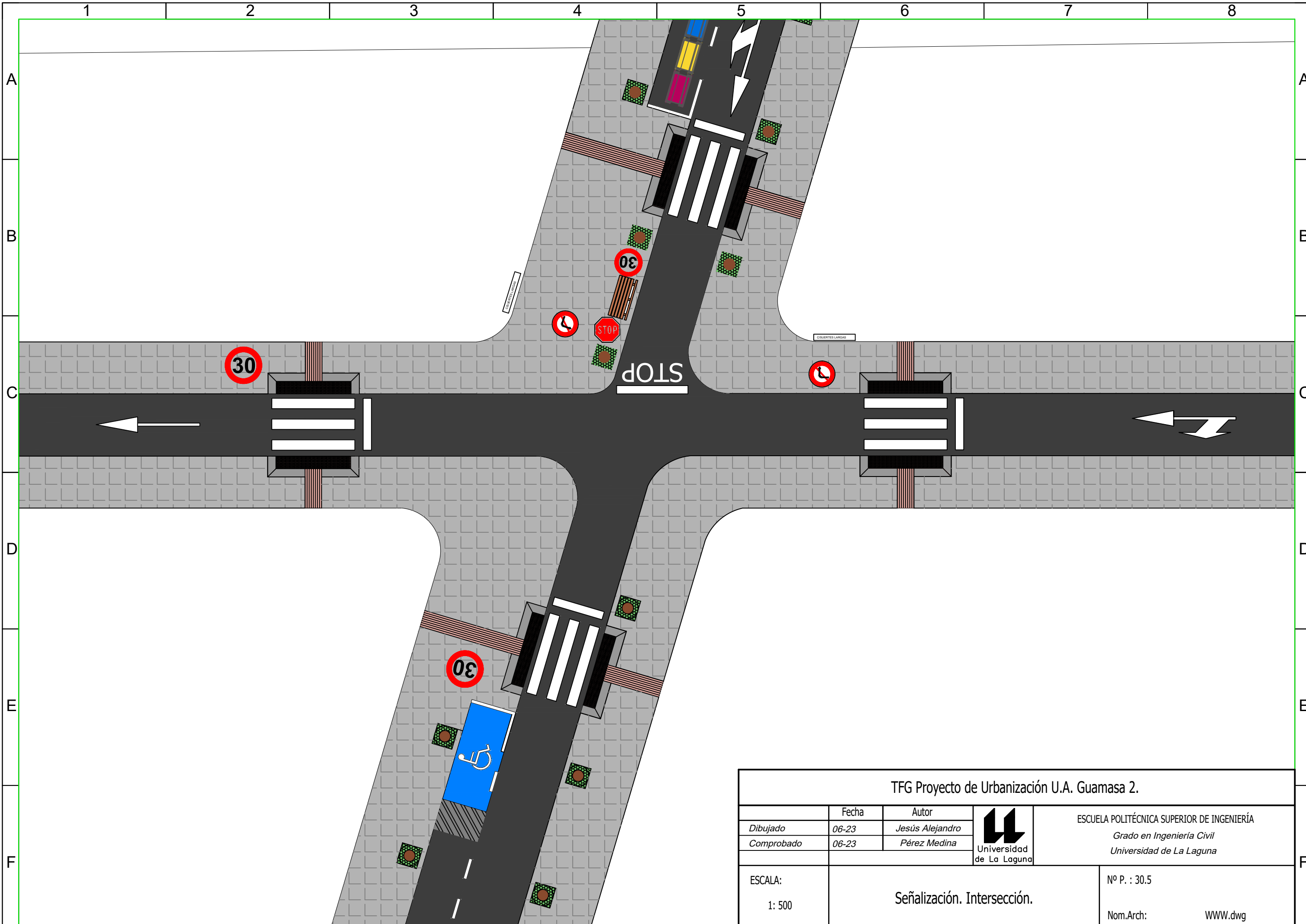


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
 1: 1000

Señalización. Calle Principal.

Nº P. : 30.4
 Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

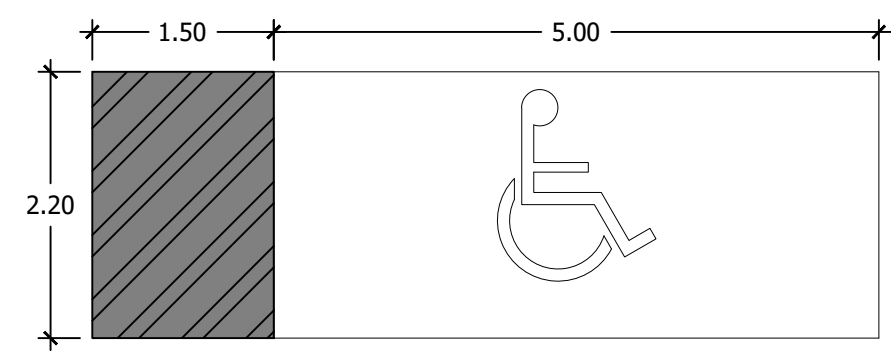
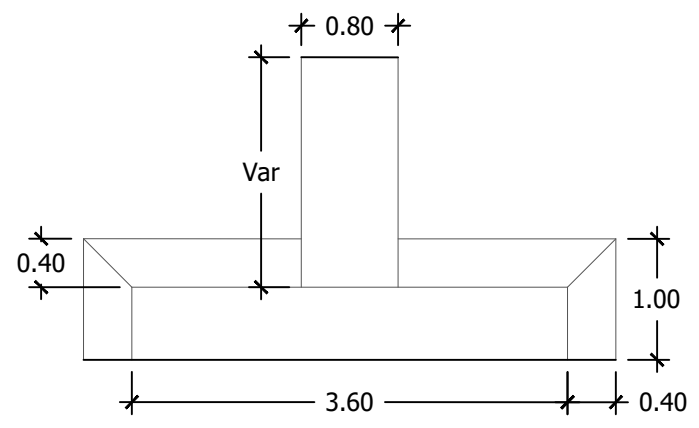
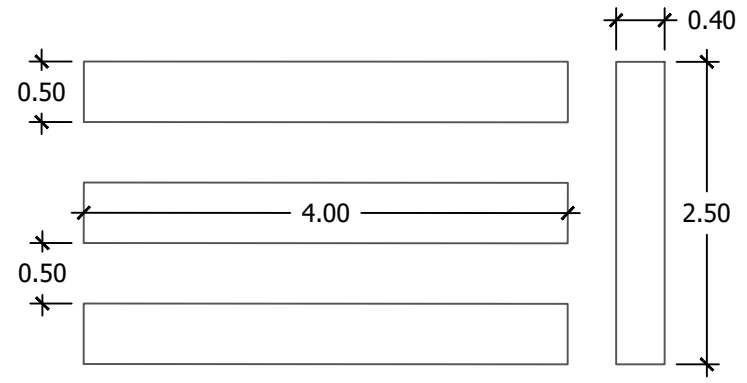
ESCALA:
 1: 500

Señalización. Intersección.

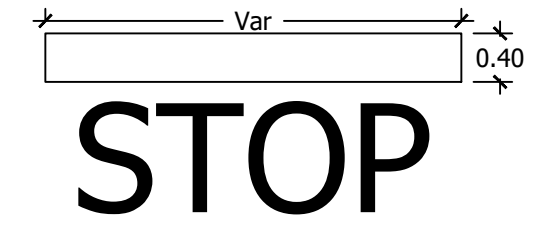
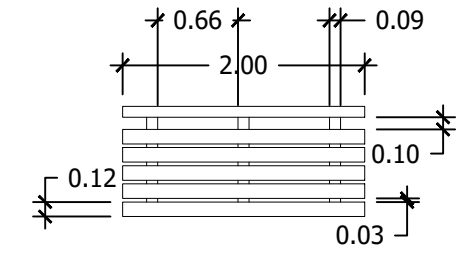
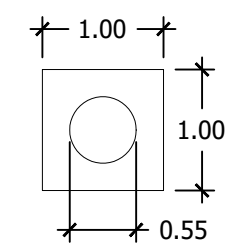
Nº P. : 30.5

Nom.Arch: WWW.dwg

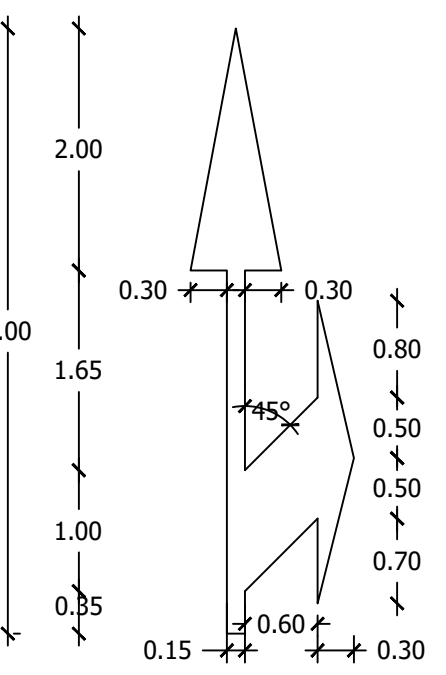
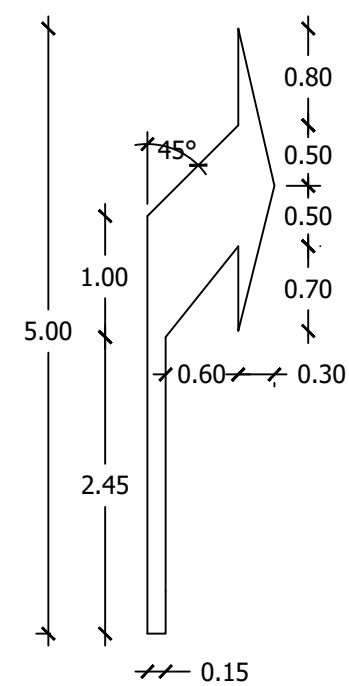
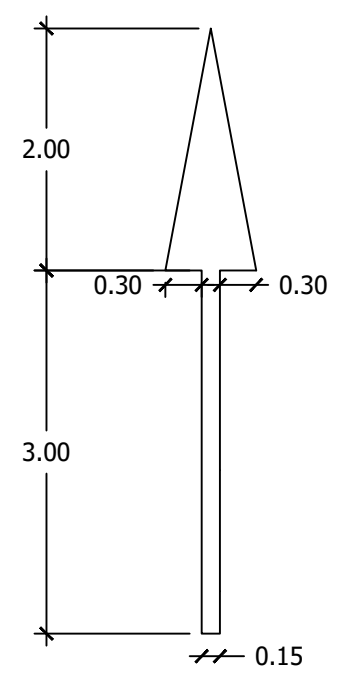
PASOS DE PEATONES



MOBILIARIO URBANO



SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina

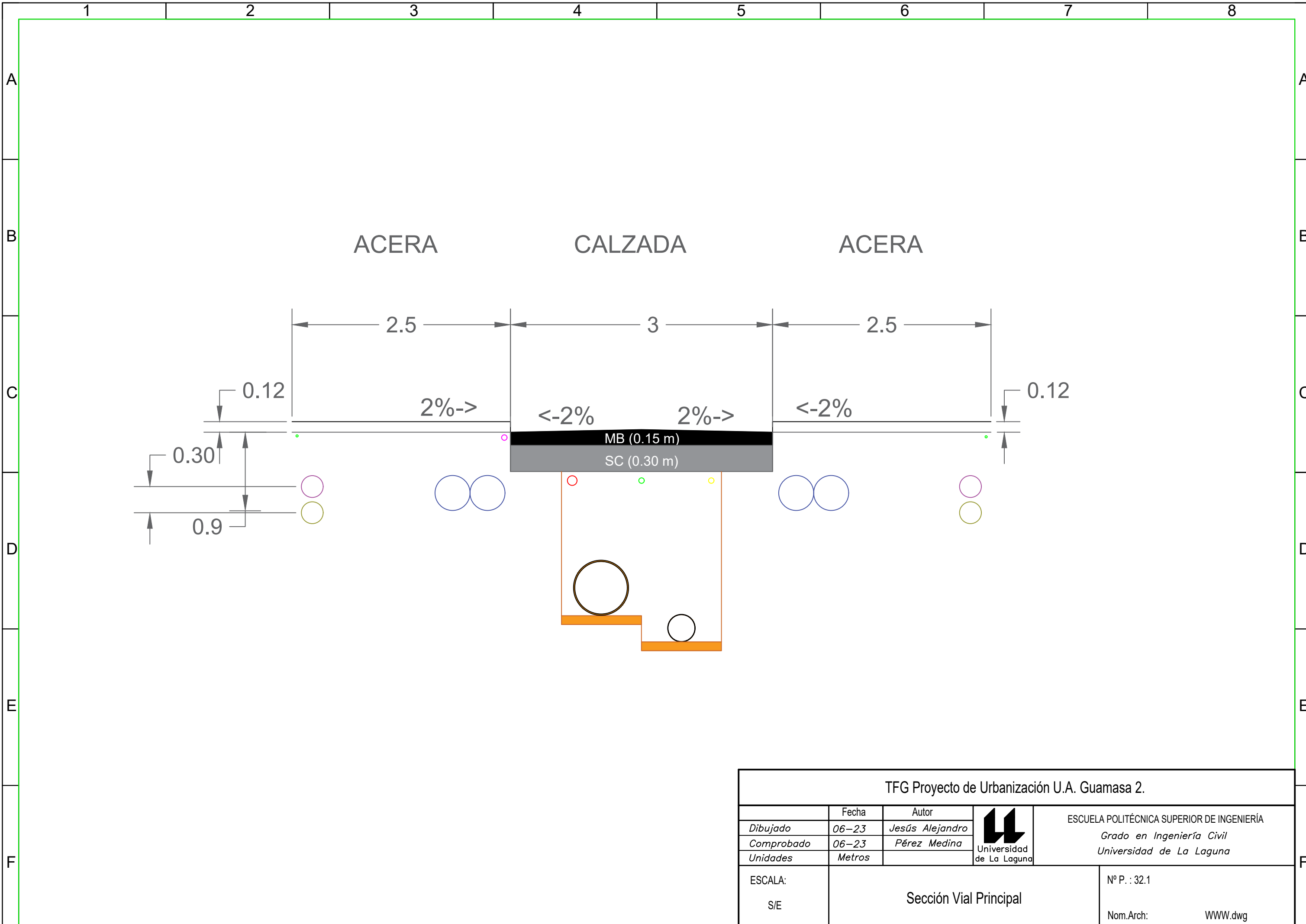


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA:
S/E

Detalles constructivos. Señalización.

Nº P. : 31
Nom.Arch: WWW.dwg



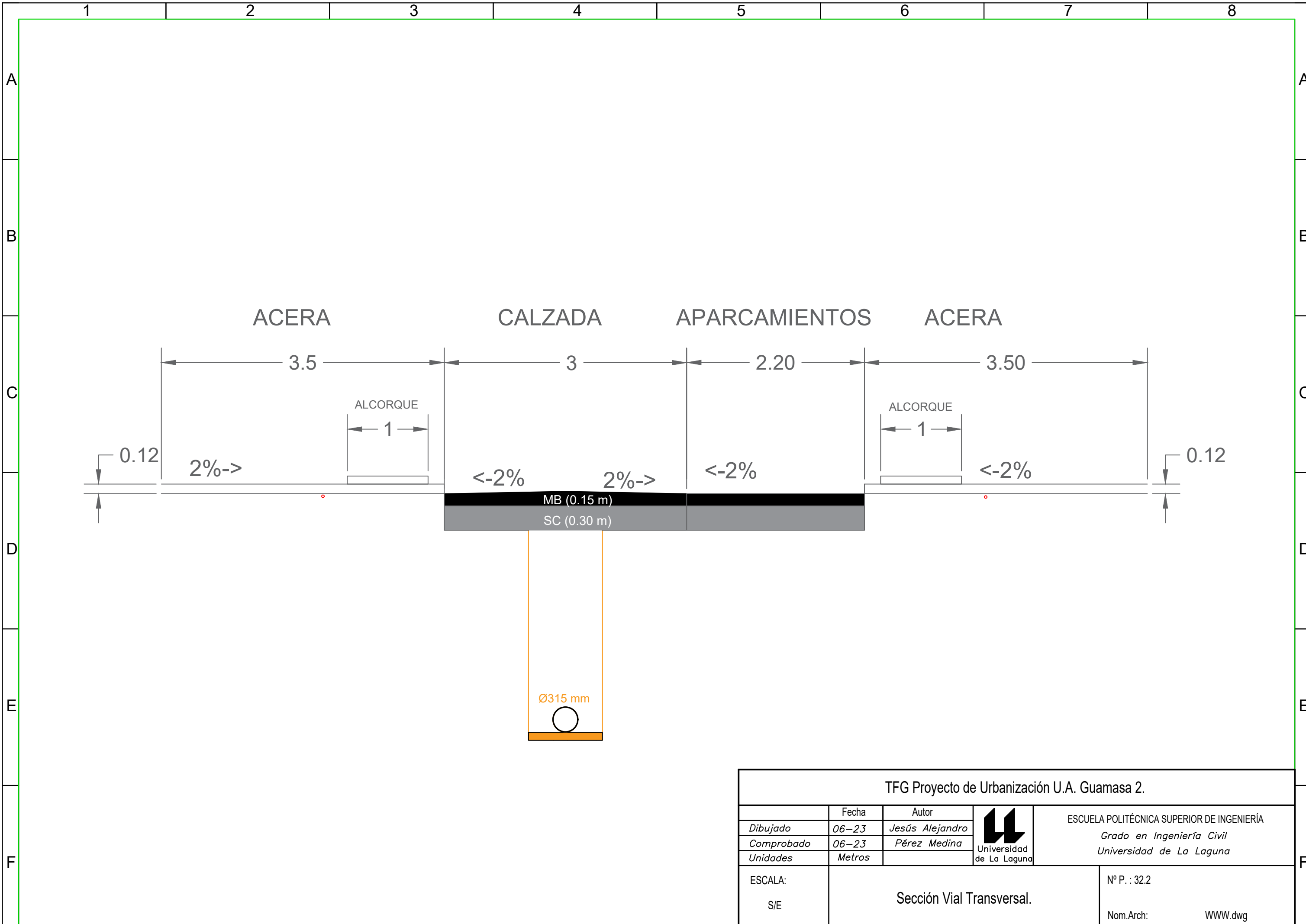
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina
Unidades	Metros	



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

ESCALA:	Sección Vial Principal	Nº P. : 32.1
S/E		Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
<i>Unidades</i>	Metros		
ESCALA:	Sección Vial Transversal.		Nº P. : 32.2
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



LEYENDA VIAL PRINCIPAL

-  TELECOMUNICACIONES Ø 0.063
-  BAJA TENSIÓN Ø VARIABLE
(2 Ø 0.150//2 Ø 0.300//2 Ø 0.400 mm)
ENTERRADA A 0.9 m
-  RESIDUALES Ø 0.315
-  PLUVIALES Ø VARIABLE
(Ø 0.315// Ø 0.500// Ø 0.630)
-  RED DE ABASTECIMIENTO A HIDRANTES
Ø 0.110
-  RED DE ABASTECIMIENTO A VIVIENDAS (SOLO
AL INICIO DE LA RED)
Ø 0.063
-  RED TERCIARIA DE ABASTECIMIENTO A VIVIENDAS
Ø 0.025
-  RED DE ABASTECIMIENTO A JARDINES
Ø 0.063
-  ARQUETA RESIDUALES Ø VARIABLE
(Ø 0.160//Ø 0.200//Ø 0.250)
-  ARQUETA PLUVIALES Ø VARIABLE
(Ø 0.160//Ø 0.200//Ø 0.250)

MB (0.15 m). MEZCLA BITUMINOSA.

SC (0.30 m) SUELOCEMENTO.


LEYENDA VIAL TRANSVERSAL

-  RIEGO Ø VARIABLE
(Ø 0.016//Ø 0.020//Ø 0.032)
-  RESIDUALES Ø 0.315

MB (0.15 m). MEZCLA BITUMINOSA.

SC (0.30 m) SUELOCEMENTO.

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
Unidades	Metros		

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

ESCALA:

S/E

Leyendas Secciones de los viales

Nº P. : 32.3

Nom.Arch:

WWW.dwg



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO N°3

Pliego de condiciones técnicas.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Condiciones generales.....	3
2 Descripción de la obra.....	3
2.1. Situación.....	3
2.2. Descripción del proyecto.....	3
3 Limitaciones constructivas.....	3
4 Obligaciones del contratista.....	3
4.1. Reconocimiento previo.....	4
4.2. Documentación previa al inicio de obra.....	4
4.3. Documentación de obra finalizada.....	4
5 Precauciones especiales durante la ejecución.....	5
5.1. Drenaje y lluvias.....	5
5.2. Protecciones contra incendios.....	5
5.3. Ruidos y vibraciones.....	5
6 Disposiciones generales a materiales y actuaciones a realizar.....	6
6.1. Materiales no especificados.....	6
6.2. Actuaciones no especificadas.....	7
7 Actuaciones.....	7
7.1. Desbroce del terreno.....	7
7.2. Terraplenado.....	8
7.3. Rellenos.....	9
7.4. Zanjas y pozos.....	10
7.5. Mezclas bituminosas en caliente.....	11
7.6. Pavimento de hormigón.....	14
7.7. Red de Abastecimiento.....	15
7.8. Red de Saneamiento y de Pluviales.....	17
7.9. Otros servicios.....	20
8 Materiales.....	21
8.1. Hormigones.....	21
8.2. Cementos.....	22
8.3. Riego de imprimación.....	24
8.4. Betunes asfálticos.....	25



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

8.5. Emulsiones bituminosas.....	26
8.6. Tuberías PEAD.....	28
8.7. Tuberías FDC.....	29
Definición.....	29
8.8. Tuberías PVC.....	30
8.9. Material para relleno.....	31
8.10. Material para subbase y base.....	32
8.11. Plantaciones.....	33
8.12. Mobiliario Urbano.....	35
8.13. Señalización y balizamiento.....	36
9 Normativa.....	37



1 Condiciones generales.

En este documento nº3. denominado Pliego de condiciones técnicas, se definirán las condiciones técnicas constructivas, económicas y legales con el fin de la correcta ejecución de los distintos trabajos a realizar para la elaboración de este proyecto denominado: Proyecto de urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2.

2 Descripción de la obra.

2.1. Situación.

El proyecto y sus respectivas obras se realizarán en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la isla de Tenerife, Canarias, España.

Concretamente este proyecto tiene lugar en la zona denominada Guamasa, parte del Camino Santa Rosa de Lima y linda con las calles Vereda del Camellón, Canónigo Leopoldo Morales y Padilla Alta.

2.2. Descripción del proyecto.

Las actuaciones a realizar para el correcto desarrollo del proyecto se encuentran definidas en el documento nº1- Memoria y anejos y de forma gráfica en el documento nº2- planos incluidos en este proyecto.

3 Limitaciones constructivas.

El contratista que realice las obras de este proyecto deberá planificar el trabajo de modo que se pueda garantizar el cumplimiento de las Normativas Municipales, como por ejemplo, los ruidos o las actividades que pueden ser molestas para la población cercana a las obras. Esto con el fin de garantizar un funcionamiento normal de la actividad a desarrollar.

4 Obligaciones del contratista.

En este apartado se definirán las obligaciones que tiene el contratista en cuanto a la ejecución de las obras recogidas dentro de este proyecto de urbanización.



4.1. Reconocimiento previo.

Previa al comienzo de las obras, se deberá realizar una comprobación del replanteo para comprobar el terreno y la viabilidad del proyecto, procediendo así a la correcta autorización para iniciar las obras correspondientes

4.2. Documentación previa al inicio de obra.

- Se realizará una designación de área de acopios, que requerirá de una aprobación del Director de Obras.
- Se realizará un nuevo trabajo de replanteo, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.
- Se estimará oportuno la realización de planos de detalle, realizados por el contratista, necesarios para la ejecución de las obras contratadas, que deberán ir acompañadas de toda la documentación necesaria para su comprensión.
- Certificado de calidad de materiales: Se requiere que todos los productos, equipos y sistemas cumplan con las condiciones que se especifican en el proyecto. Las calidades serán acordes a las distintas normativas que se publiquen en este proyecto.

El contratista será responsable de los materiales empleados y de que estos cumplan con las condiciones que se exigen, independientemente del nivel de control de calidad que se establece para su aceptación.

Se notificará a la Dirección de obra con antelación de las procedencias de los materiales a utilizar, aportando si es necesario muestras y datos acerca de su aceptación. Estos mismos materiales deberán ser reconocidos luego por el Director de Obra antes de su empleo, y no podrán ser acopiadas ni colocados sin su respectiva aprobación.

4.3. Documentación de obra finalizada.

Una vez finalizada la obra, el Director de Obra hará entrega de las documentaciones de la obra ejecutada, para la realización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la urbanización y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.



Entrega de documentos:

- Planos de detalle de instalaciones.
- Plan de aseguramiento de Calidad.
- Documentación de Seguimiento de Obra.
- Especificaciones y fichas técnicas de los materiales y equipos.
- Manuales de uso y mantenimiento.
- Libro de obra.

5 Precauciones especiales durante la ejecución.

5.1. Drenaje y lluvias.

Durante el desarrollo de las obras, en caso de inclemencias meteorológicas se mantendrán excavaciones, materiales etc. protegidas en todo momento de las lluvias, garantizando un correcto drenaje, un correcto estado de las obras y los materiales a emplear. En caso de que se encuentre algún desperfecto por esta índole, el contratista será responsable de reponer o reparar cualquier daño causado.

5.2. Protecciones contra incendios.

El contratista deberá seguir las respectivas normativas vigentes sobre prevención y control de incendios, para que en caso de accidente se puedan adoptar las medidas necesarias para evitar fuegos innecesarios. El contratista será responsable de evitar la propagación, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

5.3. Ruidos y vibraciones.

En cuanto a los ruidos y vibraciones ocasionados en los trabajos relacionados con este proyecto se dictamina:

- No se debe emplear maquinaria cuyo nivel de emisión externo sea superior a los 90 dBA medidos a 5 metros de distancia.
- Los trabajos de construcción, modificación o derribos, no se podrán realizar entre las 20:00 y las 8:00 del día siguiente.
- Se exceptúa de la norma anterior en caso de obras que por sus inconvenientes no pueden ser realizadas en horario diurno.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Cualquier otra actividad de carga y descarga de materiales u objetos similares estará prohibida entre las 22:00 hasta las 8:00 del día siguiente.

Estos horarios de jornada se realizan con el fin de minimizar las posibles molestias que se pudieran ocasionar.

6 Disposiciones generales a materiales y actuaciones a realizar.

Todos los materiales a emplear en las obras deberán cumplir con las condiciones que se establecen en este documento, y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra correspondiente. Estos vendrán reflejados en este mismo Pliego o en los Cuadros de Precios del proyecto.

El Director de Obra, en caso de que los materiales no cumplan con las condiciones técnicas que se reflejan en este Pliego, tendrá poder de rechazarlos en cualquier momento. El contratista a su vez, en caso de que estos materiales no sean de la calidad exigida o no cumplan las especificaciones, será ordenado por la Dirección de Obra para que a su costa los reemplace por otros materiales que satisfagan las condiciones o que sean idóneos para los usos proyectados.

Los materiales rechazados serán retirados de la obra, estará a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá suministrar al laboratorio de control de calidad una cantidad suficiente de material para ensayar.

En caso de empleo en obra de elementos de índole prefabricado que sean realizados fuera de obra, el control de calidad de dichos materiales se realizará en los talleres o por las compañías de lugar de preparación.

6.1. Materiales no especificados.

En caso de que existan materiales no especificados en este pliego, no podrán ser utilizados sin que antes el Director de Obra dé su expresa aprobación. Dicho director tendrá la potestad de admitirlos o rechazarlos, dependiendo de si estos reúnen, a su juicio, las condiciones y calidad óptimas.



6.2. Actuaciones no especificadas.

Aquellas actuaciones necesarias no declaradas en este proyecto o en este Pliego, se ejecutarán, debiendo el Contratista seguir con las especificaciones y criterio que marque el Director de Obras.

7 Actuaciones.

7.1. Desbroce del terreno.

Definición.

Es la actuación que consta de la eliminación de la capa vegetal superficial que se encuentra en la zona de obras. La profundidad a retirar de esta capa será variable dependiendo de lo que estime el Director de Obras. Dentro de este apartado se incluyen los trabajos de retirada de árboles y transporte al lugar de gestión de residuos o lugar de empleo.

Normativa de aplicación.

La normativa de aplicación para el desbroce en obra:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Proceso de ejecución.

Se realizará el desbroce de toda la zona a urbanizar recogida en este proyecto. El Contratista ejecutará un replanteo del terreno, para posteriormente, con la aprobación del Director de Obras, comenzar los trabajos de retirada de la capa vegetal mediante equipos mecánicos.

Una vez retirado, el material será acopiado en las zonas autorizadas para ello, para posteriormente ser cargada y retirada de la zona de obra mediante camiones.

Criterio de medición en obra y abono.

La medición del desbroce en obra se hará en metros cuadrados. En caso de que se supere la cantidad acordada sobre proyecto esta se abonará en lo correspondiente a la cantidad final ejecutada.



7.2. Terraplenado.

Definición.

El terraplenado será la herramienta con la que se adecuará el terreno a cada elemento planeado en el proyecto. Así como la preparación de las parcelas, vía, etc. Esto se llevará a cabo mediante los materiales locales obtenidos de las excavaciones o de préstamos que se definan en obra.

Normativa de aplicación.

La normativa de aplicación para el terraplenado en obra:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. Artículo 330. "Terraplenes".

Proceso de ejecución.

En cuanto al proceso de ejecución será el Contratista el encargado de la obtención del préstamo, así como de la presentación de propuesta a la Dirección de Obra para su posterior valoración y aprobación.

El Contratista deberá incluir con anexo al Plan de Obra, aquella información relevante sobre el proceso del terraplenado, como definición de los accesos, acondicionamiento del terreno, préstamos, ocupaciones temporales.

El material de préstamo estará incluido dentro del presupuesto siempre y cuando este esté indicado, y será independiente cual sea la distancia a la que se encuentre el mismo de la obra.

La ejecución del terraplenado se llevará a cabo por el PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. Artículo 330. "TERRAPLENES".

El grado de compactación será elegido y aprobado por el Director de Obra, según los resultados de los ensayos realizados sobre terreno.

Se tomarán las precauciones pertinentes en este tipo de ejecuciones y se prohibirá la circulación de vehículos sobre las zonas afectadas hasta que no se tenga constancia de que la compactación esté acabada.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Criterio de medición en obra y abono

Se medirá y abonará por metro cúbico que hayan sido ejecutados, así como se indica en el proyecto. En caso de que se supere esa cantidad, se abonará lo correspondiente a la cantidad final ejecutada.

7.3. Rellenos.

Definición.

Consiste en el relleno de materiales específicos, ya sea obtenido en obra o de préstamos, en los lugares señalados en la documentación gráfica de este proyecto. Ya sea el relleno del propio terreno para conseguir salvar desniveles en el terreno, o el relleno de zanjas de las distintas instalaciones a desarrollar en la zona de obras.

Normativa de aplicación.

La normativa de aplicación para rellenos en obra:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Proceso de ejecución.

Se realizarán las oportunas comprobaciones del terreno en obra, antes de comenzar con los trabajos.

- Relleno de zanjas para instalación de tuberías.

Estos rellenos se llevarán a cabo mediante elementos mecánicos, y en este caso seguirán las pautas de lo indicado en los documentos de Teidagua S.A. Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua y Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua.

En dichos Pliegos se indicarán los materiales a emplear, las dimensiones y el proceso de ejecución.



Criterio de medición en obra y abono.

Se medirá y abonará por metro cúbico que hayan sido ejecutados, así como se indica en el proyecto. En caso de que se supere esa cantidad, se abonará lo correspondiente a la cantidad final ejecutada.

7.4. Zanjas y pozos.

Definición.

Esta actuación consistirá en el conjunto de operaciones a realizar para la abertura de zanjas y pozos, necesarios para las canalizaciones de las redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales. Esto incluye, la excavaciones de zanja y pozos, entibación, nivelación, rellenos y la retirada de materiales no reutilizables en obra.

Normativa de aplicación.

La normativa de aplicación será:

- Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Proceso de ejecución.

Al comenzar cualquier excavación, el Contratista será la persona responsable de anticipar y comunicar de forma previa al Director de Obras el comienzo de los trabajos. Con el fin, de que se efectúen las mediciones pertinentes con el terreno inalterado.

Realizado el replanteo, el Director de Obras autorizará al Contratista el comienzo de los trabajos, así como se indica en el proyecto. En caso de existir algún problema con el terreno, el Director de Obras podrá realizar cambios en las profundidades de excavación.

En caso de existir algún material no deseado, el Contratista tendrá la obligación de realizar su extracción y sustitución en caso de que el Director de Obras así lo ordene.

Se tomarán las precauciones necesarias, y se vigilarán de cerca los bordes de la excavación sobre todo si existe personal haciendo trabajo dentro de las excavaciones.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En todo caso, se cumplirá lo dispuesto en la legislación aplicable en materia de medio ambiente, seguridad y salud y transporte de materiales de construcción.

- Entibación.

En caso de que las excavaciones hagan uso de entibaciones, el Contratista podrá solicitar al Director de Obra, la realización de las excavaciones sin ellas. Estará en poder del Director de Obra la respectiva autorización, analizando y comprobando que esta decisión no desestabilizará de ningún modo los trabajos.

- Limpieza de fondo.

Se adecuará el fondo de estas excavaciones, retirando todo aquel material suelto o flojo que no cumpla con las condiciones o características establecidas en este proyecto. Las excavaciones se dejarán preparadas para la posterior instalación de las distintas canalizaciones.

Criterio de medición en obra y abono.

La excavación en zanjas y pozos será medida en obra por metros cúbicos , esto calculado de las secciones y longitudes que aparecen en la documentación gráfica de este proyecto.

No serán de abono los excesos de excavación que no hayan sido autorizados, ni los rellenos necesarios para reconstruir la sección.

7.5. Mezclas bituminosas en caliente.

Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente, a la combinación del betún asfáltico, áridos con granulometría específica y polvo mineral. Las partículas de áridos que conforman la mezcla bituminosa deberán estar recubierta de una película homogénea de ligante cuyo puesta en obra es a temperatura elevada en comparación con la temperatura ambiente en obra.

Las especificaciones técnicas de la mezcla bituminosa en caliente que se emplea en los firmes que conforman las vías del proyecto, vendrán especificadas en el anejo, ANEJO N° 16. FIRMES Y PAVIMENTOS.



Normativa de aplicación.

La normativa a emplear en relación con las mezclas bituminosas en caliente es:

- Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Proceso de ejecución.

- Estudio mezcla y obtención de fórmula de trabajo.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla sólo comenzará cuando la correspondiente fórmula de trabajo haya sido aprobada por el Director de Obra, estudiada en laboratorio y verificada en la planta de fabricación.

- Preparación de la superficie existente.

Antes de proceder con el vertido, se comprobará la regularidad y estado de la superficie a trabajar. El Director de obras, deberá indicar las medidas y el proceso a realizar para establecer una regularidad superficial adecuada, así como reparar, en el caso de que sea necesario, zonas dañadas.

Para ello se deberá cumplir lo indicado al respecto en los artículos 510 y 513 del PG-3.

- Transporte.

La mezcla bituminosa se transporta en camiones desde la central suministradora hasta la propia obra para ser empleada en la extendidora.

Para evitar el enfriamiento superficial, se protegerá el material con los elementos adecuados y necesarios. A la hora de proceder a su descarga esta deberá tener las características definidas en su fórmula de trabajo.

- Extensión.

La extensión se realizará desde el borde inferior a menos que el Director de Obras, luego aprobación considere lo contrario. En este caso será el Director de Obra el que indique el procedimiento.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La anchura de las franjas de extensión se fijará con el fin de que se realicen el menor número posible de juntas, consiguiendo así continuidad, teniendo en cuenta las características de la sección.

Luego de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente siempre y cuando el borde se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactados, si no se diera el caso, se ejecutará en esa zona una junta longitudinal.

Las extensiones serán listas y uniformes, sin segregaciones ni arrastres, siguiendo las especificaciones del artículo 542 del PG-3.

- Compactación.

Se realizará a la mayor temperatura posible siempre bajo los valores establecidos por la fórmula de trabajo, y se continuará siempre que la mezcla esté en las condiciones adecuadas.

La compactación se realizará longitudinalmente, continua y asimétrica. En los cambios de dirección se realizará la compactación sobre mezcla ya apisonada.

- Unidad terminada.

Se llevará a cabo lo especificado en el Artículo 542.7 del PG-3.

Criterio de medición en obra y abono.

La preparación de la superficie a trabajar se medirá según la documentación recopilada en este proyecto tanto redactada como gráficamente en metros cuadrados.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará y medirá en toneladas.

No serán de abono los excesos de excavación que no hayan sido autorizados, ni los rellenos necesarios para reconstruir la sección.



7.6. Pavimento de hormigón.

Definición.

El pavimentado de hormigón será empleado como conjunto de losas en masa separada por juntas o en su defecto de losa continua de hormigón armado. Este tipo de pavimento será empleado en la ejecución de las aceras de la urbanización que se proyecta, como en las aceras y los espacios libres ajardinados.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear en el pavimento de hormigón:

- Parte 2a- MATERIALES BÁSICOS, Artículo 202. “Cementos”, PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- Artículo 280, “Agua a emplear en morteros y hormigones”, PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- Artículo 550, “Pavimentos de hormigón”, PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- UNE-EN 934-2 “Aditivo para hormigones”.
- UNE-EN 12350-2:2020 “Ensayos en hormigón fresco”.
- UNE-EN 933-2/1M:1999 “Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos”

Proceso de ejecución.

La ejecución estará guiada por las normativas antes mencionadas, siempre que se tenga la respectiva autorización del Director de Obras.

Criterio de medición en obra y abono.

El proceso de hormigonado será medido en obra por metro cúbico de hormigón, este se comparará una vez finalizada la ejecución con las mediciones basadas en la documentación gráfica del proyecto.

No se abonarán, las reparaciones por mala ejecución, irregularidades o textura o aspecto inadecuado.



7.7. Red de Abastecimiento.

Definición.

Se definirán la metodología y normativa a usar por la red de abastecimiento planeada en este proyecto de urbanización. La empresa gestora en el término municipal del proyecto es la empresa Teidagua S.A.

Normativa de aplicación.

La normativa a seguir será la indicada por la compañía suministradora:

- Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua, Teidagua S.A.

Condiciones.

Para el comienzo de la ejecución de la red de abastecimiento se deberá asegurarse de qué se dispone de todos los materiales necesarios. Además, de si la zanja contiene las dimensiones necesarias para la correcta ejecución, y de si su fondo está limpio de cualquier material no deseable.

Proceso de ejecución.

La ejecución de este tipo de redes estará basada en el CAPÍTULO VI. EJECUCIÓN DE OBRAS; 41.- EJECUCIÓN DE OBRAS del Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua, Teidagua S.A. en el cual establece: "Instalación de tuberías en zanjas.

Las zanjas en donde se ubicarán las tuberías de la red de abastecimiento, cuando discurren en calzada.

El fondo de la zanja se perfilará y nivelará. Sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena con un espesor mínimo de 10 centímetros, en la cual apoyará en toda su longitud la generatriz inferior de la tubería a instalar.

Instalada la tubería, la zanja se rellenará íntegramente de arena, y se compactará, hasta una altura de 15 centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra, picón o material granulado selección del material extraído de la zanja, escogiendo lo fino y separando piedras, tierra vegetal o contenidos de materia orgánica.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Para las tuberías de distribución (red terciaria) en aceras las zanjas serán de 25 cm de profundidad, con 20 cm de ancho en la base y 5 cm de cama de arena volcánica.

En la construcción de la zanja, se cumplirán todas las normativas de Seguridad y Salud.

- Instalación de la tubería:

Antes de la colocación, se inspeccionarán los tubos, para eliminar adherencias, suciedad, etc. de su interior y defectos de protección o grietas en el exterior.

El descenso de los tramos de tuberías se realizará con medios mecánicos.

Los tubos dentro de la zanja se colocarán perfectamente alineados, con los ya colocados, sin forzar en ningún momento a los mismos. Toda la generatriz de los tubos descansará sobre una capa de arena, como se describe en la construcción de zanjas.

Los cambios de dirección, uniones de los diversos tramos, cambios de sección, derivaciones o instalación de válvulas, se hará con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

Todos los elementos o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, efectuado con hormigón de resistencia característica de al menos 175 Kg/cm² o se emplearán juntas resistentes a la tracción.”

Ensayos.

Los ensayos a realizar estarán basados en el CAPITULO VII. PRUEBAS A REALIZAR; 42.- PRUEBAS A REALIZAR del Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua, Teidagua S.A. en el cual establece: “Todas las conducciones de la red de abastecimiento, así como los accesorios y válvulas, que se instalen, se probarán a presión.

Las instalaciones se someterán a las siguientes pruebas:

- Prueba de presión interior.

A medida que se montan, las tuberías se someterán a la prueba de presión interior por tramos no superiores a 500 metros. Ésta consistirá en el llenado con agua de la tubería mediante una bomba, eliminación del aire que pueda contener en su interior y someter a la misma a una presión de prueba de 1.4 veces la presión de trabajo a la que va a funcionar en ese tramo, y en todo caso a una presión mínima de 16 kg/cm².



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La Entidad suministradora determinará en cada caso la presión de prueba, según la zona en que se encuentre la instalación.

En caso de no superarse la prueba, se corregirán las anomalías y se repetirá la misma.

La pérdida de presión admisible será de $(p/5)0,5$, siendo p la presión de prueba en kg/cm^2 , el periodo de prueba será de 30 minutos. Dentro de la pérdida admisible se localizará y eliminará la causa de pérdida de presión de prueba.

Una vez que se supera la prueba de presión interior, de forma satisfactoria, se hará la prueba de estanqueidad.

- Prueba de estanqueidad.

Con la tubería llena de agua y sin aire en su interior, se someterá la tubería a la presión equivalente a la máxima posible de trabajo, en el punto más desfavorable de la red. Mediante contador se medirá la cantidad de agua necesaria, Q , para mantener durante dos horas la presión de prueba.”

Recepción.

Una vez realizadas todas las labores, se comprobarán todos aquellos elementos accesibles, así como la idoneidad de dichos elementos con el fin de confirmar que la red se encuentra bien ejecutada. Una vez aceptada, la dirección de obra emitirá los planos definitivos de las redes, mediante levantamiento taquimétrico.

Una vez comprobado esto, Teidagua S.A. dará su aprobación a las obras y pasará a la prestación del servicio de abastecimiento a través de esas redes.

7.8. Red de Saneamiento y de Pluviales.

Definición.

Se definirán la metodología y normativa a usar por la red de saneamiento planeada en este proyecto de urbanización. La empresa gestora en el término municipal del proyecto es la empresa Teidagua S.A.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

La normativa a seguir será la indicada por la compañía suministradora:

- Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua, Teidagua S.A.

Condiciones.

Para el comienzo de la ejecución de la red de saneamiento se deberá asegurarse de que se dispone de todos los materiales necesarios. Además, de si la zanja contiene las dimensiones necesarias para la correcta ejecución, y de si su fondo está limpio de cualquier material no deseable.

Proceso de ejecución.

La ejecución de este tipo de redes será similar al utilizado por las redes de abastecimiento, por lo que estará basada en el CAPITULO VI. EJECUCIÓN DE OBRAS; 41.- EJECUCIÓN DE OBRAS del Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua, Teidagua S.A. en el cual establece: "Instalación de tuberías en zanjas".

El fondo de la zanja se perfilará y nivelará. Sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena con un espesor mínimo de 10 centímetros, en la cual apoyará en toda su longitud la generatriz inferior de la tubería a instalar.

Instalada la tubería, la zanja se rellenará íntegramente de arena, y se compactará, hasta una altura de 15 centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra, picón o material granulado selección del material extraído de la zanja, escogiendo lo fino y separando piedras, tierra vegetal o contenidos de materia orgánica.

Instalación de la tubería:

Antes de la colocación, se inspeccionarán los tubos, para eliminar adherencias, suciedad, etc. de su interior y defectos de protección o grietas en el exterior.

El descenso de los tramos de tuberías se realizará con medios mecánicos.

Los tubos dentro de la zanja se colocarán perfectamente alineados, con los ya colocados, sin forzar en ningún momento a los mismos.

Toda la generatriz de los tubos descansará sobre una capa de arena, como se describe en la construcción de zanjas.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Los cambios de dirección, uniones de los diversos tramos, cambios de sección, derivaciones o instalación de válvulas, se hará con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.”

Criterio de medición en obra y abono.

El criterio de medición en obra a seguir será por metros, y se realizará una medición de la longitud realmente instalada en obra.

Ensayos.

Los ensayos a realizar estarán basados en el apartado 43.- PRUEBAS DE OBRA del Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua, Teidagua S.A. en el cual establece: “Todas las redes de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o residuales deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja, igualmente se procederá a pruebas mediante muestreo en conducciones de pluviales.

Se someterán a pruebas individualizadas de estanqueidad todas las acometidas de diámetro igual o superior a 250 mm y longitud superior a 20 metros.”

- Prueba de estanqueidad con agua en zanja.

“Se aplicará esta prueba a las conducciones fabricadas con hormigón, PVC, o de fundición, para lo cual la tubería por tramos será sometida a una prueba de estanqueidad con agua a presión. Estas pruebas parciales se llevarán a cabo antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro y podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, estas quedan excluidas de la prueba de estanqueidad. En caso de acometidas directas a colector los orificios se practicarán una vez hecha la prueba.

La conducción debe quedar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que estas se produjeran”.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Prueba de estanqueidad con aire en zanja.

“La prueba de estanqueidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos. Este tipo de prueba se puede hacer exclusivamente a conducciones de hormigón.

Esta prueba se puede aplicar hasta conducciones con diámetro de 900 mm, no siendo recomendable para diámetros superiores.

Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.”

Recepción.

Una vez realizadas todas las labores, se comprobarán todos aquellos elementos accesibles, así como la idoneidad de dichos elementos con el fin de confirmar que la red se encuentra bien ejecutada. Una vez aceptada, la dirección de obra emitirá los planos definitivos de las redes, mediante levantamiento taquimétrico.

Una vez comprobado esto, Teidagua S.A. dará su aprobación a las obras y pasará a la prestación del servicio de saneamiento a través de esas redes.

7.9. Otros servicios.

Para la instalación de las canalizaciones previstas de la red eléctrica, alumbrado exterior y telecomunicaciones, se deberá asegurar de que se dispone de todos los materiales necesarios. Además, de si la zanja contiene las dimensiones necesarias para la correcta ejecución, y de su fondo está limpio de cualquier material no deseable.

Recepción.

Una vez realizadas todas las labores, se comprobarán todos aquellos elementos accesibles, así como la idoneidad de dichos elementos con el fin de confirmar que la red se encuentra bien ejecutada. Una vez aceptada, las distintas empresas suministradoras de servicios emitirán planos definitivos de dichas redes.

Una vez comprobado todo, las distintas empresas suministradoras comenzarán la prestación de los distintos servicios.



8 Materiales.

8.1. Hormigones.

Definición.

La composición del propio hormigón, orientado a construcción de estructuras o elementos estructurales deberá ser estudiado previamente con fin de que la mezcla posea las características mecánicas, de esfuerzo-deformación y de durabilidad idóneas para el uso al que se destina.

Los componentes del hormigón deberán satisfacer las prescripciones descritas por el EHE-08, en los artículos:

- Artículo 26. Cementos
- Artículo 27. Agua
- Artículo 28. Áridos
- Artículo 29. Aditivos
- Artículo 30. Adiciones

Las características mecánicas de los hormigones empleados en obra cumplirán aquellas condiciones estipuladas en el EHE-08.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Transporte y almacenamiento.

Para el transporte del hormigón se utilizarán aquellos procedimientos adecuados que consigan que las masas lleguen a la obra en las condiciones adecuadas, sin presentar el material alguna variación de sus características adquiridas recién amasado.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado del cemento y los áridos, hasta la colocación del hormigón no debe ser superior a la hora y media. En caso de tiempo



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

caluroso o bajo condiciones donde se produzca un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite será inferior.

Si el material es transportado desde la central de fabricación, dentro de amasadoras móviles, el volumen de hormigón no superará el 80% del volumen del tambor. Cuando este se termine de amasar el volumen no superará dos tercios del volumen del tambor.

Estos equipos de transporte y manipulación estarán exentos de desperfectos o desgastes y sobre todo de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Recepción e identificación.

Si el material proviene de la central, pertenezca o no a instalación de obra, irá acompañado de una hoja de suministro cuyo contenido se recoge en el Anejo nº21 del EHE-08.

Será la Dirección de Obra la responsable del control de recepción, tomando las muestras necesarias para los posteriores ensayos.

Cualquier rechazo que se produzca basado en los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se rechazará en caso de no realizar los ensayos pertinentes.

Medición y abono.

La medición y abono del cemento se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras.

8.2. Cementos.

Definición.

Los cementos empleados en esta obra cumplirán las prescripciones técnicas impuestas en la vigente Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08) de 6 de junio de 2008, así como el artículo 26 de la Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).

En esta obra se empleará cemento Portland, siempre y cuando su uso sea correcto y justificado. En caso de que sea necesario un cemento más apropiado a las condiciones



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

encontradas en obra, este deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Lo mismo ocurrirá en el caso de necesidad de uso de algún cemento especial.

A la hora de la recepción en obra, cada partida de cemento deberá completar una serie de ensayos indicados en el ANEJO Nº22. CONTROL DE CALIDAD, de este mismo proyecto.

Estos ensayos serán de obligado cumplimiento y no podrá ser usado el cemento hasta la aprobación tanto de los ensayos como de la Dirección de Obra.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08) de 6 de junio de 2008 Transporte y almacenamiento
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Transporte y almacenamiento.

Según lo indicado en Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08), a fin de evitar que en el proceso de recepción el cemento pueda mezclarse, contaminarse o meteorizarse, se exigirá que el transporte y almacenamiento desde la fábrica se realice con medios adecuados y en buenas condiciones de estanqueidad y limpieza. Evitando así alterar las características y prestaciones del cemento.

Estas precauciones también serán llevadas a cabo una vez en obra.

El almacenamiento del cemento se realizará en lugares estancos, evitando contaminación o alteración de sus propiedades. Se evitará el contacto con la humedad.

Tanto las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga deberán tener los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Recepción e identificación.

Cada remesa de cemento que llegue a obra ya sea en granel o envasado debe presentar la documentación requerida, esta documentación estará definida en la vigente Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08).



Medición y abono.

La medición y abono del cemento se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras.

8.3. Riego de imprimación.

Definición.

El riego de imprimación trata sobre la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de la capa bituminosa.

El riego de imprimación empleado será definido en el ANEJO N°16. FIRMES de este proyecto.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Equipo empleado.

Se empleará para la aplicación de la emulsión bituminosa de un dispositivo montado sobre neumáticos, que dispondrá siempre de una rampa de riego. Este será capaz de aplicar la dotación ligante especificada a la temperatura correcta.

El dispositivo proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de Obras.

Para la extensión del árido de cobertura se emplearán extendedoras mecánicas incorporadas sobre camión o autopropulsadas. Realizará un reparto homogéneo que deberá ser aprobado por el Director de Obras.



Recepción e identificación.

Tanto la emulsión bituminosa, que deberá cumplir con el Artículo 214 del PG-3, como los áridos de cobertura empleados deberán estar marcados con el correspondiente marcado CE.

Medición y abono.

La medición y abono del riego de imprimación, así como de los áridos necesarios se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Este será medido en toneladas.

8.4. Betunes asfálticos.

Definición.

Los betunes asfálticos son aquellos ligantes hidrocarbonados no volátiles obtenidos a partir del petróleo. Los betunes asfálticos en este proyecto cumplirán con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3 y la Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”.

El betún empleado en este proyecto estará definido en el ANEJO N°16. FIRMES de este proyecto.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Norma UNE-EN 12597:2014
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras
- Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Transporte y almacenamiento.

El betún asfáltico será transportado por cisternas calorifugadas. Estos camiones cisterna deberán estar equipados con los elementos pertinentes, como termómetros visibles. Estos deberán estar siempre preparados para calentar el material evitando cualquier anomalía de temperatura.

En cuanto a su almacenamiento, este material irá aislado en tanques calorífugos equipados con las mismas características que los camiones cisterna.

El trasiego se empleará mediante medios neumáticos o mecánicos incorporados en las cisternas empleadas para el transporte del betún asfáltico.

Recepción e identificación.

Cada camión cisterna de betún asfáltico que llegue a obra deberá contener su correspondiente albarán con la información relativa al material y el marcado CE.

El suministrador del material deberá proporcionar las características técnicas del mismo, como temperatura máxima de calentamiento, rango de temperaturas de trabajo, tiempo máximo de almacenamiento etc.

Medición y abono.

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras.

8.5. Emulsiones bituminosas.

Definición.

Se define como emulsión bituminosa a la dispersión de pequeñas partículas de ligantes hidrocarbonados con polímeros, agua y un agente emulsionante.

Las emulsiones bituminosas en este proyecto cumplirán con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3 y la Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Los detalles de la emulsión bituminosa empleada en este proyecto estarán definidos en el ANEJO Nº16. FIRMES de este proyecto.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Norma UNE-EN 13808:2013
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras
- Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”

Transporte y almacenamiento.

Las emulsiones bituminosas serán transportadas en camiones cisterna y almacenados en tanques correctamente sellados, estos deberán permanecer ventilados para evitar presiones inadecuadas.

Tanto las cisternas como los tanques de almacenamiento deberán estar equipados con los accesorios de control necesarios para este tipo de materiales.

Si los tanques de almacenamiento no disponen de medios de carga propios, se emplearán los camiones cisterna de transporte dotados de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Recepción e identificación.

Cada camión cisterna de emulsión bituminosa que llegue a obra deberá contener su correspondiente albarán con la información relativa al material y el marcado CE.

Las características del material deberán cumplir con lo indicado en las normativas antes mencionadas.

Medición y abono.

La medición y abono de la mezcla bituminosa se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras.



8.6. Tuberías PEAD.

Definición.

Las tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) serán aquellas empleadas en las redes de distribución de agua potable. Estas vendrán definidas en el ANEJO N°8. ABASTECIMIENTO, donde se definirán los diámetros a emplear, así como las presiones de trabajo y velocidades.

Estas tuberías seguirán el Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua de Teidagua S.A.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua de Teidagua S.A.
- UNE 53393:2018 IN
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Transporte y almacenamiento.

El transporte se efectuará mediante camiones pesados. Los tubos se apilarán en el camión colocando los de diámetro mayor en la parte inferior de la caja. Se deberán tener las copas libres, alternando copas y cabos. Una vez que estos lleguen a obra se deberá comprobar que no han sufrido ningún desperfecto.

Para la manipulación de las tuberías desde el camión a la obra, se hará con ayuda de eslingas planas. La descarga se realizará con equipos mecánicos para tubos de DN \geq 250 mm, y para diámetros inferiores de DN 250mm medios manuales.

El almacenamiento de estos se realizará horizontalmente sobre una superficie plana adecuada para evitar la posible curvatura del producto.

Este almacenamiento se llevará a cabo por apilamientos de no más de 1.5 metros de altura, para evitar posible riesgo por caída.

Por último, estas serán cubiertas por lona negra para evitar la exposición solar prolongada, y proteger así también de las inclemencias del tiempo, además de estar colocadas lejos de zonas que puedan irradiar altas temperaturas.



Recepción e identificación.

Cada lote de tubos de PEAD que llegue a obra deberá contener su correspondiente albarán con la información relativa al material y el marcado CE.

Además, el suministrador deberá facilitar las especificaciones técnicas e información relevante acerca del producto. Las características del material deberán cumplir con lo indicado en las normativas antes mencionadas.

Medición y abono.

La medición y abono de tuberías de PEAD se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en metros lineales.

8.7. Tuberías FDC.

Definición.

Las tuberías de Fundición Dúctil (FDC) serán aquellas empleadas en las redes de distribución de agua potable. Estas vendrán definidas en el ANEJO N°8. ABASTECIMIENTO, donde se definirán los diámetros a emplear, así como las presiones de trabajo y velocidades.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua de Teidagua S.A.
- UNE-EN 545:2011
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Transporte y almacenamiento.

El transporte se efectuará mediante camiones pesados. Los tubos se apoyarán en el camión colocando los de diámetro mayor en la parte inferior de la caja. Se deberán tener las copas libres, alternando copas y cabos. Una vez que estos lleguen a obra se deberá comprobar que no han sufrido ningún desperfecto.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

En el almacenamiento de estos se emplearán entre la pila de tuberías, separadores de madera u otro material con el fin de asegurar la estabilidad del conjunto, evitando que se produzcan daños o desperfectos en las tuberías.

Este almacenamiento se efectuará en zonas habilitadas para ello, sin pendientes pronunciadas. Se llevará a cabo por apilamientos de no más de 1.5 metros de altura, para evitar posible riesgo por caída.

8.8. Tuberías PVC.

Definición.

Las tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) serán aquellas empleadas en las redes de saneamiento de este proyecto. Estas vendrán definidas en el ANEJO N°9 y 10. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES, donde se definirán los diámetros a emplear, así como las presiones de trabajo y velocidades.

Estas tuberías seguirán el Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua S.A.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua de Teidagua S.A.
- UNE-EN 1401-1:2020
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Transporte y almacenamiento.

El transporte se efectuará mediante camiones pesados. Los tubos se apoyarán en el camión colocando los de diámetro mayor en la parte inferior de la caja. Se deberán tener las copas libres, alternando copas y cabos. Una vez que estos lleguen a obra se deberá comprobar que no han sufrido ningún desperfecto.

Para la manipulación de las tuberías desde el camión a la obra, se hará con ayuda de eslingas planas. La descarga se realizará con equipos mecánicos para tubos de $DN \geq 250$ mm, y para diámetros inferiores de DN 250mm medios manuales.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

El almacenamiento de estos se realizará horizontalmente sobre una superficie plana adecuada para evitar la posible curvatura del producto.

Este almacenamiento se llevará a cabo por apilamientos de no más de 1.5 metros de altura, para evitar posible riesgo por caída.

Los tubos serán protegidos para evitar afecciones en sus características, debido a inclemencias del tiempo o altas temperaturas.

Recepción e identificación.

Cada lote de tubos de FDC que llegue a obra deberá contener su correspondiente albarán con la información relativa al material y el marcado CE.

Además, el suministrador deberá de facilitar las especificaciones técnicas e información relevante acerca del producto. Las características del material deberán cumplir con lo indicado en las normativas antes mencionadas.

Medición y abono.

La medición y abono de tuberías de FDC se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en metros lineales.

Por último, estas serán cubiertas por lona negra para evitar la exposición solar prolongada, y proteger así también de las inclemencias del tiempo, además de estar colocadas lejos de zonas que puedan irradiar altas temperaturas.

8.9. Material para relleno.

Definición.

Aquellos materiales preferiblemente obtenidos de suelos o materiales locales a la hora de la realización de las excavaciones realizadas en obra. Estos préstamos estarán definidos y aprobados por el Director de Obras.

Las características a cumplir para este tipo de materiales vendrán definidas en el Artículo 330. del PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Normativa de aplicación.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Transporte y almacenamiento.

El transporte de estas tierras se realizará con camiones autorizados, y se empleará la maquinaria necesaria para su manipulación. En cuanto a su almacenamiento, se realizará acopios en las zonas autorizadas por el Director de Obras.

El proceso de ejecución correcto vendrá definido en los Artículos 330.5 y 330.6 del PG-3.

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Recepción e identificación.

Se realizarán los ensayos pertinentes a los suelos, pudiendo ser rechazados por el Director de Obras si este no cumple con los valores exigidos para la ejecución del proyecto. Estos ensayos vendrán definidos en el ANEJO N°22. CONTROL DE CALIDAD de este proyecto, así como en el PG-3.

Medición y abono.

La medición y abono de material de relleno se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en m³ de material.

8.10. Material para subbase y base.

Definición.

Serán aquellos materiales de relleno empleados en subbase y base de firmes. Estos estarán definidos en el ANEJO N°16.FIRMES de este proyecto. Las características de estos materiales vendrán recogidas en el PG-3 Parte 5a. Firmes.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Norma 6.1 – IC “Secciones de firmes”
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

Transporte y almacenamiento.

El transporte de estas tierras se realizará con camiones autorizados, de caja abierta lisa y estanca en correctas condiciones de limpieza. Dispondrán de lonas o cobertores adecuados para garantizar la protección del material durante el transporte, con el fin de evitar al mínimo la segregación y variaciones de humedad.

Se seguirá lo especificado en el PG-3, en los Artículos 510 y 512, para zahorras y suelos estabilizados in situ correspondientemente.

Recepción e identificación.

Se realizarán los ensayos pertinentes a los suelos, pudiendo ser rechazados por el Directo de Obras si este no cumple con los valores exigidos para la ejecución del proyecto. Estos ensayos vendrán definidos en el ANEJO N°22. CONTROL DE CALIDAD de este proyecto, así como en el PG-3 en los Artículos mencionados recientemente.

Medición y abono.

La medición y abono del material para subbases y bases se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en m³ de material.

8.11. Plantaciones.

Definición.

Se define como aquellas especies señaladas en la memoria, planos, mediciones y presupuestos que formarán parte de los espacios libres ajardinados..

Estas especies llevarán su correspondiente etiquetado y se les exigirá una correcta salud y estado para poder llevar a cabo su plantación en el terreno.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice esas características pudiendo rechazar la especie afectada en caso de que su estado no se considere el correcto.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

El Contratista tendrá en su caso la obligación de sustituir toda especie afectada y rechazada y correrá a su costa los gastos ocasionados por dicha sustitución, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plan de ejecución de obra.

Las especies, así como sus características vendrán definidas en el correspondiente ANEJO N°7. RIEGO Y JARDINES, así como en las mediciones y presupuesto.

Transporte y almacenamiento.

El transporte de las especies se realizará mediante camión adecuado. Las raíces de las especies irán protegidas mediante recipientes suaves o contenedores o cajas de plástico duro.

Estas irán atadas y aseguradas con el fin de que no se produzcan desperfectos durante el envío. Serán descargadas mediante elementos mecánicos.

Se mantendrán a las especies en adecuadas condiciones, correcta temperatura, ventilación y humedad.

Preferiblemente a la hora de llegar a obra, se sincronizarán las labores de descarga con las de plantación. En caso de que no se pueda realizar la plantación en unas horas, se regará tan pronto sean inspeccionados y descargados del camión. No se almacenarán las especies más del tiempo recomendando para evitar desperfectos en las mismas.

Recepción e identificación.

Cada especie irá con su correspondiente etiquetado, especificando sus características, familia, nombre etc. El suministrador entregará la información necesaria respecto a cada especie de planta-árbol que se plantea en este proyecto.

Medición y abono.

La medición y abono especies para jardinería de áreas verdes se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en unidades.



8.12. Mobiliario Urbano.

Definición.

Será todo aquel material disponible al uso de los habitantes, desde farolas, bancos, papeleras.

La elección de este mobiliario se ha realizado en torno al disponible dentro de la Base de Precios de Construcción de 2022 proporcionado por el CIEC y Generador de Precios de CYPE.

Las características de los mobiliarios serán revisadas para que cumplan con las normativas vigentes.

Normativa de aplicación.

La normativa principal a cumplimiento por el mobiliario urbano será el siguiente:

- Manual del Reglamento de Accesibilidad de Canarias SINPROMI

Transporte y almacenamiento.

Se emplearán los medios necesarios tanto de transporte y almacenamiento. Así como el equipamiento necesario para la carga, descarga e instalación de los distintos materiales urbanos a emplear en el proyecto.

Recepción e identificación.

Se exigirán a los suministradores de los distintos mobiliarios una documentación técnica donde se recojan las especificaciones técnicas, así como el proceso de instalación. El material irá con el correspondiente marcado para cada caso.

Medición y abono.

La medición y abono de mobiliario urbano se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en unidades.



8.13. Señalización y balizamiento.

Definición.

Es aquella tanto horizontal como vertical que se emplea en obra para la correcta circulación de los ciudadanos. Consiguiendo realizar tareas de información, indicación, prohibición etc.

Que favorece al movimiento fluido de los vehículos en calzada.

Aquellas características técnicas estarán definidas y recogidas en el ANEJO N°17. SEÑALIZACIONES, BALIZAMIENTOS Y MOBILIARIO URBANO de este proyecto.

Normativa de aplicación.

La normativa a emplear para este proyecto será la indicada:

- Instrucción de Carreteras Norma 8.1 – IC “Señalización Vertical”
- Instrucción de Carreteras Norma 8.2 – IC “Marcas viales”
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- OC 309/90 “Hitos de arista”
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal
- Catálogo de señales verticales de circulación Tomo I

Transporte y almacenamiento.

El transporte de tanto el material necesario para señalizamiento horizontal o vertical se realizará mediante los medios adecuados al propósito. No se pretende realizar labores de almacenamiento, se procurará realizar el montaje de los elementos tal cual lleguen a obra. En caso de realizar un almacenamiento momentáneo, los materiales o elementos estarán correctamente protegidos y almacenados.

Recepción e identificación.

Se presentará por parte del suministrador un documento donde se verifiquen las especificaciones del material a emplear definidas en el ANEJO N°17. SEÑALIZACIONES, BALIZAMIENTOS Y MOBILIARIO URBANO. Será el Contratista el encargado de verificar dichas especificaciones.

Medición y abono.



La medición y abono para señalizaciones horizontales, verticales y balizamientos se realizará según lo indicado en el presupuesto de este proyecto con garantía a poder ser modificado en caso de necesidad si es solicitado por el Director de Obras. Estas serán cuantificadas en unidades en el caso de balizamientos o señalizaciones verticales y en metros para señalizaciones horizontales.

9 Normativa.

En este apartado se realizará una recopilación de la normativa mencionada en este DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras
- NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. Artículo 330. "Terraplenes".
- Norma 6.1 – IC "Secciones de firmes"
- Parte 2a- MATERIALES BÁSICOS, Artículo 202. "Cementos", PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones", PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- Artículo 550, "Pavimentos de hormigón", PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- UNE-EN 934-2 "Aditivo para hormigones".
- UNE-EN 12350-2:2020 "Ensayos en hormigón fresco".
- UNE-EN 933-2/1M:1999 "Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos"
- Pliego de Condiciones Técnicas de Abastecimiento de Agua, Teidagua S.A.
- Pliego de Condiciones Técnicas de Saneamiento de Agua, Teidagua S.A.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08) de 6 de junio de 2008 Transporte y almacenamiento
- Norma UNE-EN 12597:2014
- Norma UNE-EN 13808:2013
- UNE 53393:2018 IN



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- UNE-EN 545:2011
- UNE-EN 1401-1:2020
- Manual del Reglamento de Accesibilidad de Canarias SINPROMI
- Instrucción de Carreteras Norma 8.1 – IC “Señalización Vertical”
- Instrucción de Carreteras Norma 8.2 – IC “Marcas viales”
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- OC 309/90 “Hitos de arista”
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal
- Catálogo de señales verticales de circulación Tomo I



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO Nº 4.

Presupuesto.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Presupuesto

Mediciones y presupuesto.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
SUBCAPÍTULO 1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA										
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. Desbroce de toda la parcela a urbanizar	26943.36				26,943.36	26,943.36			
							26,943.36	2.44	65,741.80	
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA.....									65,741.80	
SUBCAPÍTULO 1.2 DESMONTES Y EXCAVACIONES										
D29AA0010	m ³ Desmante en suelo Excavación en desmante, en suelo (tierra), realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte. Calle Principal PK 0+000 - PK 0+020 PK 0+020 - PK 0+040 PK 0+040 - PK 0+060 PK 0+060 - PK 0+080 PK 0+080 - PK 0+100 PK 0+100 - PK 0+120 PK 0+120 - PK 0+140 PK 0+140 - PK 0+160 PK 0+160 - PK 0+180 PK 0+180 - PK 0+200 PK 0+200 - PK 0+220 PK 0+220 - PK 0+240 PK 0+240 - PK 0+260 PK 0+260 - PK 0+280 PK 0+280 - PK 0+300 PK 0+300 - PK 0+320 PK 0+320 - PK 0+340 PK 0+340 - PK 0+360 PK 0+360 - PK 0+380 PK 0+380 - PK 0+400 PK 0+400 - PK 0+420 PK 0+420 - PK 0+440 PK 0+440 - PK 0+460 PK 0+460 - PK 0+480 PK 0+480 - PK 0+500 PK 0+500 - PK 0+520 PK 0+520 - PK 0+540 Calle Transversal PK 0+000 - PK 0+020 PK 0+020 - PK 0+040 PK 0+040 - PK 0+060 PK 0+060 - PK 0+080 PK 0+080 - PK 0+100 PK 0+100 - PK 0+104.608	26.56 14.96 33.68 47.2 38.4 4.08 8.16 2.08 14.56 38.48 58.88 76.72 83.68 67.28 50.16 50.16 68.88 53.84 34.56 28.8 57.2 65.84 18.08 2.64 5.28 103.5177 93.23313 28.51632 15.576 17.7733 4.26616					26.56 14.96 33.68 47.20 38.40 4.08 8.16 2.08 14.56 38.48 58.88 76.72 83.68 67.28 50.16 50.16 68.88 53.84 34.56 28.80 57.20 65.84 18.08 2.64 5.28 103.52 93.23 28.52 15.58 17.77 4.27	26.56 14.96 33.68 47.20 38.40 4.08 8.16 2.08 14.56 38.48 58.88 76.72 83.68 67.28 50.16 50.16 68.88 53.84 34.56 28.80 57.20 65.84 18.08 2.64 5.28 103.52 93.23 28.52 15.58 17.77 4.27		
							1,213.05	3.54	4,294.20	
D29AA0050	m ³ Excavación zanjas, pozos o cimientos, todo tipo terreno Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, refino y compactación del fondo de la excavación, sin incluir carga y transporte. Calle Principal Zanja tipo 1 Zanja tipo 2	692.886 192.318				692.89 192.32	692.89 192.32			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Zanja tipo 3	1316.462				1,316.46	1,316.46		
	Calle Transversal								
	Zanja Calle Transversal 1	114.3853				114.39	114.39		
	Zanja Calle Transversal 2	90.031				90.03	90.03		
	Calle Padilla Alta								
	Zanja Residuales	63.6				63.60	63.60		
							2,469.69	8.22	20,300.85
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 DESMONTES Y EXCAVACIONES								24,595.05
SUBCAPÍTULO 1.3 TERRAPLENES									
D29AB0010	m³ 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.								
	Calle Principal								
	PK 0+083.819 - PK 0+101.299	25.184				25.18	25.18		
	PK 0+124.679 - PK 0+195.358	66.568				66.57	66.57		
	PK 0+487.808 - PK 0+516.972	21.768				21.77	21.77		
	PK 0+532.507 - PK 0+555.598	109.768				109.77	109.77		
							223.29	1.52	339.40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 TERRAPLENES.....								339.40
	TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								90,676.25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO									
SUBCAPÍTULO 2.1 CANALIZACIONES PARA REDES DE ABASTECIMIENTO									
D29BAA0230	m Tub. abast fund. dúctil DN-100 mm, JINDAL-SERTUBI Tubería de fundición dúctil centrifugada, DN-100 mm, PN-64, JINDAL-SERTUBI o equivalente, en red de abastecimiento, s/UNE-EN 545, con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno, s/norma ISO 4179 y con revestimiento exterior de zinc y barniz sintético negro, s/norma ISO 8179, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas y piezas especiales, lecho de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.								
	Red de Hidrantes	4.728				4.73	4.73		
							4.73	45.83	216.78
D29BAB0300	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-110 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=110 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.								
	Red de Hidrantes	345.21				345.21	345.21		
							345.21	24.87	8,585.37
D29BAB0270	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.								
	Red de Viviendas	49.73				49.73	49.73		
	Red de Jardines	346.21				346.21	346.21		
							395.94	10.73	4,248.44
D29BD0020A	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-25 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Red terciaria Abastecimiento a Viviendas								
		1036				1,036.00	1,036.00		
							1,036.00	31.23	32,354.28
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 CANALIZACIONES PARA REDES									45,404.87

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.2 VÁLVULAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO									
APARTADO D29BBA VÁLVULAS DE CORTE									
D14BD0020A	ud Llave paso esfera 3/4" latón. Llave de paso de esfera de D 3/4", de latón, roscada o soldada a tubo, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.								
	Red terciaria viviendas	6				6.00	6.00		
	Red de viviendas general	1				1.00	1.00		
	Red de jardines general	1				1.00	1.00		
							8.00	12.47	99.76
I0B025B	ud Válvula de compuerta 2 1/2" Red de Hidrantes	3				3.00	3.00		
							3.00	255.60	766.80
I0B025A	ud Válvula de compuerta 3" Desagüe	1				1.00	1.00		
							1.00	386.05	386.05
TOTAL APARTADO D29BBA VÁLVULAS DE CORTE.....									1,252.61
APARTADO D14BF VÁLVULAS REDUCTORTAS DE PRESIÓN									
D14BF0030A	ud Válvula reductora presión 25b 1". Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM o equivalente de D 1", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.								
	Red de viviendas	4				4.00	4.00		
	Red de Jardines	1				1.00	1.00		
							5.00	118.00	590.00
D14BF0060N	ud Válvula reductora presión 25b 2". Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.								
	Red de viviendas	1				1.00			
							1.00	520.30	520.30
D14BF0080A	ud Válvula reductora presión 25b 3". Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 3", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.								
	Red de Hidrantes	1				1.00	1.00		
							1.00	645.99	645.99
TOTAL APARTADO D14BF VÁLVULAS REDUCTORTAS DE									1,756.29
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 VÁLVULAS PARA REDES DE									3,008.90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.3 ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO									
APARTADO 3.4 ARQUETAS DE ACOMETIDA									
D29BCA0020	ud Arqueta acometida abast. y válv. paso 1", c/tapa y cerco fund. d								
	Arqueta de acometida y válvula de paso "macho" esférica de 1", en aceras, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.								
	37 acometidas	37				37.00	37.00		
								43.60	1,613.20
									1,613.20
									TOTAL APARTADO 3.4 ARQUETAS DE ACOMETIDA.....
									1,613.20
APARTADO 3.3 ARQUETAS PARA VÁLVULAS									
D29BCB0010F	ud Arqueta p/válv. compuerta 1 1/4" hasta 4" c/tapa y cerco fund. d								
	Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" (válvulas excluidas), en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.								
	Arquetas para válvulas de jardines	4				4.00	4.00		
	Arquetas para válvulas de abastecimiento	19				19.00	19.00		
								38.04	874.92
									874.92
									TOTAL APARTADO 3.3 ARQUETAS PARA VÁLVULAS.....
									874.92
									TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 ARQUETAS DE ABASTECIMIENTO...
									2,488.12
SUBCAPÍTULO 2.4 ACOMETIDAS A RED DE ABASTECIMIENTO									
D29BD0010	ud Acometida a red terciaria abast. con tub. PE AD, DN-20 mm, 16 at								
	Acometida a la red terciaria municipal de agua potable (sin incluir arqueta y válvula) con tubería de polietileno de alta densidad de 20 mm (3/4") de diámetro y 16 atm. de presión, con collarín de toma y piezas especiales de latón, totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-4.								
	37 Acometidas	37				37.00	37.00		
								45.47	1,682.39
									1,682.39
									TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 ACOMETIDAS A RED DE
									1,682.39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.5 HIDRANTES EXTERIORES									
D27CC0020	ud Hidrante enterrado contr incend DN 100 (4") y registro C250, SAI Hidrante contra incendios, de arqueta, de DN 100 mm (4") y registro Clase C250 formado por cofre, de fundición dúctil, SAINT-GOBAIN o equivalente, instalado en aceras o plazas, con racor para conexión a manguera, juntas y tornillos, incluso conexión a tubería. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.								
	hidrantes de radio 200 m	2				2.00	2.00		
							2.00	579.03	1,158.06
									1,158.06
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 HIDRANTES EXTERIORES.....								1,158.06
	TOTAL CAPÍTULO 2 ABASTECIMIENTO.....								53,742.34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 RIEGO									
SUBCAPÍTULO 3.1 CANALIZACIONES DE RIEGO									
D29CAA0010	m Tub. riego PE-40, BD, DN-20 mm, 10 atm., Tuplen, i/excav. y rell Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=20 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	riego	137.502			137.50	137.50	10.76	1,479.50
D29CAA0060	m Tub. riego PE-40, BD, DN-32 mm, 6 atm., Tuplen, i/excav. y rell Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=32 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	riego	155.6347			155.63	155.63	11.42	1,777.29
D29CAB0010	m Tubería PE BD, DN-16 mm, p/microirrigación, i/goteros c/50 cm Tubería de polietileno de baja densidad de D=16 mm, Tuplen o equivalente, para microirrigación (riego por goteo), incluso acople de goteros de 4 l/h cada 50 cm, p.p. de accesorios, colocada.	riego	569.7291			569.73	569.73	2.14	1,219.22
D29CAA0070	m Tub. riego PE-40, BD, DN-40 mm, 6 atm., Tuplen, i/excav. y rell Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	riego	47.514			47.51	47.51	12.41	589.60
D29BAB0260	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-50 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=50 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	riego	57.194			57.19	57.19	8.05	460.38
D29BAB0280	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-75 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=75 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	riego	46.32			46.32	46.32	13.59	629.49
D29BAB0270	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-63 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	riego	68.905			68.91	68.91	10.73	739.40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D29BAB0290	m Tub. abast. PE-100 AD, DN-90 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=90 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	riego	56.6025			56.60			
							56.60	17.94	1,015.40
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 CANALIZACIONES DE RIEGO.....									7,910.28
SUBCAPÍTULO 3.2 VÁLVULAS DE RIEGO									
D14BD0240A	ud Válvula esfera 50 mm PPR-latón, Aquatechnik Válvula o llave de paso de esfera de D 50 mm, de PPR-latón de Aquatechnik o equivalente, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	Riego	2			2.00	2.00		
							2.00	63.75	127.50
IOB025A	ud Válvula de compuerta 3"	Riego	1			1.00	1.00		
							1.00	386.05	386.05
IOB025B	ud Válvula de compuerta 2 1/2"	Riego	1			1.00	1.00		
							1.00	255.60	255.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 VÁLVULAS DE RIEGO.....									769.15
TOTAL CAPÍTULO 3 RIEGO.....									8,679.43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 ALCANTARILLADO									
SUBCAPÍTULO 4.1 CANALIZACIONES PARA REDES DE ALCANTARILLADO									
APARTADO D29DAC CANALIZACIONES DE PVC-U									
D29DAC0050	m Tub. saneam. PVC-U, SN 4, DN 315 mm, TERRAIN								
	Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, TERRAIN o equivalente, con superficie interior y exterior lisa, de color teja y unión por junta elástica, de diámetro nominal DN 315 mm, e=7,7 mm, SN 4, según UNE EN 1401, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de pequeño material, nivelación del tubo, sin incluir excavación y relleno de la zanja, colocada s/ UNE-ENV 1046. Instalada y probada.								
	Aguas negras Calle Principal	535.9				535.90	535.90		
	Aguas Pluviales	470.18				470.18	470.18		
	Aguas negras Calle Transversal	91.186				91.19	91.19		
							1,097.27	98.78	108,388.33
	TOTAL APARTADO D29DAC CANALIZACIONES DE PVC-U.....								108,388.33
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 CANALIZACIONES PARA REDES								108,388.33
SUBCAPÍTULO 4.2 ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS PARA REDES DE ALCANTARILLADO									
APARTADO D29DBA ARQUETAS PARA REDES DE ALCANTARILLADO									
D29DBA0010	ud Arqueta acometida a red alcantarillado, deriv. o registro, 40x40								
	Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.								
	Acometidas Residuales	36				36.00	36.00		
	Acometidas Pluviales	36				36.00	36.00		
							72.00	210.18	15,132.96
	TOTAL APARTADO D29DBA ARQUETAS PARA REDES DE								15,132.96
APARTADO D29DBB POZOS PARA REDES DE ALCANTARILLADO									
D29DBB0010	ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf), t								
	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.								
	Pozos de Residuales	16				16.00	16.00		
	Pozos de Pluviales	14				14.00	14.00		
							30.00	557.43	16,722.90
	TOTAL APARTADO D29DBB POZOS PARA REDES DE								16,722.90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 ARQUETAS, POZOS Y REGISTROS								31,855.86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.3 SUMIDEROS E IMBORNALES									
D29DC0020AEF	ud Sumidero tragadero aguas pluviales horm. 0.601 x 0.205x 0.37								
	Sumidero tragadero (buzón) articulado de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 1,00x0,70x1,00 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 20 cm de espesor, con rejilla, tragadero (buzón) y marco C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, IGUAZU de E.J-Norinco o equivalente, de medidas exteriores 1,12x0,79 m, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.								
	Imbornal PO-20	14				14.00	14.00		
							14.00	1,029.41	14,411.74
									14,411.74
									TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 SUMIDEROS E IMBORNALES.....
SUBCAPÍTULO 4.4 ACOMETIDAS A RED DE ALCANTARILLADO									
D29DD0010	ud Acometida domiciliaria saneamiento a red terciaria alcantarillad								
	Acometida domiciliaria de saneamiento a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.								
	Acometidas Residuales	21				21.00	21.00		
	Acometidas Pluviales	12				12.00	12.00		
							33.00	273.78	9,034.74
									9,034.74
									TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 ACOMETIDAS A RED DE
									163,690.67
									TOTAL CAPÍTULO 4 ALCANTARILLADO.....

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 FIRMES									
SUBCAPÍTULO 5.1 SUBBASES									
D29FB0010	m ³ Sub-base granular de picón								
	Sub-base granular de picón compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rullo compactador.								
	Suelocemento	648.48				648.48	648.48		
							648.48	20.18	13,086.33
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 SUBBASES.....								13,086.33
SUBCAPÍTULO 5.2 RIEGOS ASFÁLTICOS									
D29FC0030	m ² Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR-1)								
	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.								
	Riego rodadura - intermedia	2161.6				2,161.60	2,161.60		
	Riego intermedia - base	2161.6				2,161.60	2,161.60		
							4,323.20	0.92	3,977.34
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2 RIEGOS ASFÁLTICOS.....								3,977.34
SUBCAPÍTULO 5.3 MEZCLAS ASFÁLTICAS									
D29FD0010	t Mezcla asfáltica en caliente AC 32 base G (antiguo G-25)								
	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								
	Total Mezcla	366.17504				366.18	366.18		
							366.18	70.34	25,757.10
D29FD0050	m ² Capa base de calzada, AC 22 base G (antiguo G-20) e=5 cm								
	Capa base 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								
	Intermedia	2161.6				2,161.60	2,161.60		
							2,161.60	8.85	19,130.16
D29FD0080	m ² Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=3 cm								
	Capa de rodadura de calzada, de 3 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								
	rodadura	2161.6				2,161.60	2,161.60		
							2,161.60	5.80	12,537.28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.3 MEZCLAS ASFÁLTICAS.....								57,424.54
	TOTAL CAPÍTULO 5 FIRMES								74,488.21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 PEATONALES									
SUBCAPÍTULO 6.1 PAVIMENTOS CONTINUOS									
D29GA0100	m ² Pav. impreso sobre solera, acab resina A-4, Paviland Impreso								
	Pavimento impreso sobre solera armada (no incluida), Sistema Paviland impreso o equivalente, compuesto por: mortero Paviland impreso color gama, paviland desmoldeante y Paviland resina A-4 en base acuosa para sellado y terminación, incluso preparación del soporte, vertido, extendido, curado, estampación con moldes en cualquier modelo, p.p. juntas y limpieza con agua a presión, totalmente terminado.								
	Aceras	3667.058				3,667.06	3,667.06		
							3,667.06	14.47	53,062.36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 PAVIMENTOS CONTINUOS.....								53,062.36
SUBCAPÍTULO 6.2 BORDILLOS									
APARTADO D29GFA BORDILLOS PARA ACERAS									
D29GFA0160	m Bordillo piedra natural Arucas al corte medida fija x25x12 cm								
	Bordillo de piedra natural de Arucas al corte, medida fija x25x12 cm, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.								
	Bordillo	1348.66				1,348.66	1,348.66		
							1,348.66	72.96	98,398.23
	TOTAL APARTADO D29GFA BORDILLOS PARA ACERAS.....								98,398.23
APARTADO D29GFB BORDILLOS PARA JARDÍN									
D29GFB0010	m Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm								
	Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm incluso base y recalce de hormigón, colocado con mortero 1:5, rejuntado.								
	Bordillo Jardines	527.74				527.74	527.74		
							527.74	26.25	13,853.18
	TOTAL APARTADO D29GFB BORDILLOS PARA JARDÍN.....								13,853.18
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 BORDILLOS								112,251.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 6.3 ALCORQUES									
D29GG0010	ud Alcorque 1,10x1,10 m c/bordillo horm. y rejilla electrof. galv. Alcorque de dimensiones exteriores 1,10x1,10 m, realizado con bordillo de hormigón de 100x25x10 cm, colocado con mortero 1:5, rejuntado, incluso base y recalce de hormigón, rejilla electrofundida galvanizada de 30x30 mm, pletina de 30x2 mm, aporte de picón de relleno y tierra vegetal.								
	Alcorques	34				34.00	34.00		
							34.00	193.50	6,579.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 ALCORQUES								6,579.00
	TOTAL CAPÍTULO 6 PEATONALES.....								171,892.77

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 JARDINERÍA									
SUBCAPÍTULO 7.1 SUSTRATOS									
D29HA0020	m ³ Vertido y extendido de tierra vegetal medios mecánicos								
	Tierra vegetal incluso suministro a pie de obra, vertido, extendido con pala cargadora y perfilado a mano.								
	Superficie de jardines total	3315.08				3,315.08			
							3,315.08	20.64	68,423.25
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 SUSTRATOS.....									68,423.25
SUBCAPÍTULO 7.2 ESPECIES VEGETALES									
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.								
	Nº Palmeras	25				25.00	25.00		
							25.00	43.42	1,085.50
D29HBB0020	ud Plantación de Laurel de indias h=2-2,5 m, contenedor 40 l								
	Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias), de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 40 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m, aporte de tierra vegetal y plantación.								
	Nº Laurel de Indias	2				2.00	2.00		
							2.00	86.32	172.64
D29HBA0060A	ud Plantación de Cyca Revoluta								
	Nº	8				8.00	8.00		
							8.00	43.42	347.36
D29HBC0010A	ud Plantación de Ligustrum Japonicum								
	Nº	4				4.00	4.00		
							4.00	8.73	34.92
D29HBB0030A	ud Plantación Plátano de Indias								
	Nº	17				17.00	17.00		
							17.00	68.47	1,163.99
D29HBG0010A	ud Plantación Flor de Mundo								
	Nº	5				5.00	5.00		
							5.00	11.28	56.40
D29HBG0010B	ud Plantación Tecoma Stants								
	Nº	6				6.00	6.00		
							6.00	11.28	67.68
D29HBB0010W	ud Plantación Drago								
	Nº	4				4.00	4.00		
							4.00	63.75	255.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 ESPECIES VEGETALES.....									3,183.49
TOTAL CAPÍTULO 7 JARDINERÍA.....									71,606.74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 TELECOMUNICACIONES PARA URBANIZACION									
SUBCAPÍTULO 8.1 CANALIZACIONES DE TELECOM. EN URBANIZACIÓN									
APARTADO D29KAA CANALIZACIONES DE POLIETILENO P/TELECOM. EN URB.									
D29KAA0010	m Canalización compuesta por 1 tritubo de polietileno D=63 mm Canalización compuesta por un tritubo de polietileno de D=63 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada. Longitud cables telecomunicaciones	497.123				497.12	497.12		
							497.12	16.13	8,018.55
									8,018.55
									8,018.55
SUBCAPÍTULO 8.2 ARQUETAS DE TELEFONÍA									
D29KB0050	ud Pedestal de armario de interconexión Pedestal de armario de interconexión de telefonía, totalmente terminado, incluso p.p. de canalización con tubería PVC D 110 mm Nº de pedestales Telecomunicaciones	7				7.00	7.00		
							7.00	193.05	1,351.35
									1,351.35
									9,369.90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN									
SUBCAPÍTULO 9.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE B.T.									
APARTADO D29JAB CANALIZACIONES DE POLIETILENO									
D29JAB0060E	m Canalización con 2 tubos de PE D 400 mm, T.P.P. Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 400 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.								
	Primera línea de 2 Ø 400	358.699				358.70	358.70		
	Segunda línea de 2 Ø 400	135.166				135.17	135.17		
							493.87	46.35	22,890.87
D29JAB0060A	m Canalización con 2 tubos de PE D 300 mm, T.P.P. Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 300 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.								
	Línea Ø 300 mm	371.994				371.99	371.99		
							371.99	46.35	17,241.74
D29JAB0060B	m Canalización con 2 tubos de PE D 150 mm, T.P.P. Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 150 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.								
	Línea Ø 150 mm	113.718				113.72	113.72		
							113.72	46.35	5,270.92
TOTAL APARTADO D29JAB CANALIZACIONES DE									45,403.53
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS									45,403.53
SUBCAPÍTULO 9.2 ALUMBRADO PÚBLICO									
APARTADO D29JBA BASES PARA ALUMBRADO PÚBLICO									
D29JBA0030	ud Base hormigón p/cimentación de báculo o columna de 6<h<8 m Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.								
	Calle principal h = 6 m	13				13.00	13.00		
	Calle transversal h = 7 m	4				4.00	4.00		
							17.00	244.23	4,151.91
TOTAL APARTADO D29JBA BASES PARA ALUMBRADO									4,151.91

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO D29JBB COLUMNAS Y BÁCULOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO									
D29JBB0020A	ud Báculo de chapa acero galv., de h=6 m Báculo de chapa de acero galvanizado, de 6 m de altura de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado. Vial principal	13				13.00			
							13.00	284.87	3,703.31
D29JBB0030A	ud Báculo de chapa acero galv., de h=7 m Báculo de chapa de acero galvanizado, de 7 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado. Vial transversal	4				4.00	4.00		
							4.00	336.62	1,346.48
TOTAL APARTADO D29JBB COLUMNAS Y BÁCULOS PARA									5,049.79
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 ALUMBRADO PÚBLICO									9,201.70
SUBCAPÍTULO 9.3 ARQUETAS ELÉCTRICAS									
APARTADO D29JCA ARQUETAS DE REGISTRO									
D29JCA0030	ud Arqueta registro inst. eléct., de polipropileno, de 40x40x40 cm Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos. Nº Viviendas	40				40.00	40.00		
							40.00	55.72	2,228.80
TOTAL APARTADO D29JCA ARQUETAS DE REGISTRO.....									2,228.80
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.3 ARQUETAS ELÉCTRICAS									2,228.80
SUBCAPÍTULO 9.4 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN									
D29JD0070	ud Centro transf. horm., Ormazabal PFU-3, 3280x2585x2380 mm, 250 kV Centro de transformación de estructura monobloque, prefabricado de hormigón, para instalar en superficie, Ormazabal tipo PFU-3 E/S/P+CBT o equivalente, de dimensiones 3280x2585x2380 mm, compuesto de trafo de 250 kVA, 20 kV/420 V, termómetro de esfera y accesorio pasatapas enchufables, incluso excavación precisa y solera de arena, cableado, conexionado y comprobado. Instalado s/Normas de la compañía suministradora. Centro Transformador	1				1.00	1.00		
							1.00	44,495.29	44,495.29
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.4 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN...									44,495.29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 9.5 LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN									
D29JF0020	m Línea eléctrica media tensión c/conductores aluminio 3(1x240) mm Línea eléctrica de media tensión realizada con conductores de aluminio 3(1x240) mm ² con aislamiento de 12/20 kV, bajo tubo enterrado de PVC rígido D 160 mm Instalada y comprobado su funcionamiento. (Sólo cableado y conexionado).								
	MT	167.121				167.12	167.12		
							167.12	64.63	10,800.97
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.5 LÍNEA ELÉCTRICA MEDIA									10,800.97
SUBCAPÍTULO 9.6 ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN									
D29JG0050	m Acometida gral. eléctrica B.T. 4(1x150) mm ² Acometida general eléctrica de B.T. realizada con conductores de cobre 4(1x150) mm ² con aislamiento de 0,6/1 kV, canalizados bajo tubo enterrado. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).								
	Nº	36				36.00	36.00		
							36.00	127.17	4,578.12
TOTAL SUBCAPÍTULO 9.6 ACOMETIDAS DE BAJA TENSIÓN.....									4,578.12
TOTAL CAPÍTULO 9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN.....									116,708.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEÑALIZACIÓN VIAL									
SUBCAPÍTULO 10.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN VIALES									
D29IA0160	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Calle Principal Flecha recta	9				9.00	9.00		
	Calle Padilla Alta Flecha recta	2				2.00	2.00		
	Calle Transversal Flecha recta	1				1.00	1.00		
							12.00	11.93	143.16
D29IA0180	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, girar-simple, blanco o amarillo Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Calle principal Giro a la izquierda	1				1.00	1.00		
							1.00	12.72	12.72
D29IA0200	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente y giro, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Calle Principal Recto y giro a la izquierda Calle Transversal Recto y giro a la derecha	1				1.00	1.00		
		1				1.00	1.00		
							2.00	14.60	29.20
D29IA0220	ud Señaliz. horiz. c/letra urbana h=1,60 m, blanco o amarillo, refl Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje. Calle principal STOP Calle Transversal STOP	1				1.00	1.00		
		1				1.00	1.00		
							2.00	10.44	20.88
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 C in 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. Calle transversal Aparcamiento minusválidos	1				1.00	1.00		
							1.00	20.35	20.35
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN									226.31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN VIALES									
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.								
	V max 30 km/h	4				4.00	4.00		
	Prohibición de giro	3				3.00	3.00		
	STOP	2				2.00	2.00		
							9.00	71.03	639.27
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN								639.27
	TOTAL CAPÍTULO 10 SEÑALIZACIÓN VIAL.....								865.58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS									
SUBCAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN 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, con medios manuales.								
	V a transportar	1011.45				1,011.45			
							1,011.45	14.58	14,746.94
	TOTAL SUBCAPÍTULO D37A CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS ..								14,746.94
SUBCAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS									
D37B0060	m ³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.								
	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.								
							1,011.45	11.56	11,692.36
	TOTAL SUBCAPÍTULO D37B TRANSPORTE DE RESIDUOS.....								11,692.36
SUBCAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS									
APARTADO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN									
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización								
	Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	V transporte	1011.45				1,011.45	1,011.45		
							1,011.45	5.25	5,310.11
	TOTAL APARTADO D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA								5,310.11
	TOTAL SUBCAPÍTULO D37C GESTIÓN DE RESIDUOS NO								5,310.11
	TOTAL CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								31,749.41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 12.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
APARTADO F PROTECCIÓN PARA LA CABEZA									
D32AA0010	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.						15.00	1.83	27.45
D32AA0020	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.						15.00	8.49	127.35
D32AA0030	ud Tapones antirruidos, Würth Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.						15.00	0.81	12.15
D32AA0040	ud Casco seguridad SH 6, Würth Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	18.87	283.05
D32AA0050	ud Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	34.91	523.65
TOTAL APARTADO F PROTECCIÓN PARA LA CABEZA.....									973.65
APARTADO W PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS									
D32AB0010	ud Guantes amarillo, Würth Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	7.12	106.80
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	8.05	120.75
D32AB0030	ud Guantes nylon/latex marrón, Würth Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	8.70	130.50
TOTAL APARTADO W PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y									358.05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO H PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS									
D32AC0010	ud Botas marrón S3, Würth Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	89.07	1,336.05
D32AC0020	ud Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	93.41	1,401.15
D32AC0030	ud Zapatos gris S1P, Würth Zapatos gris S1P (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	105.08	1,576.20
									4,313.40
TOTAL APARTADO H PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y									
APARTADO N PROTECCIÓN PARA EL CUERPO									
D32AD0010	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.						15.00	26.47	397.05
D32AD0020	ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.						15.00	19.85	297.75
D32AD0030	ud Cinturón antilumbago, con velcro Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	14.69	220.35
D32AD0040	ud Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	13.98	209.70
D32AD0050	ud Cinturón antilumbago, con hombreras Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	28.88	433.20
D32AD0060	ud Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.						15.00	16.28	244.20
D32AD0070	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.						15.00	6.43	96.45
D32AD0080	ud Delantal en cuero, serraje especial soldador Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.						15.00	11.29	169.35
D32AD0090	ud Delantal en neopreno, agua y abrasivos Delantal en neopreno, agua y abrasivos CE, s/normativa vigente.						15.00	21.84	327.60
									2,395.65
TOTAL APARTADO N PROTECCIÓN PARA EL CUERPO.....									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO P PROTECCIÓN ANTICAÍDAS									
D32AE0010	ud Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	185.75	2,786.25
D32AE0020	ud Arnés anticaídas top 5, Würth Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	339.65	5,094.75
D32AE0100	ud Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.						15.00	195.30	2,929.50
							TOTAL APARTADO P PROTECCIÓN ANTICAÍDAS.....		10,810.50
							TOTAL SUBCAPÍTULO 12.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES....		18,851.25
SUBCAPÍTULO 12.2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
APARTADO Q VALLAS Y BARANDILLAS									
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.						10.00	20.21	202.10
D32BB0040	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.						10.00	6.15	61.50
D32BB0050	m Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablonas mad Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonas de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.						10.00	7.74	77.40
							TOTAL APARTADO Q VALLAS Y BARANDILLAS.....		341.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO Y MARQUESINAS Y VISERAS									
D32BC0010	m Marquesina protec. realiz. c/soportes de tubo y tablonés madera Marquesina de protección realizada con soportes de tubo metálico de 3x3 anclados a forjado y plataforma realizada con tablonés de madera de 250 x 25 mm, incluso colocación y desmontaje.						5.00	63.64	318.20
TOTAL APARTADO Y MARQUESINAS Y VISERAS.....									318.20
APARTADO J PROTECCIÓN DE HUECOS									
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.						10.00	4.12	41.20
TOTAL APARTADO J PROTECCIÓN DE HUECOS.....									41.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									700.40
SUBCAPÍTULO 12.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD									
APARTADO D32CA SEÑALES Y CARTELES									
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	7.33	73.30
D32CA0020	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.						10.00	3.24	32.40
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.						10.00	48.57	485.70
TOTAL APARTADO D32CA SEÑALES Y CARTELES.....									591.40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO D32CB BALIZAS									
D32CB0010	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.						100.00	0.82	82.00
D32CB0020	m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.						100.00	14.96	1,496.00
D32CB0030	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.						25.00	11.62	290.50
D32CB0040	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.						15.00	28.71	430.65
TOTAL APARTADO D32CB BALIZAS									2,299.15
APARTADO D32CC SEÑALIZACIÓN VIAL									
D32CC0010	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.						20.00	6.29	125.80
TOTAL APARTADO D32CC SEÑALIZACIÓN VIAL									125.80
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y									3,016.35
SUBCAPÍTULO 12.4 INSTALACIONES PROVISIONALES									
APARTADO D32DA CASSETAS									
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 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.						1.00	3,701.83	3,701.83
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 rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.						1.00	3,518.26	3,518.26
D32DA0025	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 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, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.00	3,362.76	3,362.76
D32DA0030	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.						1.00	243.37	243.37
TOTAL APARTADO D32DA CASETAS.....									10,826.22
APARTADO D32DB EQUIPAMIENTO PARA CASETAS									
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.						3.00	484.02	1,452.06
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.						3.00	547.82	1,643.46
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.						3.00	204.35	613.05
D32DB0040	ud Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						5.00	190.05	950.25
D32DB0050	ud Taquilla metálica sucesiva de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						5.00	166.95	834.75
TOTAL APARTADO D32DB EQUIPAMIENTO PARA CASETAS.....									5,493.57
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.4 INSTALACIONES									16,319.79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 12.5 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.						3.00	52.37	157.11
D32E0020	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						3.00	44.11	132.33
D32E0030	ud Botiquín metálico tipo maletín, sin contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín con posibilidad de colgar en pared, sin contenido sanitario.						3.00	33.44	100.32
TOTAL SUBCAPÍTULO 12.5 PRIMEROS AUXILIOS.....									389.76
TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD.....									39,277.55
TOTAL.....									832,747.26



Presupuesto

Cuadro de precios 1.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	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 CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.44
0002	D14BD0020A	ud	Llave de paso de esfera de D 3/4", de latón, roscada o soldada a tubo, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12.47
0003	D14BD0240A	ud	Válvula o llave de paso de esfera de D 50 mm, de PPR-latón de Aquatechnik o equivalente, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	63.75
0004	D14BF0030A	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM o equivalente de D 1", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	CIENTO DIECIOCHO EUROS	118.00
0005	D14BF0060N	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	QUINIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	520.30
0006	D14BF0080A	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 3", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	645.99
0007	D27CC0020	ud	Hidrante contra incendios, de arqueta, de DN 100 mm (4") y registro Clase C250 formado por cofre, de fundición dúctil, SAINT-GOBAIN o equivalente, instalado en aceras o plazas, con racor para conexión a manguera, juntas y tornillos, incluso conexión a tubería. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.	QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	579.03
0008	D29AA0010	m ³	Excavación en desmonte, en suelo (tierra), realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.	TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3.54
0009	D29AA0050	m ³	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, refino y compactación del fondo de la excavación, sin incluir carga y transporte.	OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	8.22
0010	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 CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.52

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D29BAA0230	m	Tubería de fundición dúctil centrifugada, DN-100 mm, PN-64, JIN-DAL-SERTUBI o equivalente, en red de abastecimiento, s/UNE-EN 545, con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno, s/norma ISO 4179 y con revestimiento exterior de zinc y barniz sintético negro, s/norma ISO 8179, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas y piezas especiales, lecho de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	45.83
0012	D29BAB0260	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=50 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	8.05
0013	D29BAB0270	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	10.73
0014	D29BAB0280	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=75 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.59
0015	D29BAB0290	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=90 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17.94
0016	D29BAB0300	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=110 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	24.87
0017	D29BCA0020	ud	Arqueta de acometida y válvula de paso "macho" esférica de 1", en aceras, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 250X250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	43.60

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	D29BCB0010F	ud	Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" (válvulas excluidas), en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	TREINTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	38.04
0019	D29BD0010	ud	Acometida a la red terciaria municipal de agua potable (sin incluir arqueta y válvula) con tubería de polietileno de alta densidad de 20 mm (3/4") de diámetro y 16 atm. de presión, con collarín de toma y piezas especiales de latón, totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-4.	CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	45.47
0020	D29BD0020A	m		TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	31.23
0021	D29CAA0010	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=20 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	10.76
0022	D29CAA0060	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=32 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	11.42
0023	D29CAA0070	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	12.41
0024	D29CAB0010	m	Tubería de polietileno de baja densidad de D=16 mm, Tuplen o equivalente, para microirrigación (riego por goteo), incluso acople de goteros de 4 l/h cada 50 cm, p.p. de accesorios, colocada.	DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2.14
0025	D29DAC0050	m	Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, TERRAIN o equivalente, con superficie interior y exterior lisa, de color teja y unión por junta elástica, de diámetro nominal DN 315 mm, e=7,7 mm, SN 4, según UNE EN 1401, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de pequeño material, nivelación del tubo, sin incluir excavación y relleno de la zanja, colocada s/ UNE-ENV 1046. Instalada y probada.	NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	98.78

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0026	D29DBA0010	ud	Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.	DOSCIENTOS DIEZEUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	210.18
0027	D29DBB0010	ud	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	557.43
0028	D29DC0020AEF	ud	Sumidero tragadero (buzón) articulado de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 1,00x0,70x1,00 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 20 cm de espesor, con rejilla, tragadero (buzón) y marco C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, IGUAZU de E.J-Norinco o equivalente, de medidas exteriores 1,12x0,79 m, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.	MIL VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	1,029.41
0029	D29DD0010	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.	DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	273.78
0030	D29FB0010	m ³	Sub-base granular de picón compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	VEINTE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	20.18
0031	D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	0.92
0032	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	SETENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	70.34

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	D29FD0050	m ²	Capa base 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	OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8.85
0034	D29FD0080	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 3 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	CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	5.80
0035	D29GA0100	m ²	Pavimento impreso sobre solera armada (no incluida), Sistema Paviland impreso o equivalente, compuesto por: mortero Paviland impreso color gama, paviland desmoldeante y Paviland resina A-4 en base acuosa para sellado y terminación, incluso preparación del soporte, vertido, extendido, curado, estampación con moldes en cualquier modelo, p.p. juntas y limpieza con agua a presión, totalmente terminado.	CATORCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	14.47
0036	D29GFA0160	m	Bordillo de piedra natural de Arucas al corte, medida fija x25x12 cm, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.	SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	72.96
0037	D29GFB0010	m	Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm incluso base y recalce de hormigón, colocado con mortero 1:5, rejuntado.	VEINTISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	26.25
0038	D29GG0010	ud	Alcorque de dimensiones exteriores 1,10x1,10 m, realizado con bordillo de hormigón de 100x25x10 cm, colocado con mortero 1:5, rejuntado, incluso base y recalce de hormigón, rejilla electrofundida galvanizada de 30x30 mm, pletina de 30x2 mm, aporte de picón de relleno y tierra vegetal.	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	193.50
0039	D29HA0020	m ³	Tierra vegetal incluso suministro a pie de obra, vertido, extendido con pala cargadora y perfilado a mano.	VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20.64
0040	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.	CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	43.42
0041	D29HBA0060A	ud		CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	43.42
0042	D29HBB0010W	ud		SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	63.75

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	D29HBB0020	ud	Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias), de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 40 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	86.32
0044	D29HBB0030A	ud		SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	68.47
0045	D29HBC0010A	ud		OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	8.73
0046	D29HBG0010A	ud		ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	11.28
0047	D29HBG0010B	ud		ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	11.28
0048	D29IA0160	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	11.93
0049	D29IA0180	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	12.72
0050	D29IA0200	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	14.60
0051	D29IA0220	ud	Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10.44
0052	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.	VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	20.35
0053	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.	SETENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	71.03
0054	D29JAB0060A	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 300 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	46.35

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0055	D29JAB0060B	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 150 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	46.35
0056	D29JAB0060E	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 400 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	46.35
0057	D29JBA0030	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	244.23
0058	D29JBB0020A	ud	Báculo de chapa de acero galvanizado, de 6 m de altura de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	284.87
0059	D29JBB0030A	ud	Báculo de chapa de acero galvanizado, de 7 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	336.62
0060	D29JCA0030	ud	Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	55.72
0061	D29JD0070	ud	Centro de transformación de estructura monobloque, prefabricado de hormigón, para instalar en superficie, Ormazabal tipo PFU-3 E/S/P+CBT o equivalente, de dimensiones 3280x2585x2380 mm, compuesto de trazo de 250 kVA, 20 kV/420 V, termómetro de esfera y accesorio pasatasas enchufables, incluso excavación precisa y solera de arena, cableado, conexionado y comprobado. Instalado s/Normas de la compañía suministradora.	CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	44,495.29
0062	D29JF0020	m	Línea eléctrica de media tensión realizada con conductores de aluminio 3(1x240) mm ² con aislamiento de 12/20 kV, bajo tubo enterrado de PVC rígido D 160 mm Instalada y comprobado su funcionamiento. (Solo cableado y conexionado).	SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	64.63

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0063	D29JG0050	m	Acometida general eléctrica de B.T. realizada con conductores de cobre 4(1x 150) mm ² con aislamiento de 0,6/1 kV, canalizados bajo tubo enterrado. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).	CIENTO VEINTISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	127.17
0064	D29KAA0010	m	Canalización compuesta por un tritubo de polietileno de D=63 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada.	DIECISEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	16.13
0065	D29KB0050	ud	Pedestal de armario de interconexión de telefonía, totalmente terminado, incluso p.p. de canalización con tubería PVC D 110 mm	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	193.05
0066	D32AA0010	ud	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.83
0067	D32AA0020	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8.49
0068	D32AA0030	ud	Tapones antiruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	0.81
0069	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18.87
0070	D32AA0050	ud	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con marcado CE.	TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	34.91
0071	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	7.12
0072	D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	8.05
0073	D32AB0030	ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.	OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	8.70
0074	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	OCHENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	89.07
0075	D32AC0020	ud	Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	93.41
0076	D32AC0030	ud	Zapatos gris S1P (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	CIENTO CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	105.08

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0077	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	26.47
0078	D32AD0020	ud	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.	DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	19.85
0079	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14.69
0080	D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13.98
0081	D32AD0050	ud	Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.	VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28.88
0082	D32AD0060	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	16.28
0083	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	6.43
0084	D32AD0080	ud	Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.	ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	11.29
0085	D32AD0090	ud	Delantal en neopreno, agua y abrasivos CE, s/normativa vigente.	VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	21.84
0086	D32AE0010	ud	Amés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	185.75
0087	D32AE0020	ud	Amés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	339.65
0088	D32AE0100	ud	Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	195.30
0089	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.	VEINTE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	20.21
0090	D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	6.15

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0091	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tabloneros de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7.74
0092	D32BC0010	m	Marquesina de protección realizada con soportes de tubo metálico de 3x3 anclados a forjado y plataforma realizada con tabloneros de madera de 250 x 25 mm, incluso colocación y desmontaje.	SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	63.64
0093	D32BD0010	m ²	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	4.12
0094	D32CA0010	ud	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	7.33
0095	D32CA0020	ud	Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	3.24
0096	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 OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	48.57
0097	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	0.82
0098	D32CB0020	m	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.	CATORCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	14.96
0099	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	ONCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	11.62
0100	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	28.71
0101	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	6.29
0102	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 SETECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,701.83

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0103	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 QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	3,518.26
0104	D32DA0025	ud	Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 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, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,362.76
0105	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	243.37
0106	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 OCHENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	484.02
0107	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.	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	547.82
0108	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	DOSCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	204.35
0109	D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	CIENTO NOVENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	190.05
0110	D32DB0050	ud	Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	166.95
0111	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	52.37

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0112	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.		44.11
				CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0113	D32E0030	ud	Botiquín metálico tipo maletín con posibilidad de colgar en pared, sin contenido sanitario.		33.44
				TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0114	D37A0010	m ³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones, con medios manuales.		14.58
				CATORCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0115	D37B0060	m ³	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.		11.56
				ONCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0116	D37CA0010	t	Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		5.25
				CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0117	IOB025A	ud			386.05
				TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0118	IOB025B	ud			255.60
				DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	



Presupuesto

Cuadro de precios 2.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	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
			Suma la partida.....	2.32
			Costes indirectos..... 5.00%	0.12
			TOTAL PARTIDA.....	2.44
0002	D14BD0020A	ud	Llave de paso de esfera de D 3/4", de latón, roscada o soldada a tubo, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	
			Mano de obra.....	6.64
			Resto de obra y materiales.....	5.24
			Suma la partida.....	11.88
			Costes indirectos..... 5.00%	0.59
			TOTAL PARTIDA.....	12.47
0003	D14BD0240A	ud	Válvula o llave de paso de esfera de D 50 mm, de PPR-latón de Aquatechnik o equivalente, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
			Mano de obra.....	6.64
			Resto de obra y materiales.....	54.07
			Suma la partida.....	60.71
			Costes indirectos..... 5.00%	3.04
			TOTAL PARTIDA.....	63.75
0004	D14BF0030A	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM o equivalente de D 1", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	
			Mano de obra.....	6.64
			Resto de obra y materiales.....	105.74
			Suma la partida.....	112.38
			Costes indirectos..... 5.00%	5.62
			TOTAL PARTIDA.....	118.00
0005	D14BF0060N	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	
			Mano de obra.....	6.64
			Resto de obra y materiales.....	488.88
			Suma la partida.....	495.52
			Costes indirectos..... 5.00%	24.78
			TOTAL PARTIDA.....	520.30
0006	D14BF0080A	ud	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 3", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.	
			Mano de obra.....	14.75
			Resto de obra y materiales.....	600.48
			Suma la partida.....	615.23
			Costes indirectos..... 5.00%	30.76
			TOTAL PARTIDA.....	645.99

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0007	D27CC0020	ud	Hidrante contra incendios, de arqueta, de DN 100 mm (4") y registro Clase C250 formado por cofre, de fundición dúctil, SAINT-GOBAIN o equivalente, instalado en aceras o plazas, con racor para conexión a manguera, juntas y tornillos, incluso conexión a tubería. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.	
			Mano de obra.....	27.44
			Resto de obra y materiales.....	524.02
			Suma la partida.....	551.46
			Costes indirectos..... 5.00%	27.57
			TOTAL PARTIDA.....	579.03
0008	D29AA0010	m ³	Excavación en desmonte, en suelo (tierra), realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, sin incluir carga y transporte.	
			Mano de obra.....	0.28
			Maquinaria.....	3.09
			Suma la partida.....	3.37
			Costes indirectos..... 5.00%	0.17
			TOTAL PARTIDA.....	3.54
0009	D29AA0050	m ³	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, refino y compactación del fondo de la excavación, sin incluir carga y transporte.	
			Mano de obra.....	1.39
			Maquinaria.....	6.44
			Suma la partida.....	7.83
			Costes indirectos..... 5.00%	0.39
			TOTAL PARTIDA.....	8.22
0010	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.	
			Mano de obra.....	0.04
			Maquinaria.....	1.41
			Suma la partida.....	1.45
			Costes indirectos..... 5.00%	0.07
			TOTAL PARTIDA.....	1.52
0011	D29BAA0230	m	Tubería de fundición dúctil centrifugada, DN-100 mm, PN-64, JINDAL-SERTUBI o equivalente, en red de abastecimiento, s/UNE-EN 545, con revestimiento interior de mortero de cemento de alto horno, s/norma ISO 4179 y con revestimiento exterior de zinc y barniz sintético negro, s/norma ISO 8179, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas y piezas especiales, lecho de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	
			Mano de obra.....	3.56
			Maquinaria.....	0.33
			Resto de obra y materiales.....	39.76
			Suma la partida.....	43.65
			Costes indirectos..... 5.00%	2.18
			TOTAL PARTIDA.....	45.83

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0012	D29BAB0260	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=50 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	
			Mano de obra	1.35
			Resto de obra y materiales	6.32
			Suma la partida	7.67
			Costes indirectos..... 5.00%	0.38
			TOTAL PARTIDA.....	8.05
0013	D29BAB0270	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=63 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	
			Mano de obra	1.64
			Resto de obra y materiales	8.58
			Suma la partida	10.22
			Costes indirectos..... 5.00%	0.51
			TOTAL PARTIDA.....	10.73
0014	D29BAB0280	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=75 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	
			Mano de obra	1.93
			Resto de obra y materiales	11.01
			Suma la partida	12.94
			Costes indirectos..... 5.00%	0.65
			TOTAL PARTIDA.....	13.59
0015	D29BAB0290	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=90 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	
			Mano de obra	2.22
			Resto de obra y materiales	14.87
			Suma la partida	17.09
			Costes indirectos..... 5.00%	0.85
			TOTAL PARTIDA.....	17.94

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	D29BAB0300	m	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=110 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	
				Mano de obra 2.50
				Maquinaria..... 0.33
				Resto de obra y materiales..... 20.86
				<hr/> Suma la partida..... 23.69
				Costes indirectos..... 5.00% 1.18
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 24.87
0017	D29BCA0020	ud	Arqueta de acometida y válvula de paso "macho" esférica de 1", en aceras, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 250X250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	
				Mano de obra 10.33
				Resto de obra y materiales 31.19
				<hr/> Suma la partida..... 41.52
				Costes indirectos..... 5.00% 2.08
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 43.60
0018	D29BCB0010F	ud	Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" (válvulas excluidas), en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	
				Mano de obra 10.33
				Resto de obra y materiales 25.90
				<hr/> Suma la partida..... 36.23
				Costes indirectos..... 5.00% 1.81
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 38.04
0019	D29BD0010	ud	Acometida a la red terciaria municipal de agua potable (sin incluir arqueta y válvula) con tubería de polietileno de alta densidad de 20 mm (3/4") de diámetro y 16 atm. de presión, con collarín de toma y piezas especiales de latón, totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-4.	
				Mano de obra 28.76
				Resto de obra y materiales 14.54
				<hr/> Suma la partida..... 43.30
				Costes indirectos..... 5.00% 2.17
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 45.47
0020	D29BD0020A	m		
				Mano de obra 28.76
				Resto de obra y materiales 0.98
				<hr/> Suma la partida..... 29.74
				Costes indirectos..... 5.00% 1.49
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 31.23

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0021	D29CAA0010	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=20 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	
			Mano de obra	7.19
			Resto de obra y materiales	3.06
			Suma la partida	10.25
			Costes indirectos..... 5.00%	0.51
			TOTAL PARTIDA.....	10.76
0022	D29CAA0060	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=32 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	
			Mano de obra	7.19
			Resto de obra y materiales	3.69
			Suma la partida	10.88
			Costes indirectos..... 5.00%	0.54
			TOTAL PARTIDA.....	11.42
0023	D29CAA0070	m	Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-6, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.	
			Mano de obra	7.19
			Resto de obra y materiales	4.63
			Suma la partida	11.82
			Costes indirectos..... 5.00%	0.59
			TOTAL PARTIDA.....	12.41
0024	D29CAB0010	m	Tubería de polietileno de baja densidad de D=16 mm, Tuplen o equivalente, para microirrigación (riego por goteo), incluso acople de goteros de 4 l/h cada 50 cm, p.p. de accesorios, colocada.	
			Mano de obra	1.48
			Resto de obra y materiales	0.56
			Suma la partida	2.04
			Costes indirectos..... 5.00%	0.10
			TOTAL PARTIDA.....	2.14

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0025	D29DAC0050	m	Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, TERRAIN o equivalente, con superficie interior y exterior lisa, de color teja y unión por junta elástica, de diámetro nominal DN 315 mm, e=7,7 mm, SN 4, según UNE EN 1401, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de pequeño material, nivelación del tubo, sin incluir excavación y relleno de la zanja, colocada s/ UNE-ENV 1046. Instalada y probada.	
			Mano de obra.....	1.42
			Maquinaria.....	0.33
			Resto de obra y materiales.....	92.33
			Suma la partida.....	94.08
			Costes indirectos..... 5.00%	4.70
			TOTAL PARTIDA.....	98.78
0026	D29DBA0010	ud	Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.	
			Mano de obra.....	28.64
			Resto de obra y materiales.....	171.53
			Suma la partida.....	200.17
			Costes indirectos..... 5.00%	10.01
			TOTAL PARTIDA.....	210.18
0027	D29DBB0010	ud	Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	
			Mano de obra.....	14.33
			Maquinaria.....	14.73
			Resto de obra y materiales.....	501.83
			Suma la partida.....	530.89
			Costes indirectos..... 5.00%	26.54
			TOTAL PARTIDA.....	557.43

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0028	D29DC0020AEF	ud	Sumidero tragadero (buzón) articulado de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 1,00x0,70x1,00 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm ² de 20 cm de espesor, con rejilla, tragadero (buzón) y marco C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, IGUAZU de E.J-Norinco o equivalente, de medidas exteriores 1,12x0,79 m, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.	
				Mano de obra 37.49
				Resto de obra y materiales 942.90
				Suma la partida 980.39
				Costes indirectos..... 5.00% 49.02
				TOTAL PARTIDA..... 1,029.41
0029	D29DD0010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a red terciaria de alcantarillado, con registro peatonal (tapa y cerco) B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil E.J-Norinco o equivalente, de 400x400 mm y tubería de PVC de D 200 mm, i/p.p. de piezas especiales, excavación precisa, carga y transporte de tierras a vertedero, terminada según ordenanzas municipales y según C.T.E. DB HS-5.	
				Mano de obra 36.02
				Resto de obra y materiales 224.72
				Suma la partida 260.74
				Costes indirectos..... 5.00% 13.04
				TOTAL PARTIDA..... 273.78
0030	D29FB0010	m ³	Sub-base granular de picón compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
				Mano de obra 0.42
				Maquinaria 1.45
				Resto de obra y materiales 17.35
				Suma la partida 19.22
				Costes indirectos..... 5.00% 0.96
				TOTAL PARTIDA..... 20.18
0031	D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	
				Mano de obra 0.29
				Maquinaria 0.13
				Resto de obra y materiales 0.46
				Suma la partida 0.88
				Costes indirectos..... 5.00% 0.04
				TOTAL PARTIDA..... 0.92

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0032	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.....	42.24
			Suma la partida.....	66.99
			Costes indirectos..... 5.00%	3.35
			TOTAL PARTIDA.....	70.34
0033	D29FD0050	m ²	Capa base 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	
			Resto de obra y materiales.....	8.43
			Suma la partida.....	8.43
			Costes indirectos..... 5.00%	0.42
			TOTAL PARTIDA.....	8.85
0034	D29FD0080	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 3 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	
			Resto de obra y materiales.....	5.52
			Suma la partida.....	5.52
			Costes indirectos..... 5.00%	0.28
			TOTAL PARTIDA.....	5.80
0035	D29GA0100	m ²	Pavimento impreso sobre solera armada (no incluida), Sistema Paviland impreso o equivalente, compuesto por: mortero Paviland impreso color gama, paviland desmoldeante y Paviland resina A-4 en base acuosa para sellado y terminación, incluso preparación del soporte, vertido, extendido, curado, estampación con moldes en cualquier modelo, p.p. juntas y limpieza con agua a presión, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	10.84
			Resto de obra y materiales.....	2.94
			Suma la partida.....	13.78
			Costes indirectos..... 5.00%	0.69
			TOTAL PARTIDA.....	14.47
0036	D29GFA0160	m	Bordillo de piedra natural de Arucas al corte, medida fija x25x12 cm, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.	
			Mano de obra.....	12.89
			Resto de obra y materiales.....	56.60
			Suma la partida.....	69.49
			Costes indirectos..... 5.00%	3.47
			TOTAL PARTIDA.....	72.96

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0037	D29GFB0010	m	Bordillo de hormigón, para jardines, de 100x25x10 cm incluso base y recalce de hormigón, colocado con mortero 1:5, rejuntado.	
			Mano de obra.....	12.03
			Resto de obra y materiales.....	12.97
			Suma la partida.....	25.00
			Costes indirectos..... 5.00%	1.25
			TOTAL PARTIDA.....	26.25
0038	D29GG0010	ud	Alcorque de dimensiones exteriores 1,10x1,10 m, realizado con bordillo de hormigón de 100x25x10 cm, colocado con mortero 1:5, rejuntado, incluso base y recalce de hormigón, rejilla electrofundida galvanizada de 30x30 mm, pletina de 30x2 mm, aporte de picón de relleno y tierra vegetal.	
			Mano de obra.....	63.01
			Resto de obra y materiales.....	121.28
			Suma la partida.....	184.29
			Costes indirectos..... 5.00%	9.21
			TOTAL PARTIDA.....	193.50
0039	D29HA0020	m³	Tierra vegetal incluso suministro a pie de obra, vertido, extendido con pala cargadora y perfilado a mano.	
			Mano de obra.....	1.39
			Maquinaria.....	5.77
			Resto de obra y materiales.....	12.50
			Suma la partida.....	19.66
			Costes indirectos..... 5.00%	0.98
			TOTAL PARTIDA.....	20.64
0040	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.....	32.75
			Suma la partida.....	41.35
			Costes indirectos..... 5.00%	2.07
			TOTAL PARTIDA.....	43.42
0041	D29HBA0060A	ud		
			Mano de obra.....	8.60
			Resto de obra y materiales.....	32.75
			Suma la partida.....	41.35
			Costes indirectos..... 5.00%	2.07
			TOTAL PARTIDA.....	43.42
0042	D29HBB0010W	ud		
			Mano de obra.....	12.76
			Resto de obra y materiales.....	47.95
			Suma la partida.....	60.71
			Costes indirectos..... 5.00%	3.04
			TOTAL PARTIDA.....	63.75

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0043	D29HBB0020	ud	Ficus nitida (F. Microcarpa) (Laurel de indias), de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 40 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,80x0,80x0,80 m, aporte de tierra vegetal y plantación.	
			Mano de obra.....	14.33
			Resto de obra y materiales.....	67.88
			Suma la partida.....	82.21
			Costes indirectos..... 5.00%	4.11
			TOTAL PARTIDA.....	86.32
0044	D29HBB0030A	ud		
			Mano de obra.....	12.76
			Resto de obra y materiales.....	52.45
			Suma la partida.....	65.21
			Costes indirectos..... 5.00%	3.26
			TOTAL PARTIDA.....	68.47
0045	D29HBC0010A	ud		
			Mano de obra.....	4.26
			Resto de obra y materiales.....	4.05
			Suma la partida.....	8.31
			Costes indirectos..... 5.00%	0.42
			TOTAL PARTIDA.....	8.73
0046	D29HBG0010A	ud		
			Mano de obra.....	9.46
			Resto de obra y materiales.....	1.28
			Suma la partida.....	10.74
			Costes indirectos..... 5.00%	0.54
			TOTAL PARTIDA.....	11.28
0047	D29HBG0010B	ud		
			Mano de obra.....	9.46
			Resto de obra y materiales.....	1.28
			Suma la partida.....	10.74
			Costes indirectos..... 5.00%	0.54
			TOTAL PARTIDA.....	11.28
0048	D29IA0160	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso pre-marcaje.	
			Mano de obra.....	3.60
			Maquinaria.....	2.47
			Resto de obra y materiales.....	5.29
			Suma la partida.....	11.36
			Costes indirectos..... 5.00%	0.57
			TOTAL PARTIDA.....	11.93

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0049	D29IA0180	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, girar-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	2.93
			Maquinaria.....	2.47
			Resto de obra y materiales.....	6.71
			Suma la partida.....	12.11
			Costes indirectos..... 5.00%	0.61
			TOTAL PARTIDA.....	12.72
0050	D29IA0200	ud	Señalización horizontal con flecha urbana, frente y giro, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	1.45
			Maquinaria.....	2.46
			Resto de obra y materiales.....	9.99
			Suma la partida.....	13.90
			Costes indirectos..... 5.00%	0.70
			TOTAL PARTIDA.....	14.60
0051	D29IA0220	ud	Señalización horizontal con letra urbana de 1,60 m de altura, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
			Mano de obra.....	4.71
			Maquinaria.....	2.93
			Resto de obra y materiales.....	2.30
			Suma la partida.....	9.94
			Costes indirectos..... 5.00%	0.50
			TOTAL PARTIDA.....	10.44
0052	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
			Suma la partida.....	19.38
			Costes indirectos..... 5.00%	0.97
			TOTAL PARTIDA.....	20.35
0053	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
			Suma la partida.....	67.65
			Costes indirectos..... 5.00%	3.38
			TOTAL PARTIDA.....	71.03

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0054	D29JAB0060A	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 300 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	
				Mano de obra 2.87
				Resto de obra y materiales 41.27
				<hr/> Suma la partida 44.14
				Costes indirectos 5.00% 2.21
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 46.35
0055	D29JAB0060B	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 150 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	
				Mano de obra 2.87
				Resto de obra y materiales 41.27
				<hr/> Suma la partida 44.14
				Costes indirectos 5.00% 2.21
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 46.35
0056	D29JAB0060E	m	Canalización eléctrica formada por 2 tubos de polietileno (rojo), de doble pared, D 400 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	
				Mano de obra 2.87
				Resto de obra y materiales 41.27
				<hr/> Suma la partida 44.14
				Costes indirectos 5.00% 2.21
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 46.35
0057	D29JBA0030	ud	Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	
				Mano de obra 8.60
				Resto de obra y materiales 224.00
				<hr/> Suma la partida 232.60
				Costes indirectos 5.00% 11.63
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 244.23
0058	D29JBB0020A	ud	Báculo de chapa de acero galvanizado, de 6 m de altura de brazo, incluso pernos de anclaje, instalado.	
				Mano de obra 25.78
				Maquinaria 19.56
				Resto de obra y materiales 225.96
				<hr/> Suma la partida 271.30
				Costes indirectos 5.00% 13.57
				<hr/> TOTAL PARTIDA..... 284.87

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0059	D29JBB0030A	ud	Báculo de chapa de acero galvanizado, de 7 m de altura, incluso pernos de anclaje, instalado.	
			Mano de obra.....	28.64
			Maquinaria.....	19.56
			Resto de obra y materiales.....	272.39
			Suma la partida.....	320.59
			Costes indirectos..... 5.00%	16.03
			TOTAL PARTIDA.....	336.62
0060	D29JCA0030	ud	Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.	
			Mano de obra.....	14.33
			Maquinaria.....	1.99
			Resto de obra y materiales.....	36.75
			Suma la partida.....	53.07
			Costes indirectos..... 5.00%	2.65
			TOTAL PARTIDA.....	55.72
0061	D29JD0070	ud	Centro de transformación de estructura monobloque, prefabricado de hormigón, para instalar en superficie, Ormazabal tipo PFU-3 E/S/P+CBT o equivalente, de dimensiones 3280x2585x2380 mm, compuesto de trafo de 250 kVA, 20 kV/420 V, termómetro de esfera y accesorio pasatasas enchufables, incluso excavación precisa y solera de arena, cableado, conexionado y comprobado. Instalado s/Normas de la compañía suministradora.	
			Resto de obra y materiales.....	42,376.47
			Suma la partida.....	42,376.47
			Costes indirectos..... 5.00%	2,118.82
			TOTAL PARTIDA.....	44,495.29
0062	D29JF0020	m	Línea eléctrica de media tensión realizada con conductores de aluminio 3(1x240) mm ² con aislamiento de 12/20 kV, bajo tubo enterrado de PVC rígido D 160 mm Instalada y comprobado su funcionamiento. (Sólo cableado y conexionado).	
			Mano de obra.....	4.31
			Resto de obra y materiales.....	57.24
			Suma la partida.....	61.55
			Costes indirectos..... 5.00%	3.08
			TOTAL PARTIDA.....	64.63
0063	D29JG0050	m	Acometida general eléctrica de B.T. realizada con conductores de cobre 4(1x150) mm ² con aislamiento de 0,6/1 kV, canalizados bajo tubo enterrado. Instalada y comprobado su funcionamiento, s/RBT-02. (Sólo cableado y conexionado).	
			Mano de obra.....	4.31
			Resto de obra y materiales.....	116.80
			Suma la partida.....	121.11
			Costes indirectos..... 5.00%	6.06
			TOTAL PARTIDA.....	127.17

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0064	D29KAA0010	m	Canalización compuesta por un tritubo de polietileno de D=63 mm, incluso dado de hormigón, enhebrado con alambre guía y cinta de señalización, colocada.	
			Mano de obra.....	3.58
			Resto de obra y materiales.....	11.78
			Suma la partida.....	15.36
			Costes indirectos..... 5.00%	0.77
			TOTAL PARTIDA.....	16.13
0065	D29KB0050	ud	Pedestal de armario de interconexión de telefonía, totalmente terminado, incluso p.p. de canalización con tubería PVC D 110 mm	
			Mano de obra.....	72.82
			Resto de obra y materiales.....	111.04
			Suma la partida.....	183.86
			Costes indirectos..... 5.00%	9.19
			TOTAL PARTIDA.....	193.05
0066	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
			Suma la partida.....	1.74
			Costes indirectos..... 5.00%	0.09
			TOTAL PARTIDA.....	1.83
0067	D32AA0020	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	8.09
			Suma la partida.....	8.09
			Costes indirectos..... 5.00%	0.40
			TOTAL PARTIDA.....	8.49
0068	D32AA0030	ud	Tapones antirruídos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	0.77
			Suma la partida.....	0.77
			Costes indirectos..... 5.00%	0.04
			TOTAL PARTIDA.....	0.81
0069	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	17.97
			Suma la partida.....	17.97
			Costes indirectos..... 5.00%	0.90
			TOTAL PARTIDA.....	18.87
0070	D32AA0050	ud	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	33.25
			Suma la partida.....	33.25
			Costes indirectos..... 5.00%	1.66
			TOTAL PARTIDA.....	34.91

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0071	D32AB0010	ud	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	6.78
			Suma la partida.....	6.78
			Costes indirectos..... 5.00%	0.34
			TOTAL PARTIDA.....	7.12
0072	D32AB0020	ud	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	7.67
			Suma la partida.....	7.67
			Costes indirectos..... 5.00%	0.38
			TOTAL PARTIDA.....	8.05
0073	D32AB0030	ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	8.29
			Suma la partida.....	8.29
			Costes indirectos..... 5.00%	0.41
			TOTAL PARTIDA.....	8.70
0074	D32AC0010	ud	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	84.83
			Suma la partida.....	84.83
			Costes indirectos..... 5.00%	4.24
			TOTAL PARTIDA.....	89.07
0075	D32AC0020	ud	Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	88.96
			Suma la partida.....	88.96
			Costes indirectos..... 5.00%	4.45
			TOTAL PARTIDA.....	93.41
0076	D32AC0030	ud	Zapatos gris S1P (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	100.08
			Suma la partida.....	100.08
			Costes indirectos..... 5.00%	5.00
			TOTAL PARTIDA.....	105.08
0077	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	25.21
			Suma la partida.....	25.21
			Costes indirectos..... 5.00%	1.26
			TOTAL PARTIDA.....	26.47
0078	D32AD0020	ud	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	18.90
			Suma la partida.....	18.90
			Costes indirectos..... 5.00%	0.95
			TOTAL PARTIDA.....	19.85

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0079	D32AD0030	ud	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	13.99
			Suma la partida.....	13.99
			Costes indirectos..... 5.00%	0.70
			TOTAL PARTIDA.....	14.69
0080	D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	13.31
			Suma la partida.....	13.31
			Costes indirectos..... 5.00%	0.67
			TOTAL PARTIDA.....	13.98
0081	D32AD0050	ud	Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	27.50
			Suma la partida.....	27.50
			Costes indirectos..... 5.00%	1.38
			TOTAL PARTIDA.....	28.88
0082	D32AD0060	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	
			Resto de obra y materiales.....	15.50
			Suma la partida.....	15.50
			Costes indirectos..... 5.00%	0.78
			TOTAL PARTIDA.....	16.28
0083	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	6.12
			Suma la partida.....	6.12
			Costes indirectos..... 5.00%	0.31
			TOTAL PARTIDA.....	6.43
0084	D32AD0080	ud	Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	10.75
			Suma la partida.....	10.75
			Costes indirectos..... 5.00%	0.54
			TOTAL PARTIDA.....	11.29
0085	D32AD0090	ud	Delantal en neopreno, agua y abrasivos CE, s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	20.80
			Suma la partida.....	20.80
			Costes indirectos..... 5.00%	1.04
			TOTAL PARTIDA.....	21.84
0086	D32AE0010	ud	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	
			Resto de obra y materiales.....	176.90
			Suma la partida.....	176.90
			Costes indirectos..... 5.00%	8.85
			TOTAL PARTIDA.....	185.75

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0087	D32AE0020	ud	Amnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	323.48
				Suma la partida.....	323.48
				Costes indirectos..... 5.00%	16.17
				TOTAL PARTIDA.....	339.65
0088	D32AE0100	ud	Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.		
				Resto de obra y materiales.....	186.00
				Suma la partida.....	186.00
				Costes indirectos..... 5.00%	9.30
				TOTAL PARTIDA.....	195.30
0089	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.		
				Mano de obra.....	4.29
				Resto de obra y materiales.....	14.96
				Suma la partida.....	19.25
				Costes indirectos..... 5.00%	0.96
				TOTAL PARTIDA.....	20.21
0090	D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.		
				Mano de obra.....	1.39
				Resto de obra y materiales.....	4.47
				Suma la partida.....	5.86
				Costes indirectos..... 5.00%	0.29
				TOTAL PARTIDA.....	6.15
0091	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.		
				Mano de obra.....	2.83
				Resto de obra y materiales.....	4.54
				Suma la partida.....	7.37
				Costes indirectos..... 5.00%	0.37
				TOTAL PARTIDA.....	7.74
0092	D32BC0010	m	Marquesina de protección realizada con soportes de tubo metálico de 3x3 anclados a forjado y plataforma realizada con tablonces de madera de 250 x 25 mm, incluso colocación y desmontaje.		
				Mano de obra.....	42.44
				Resto de obra y materiales.....	18.17
				Suma la partida.....	60.61
				Costes indirectos..... 5.00%	3.03
				TOTAL PARTIDA.....	63.64

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0093	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.....	2.51
			Suma la partida.....	3.92
			Costes indirectos..... 5.00%	0.20
			TOTAL PARTIDA.....	4.12
0094	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
			Suma la partida.....	6.98
			Costes indirectos..... 5.00%	0.35
			TOTAL PARTIDA.....	7.33
0095	D32CA0020	ud	Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	
			Mano de obra.....	0.69
			Resto de obra y materiales.....	2.40
			Suma la partida.....	3.09
			Costes indirectos..... 5.00%	0.15
			TOTAL PARTIDA.....	3.24
0096	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.....	2.78
			Resto de obra y materiales.....	43.48
			Suma la partida.....	46.26
			Costes indirectos..... 5.00%	2.31
			TOTAL PARTIDA.....	48.57
0097	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
			Suma la partida.....	0.78
			Costes indirectos..... 5.00%	0.04
			TOTAL PARTIDA.....	0.82
0098	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
			Suma la partida.....	14.25
			Costes indirectos..... 5.00%	0.71
			TOTAL PARTIDA.....	14.96

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0099	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
			Suma la partida.....	11.07
			Costes indirectos..... 5.00%	0.55
			TOTAL PARTIDA.....	11.62
0100	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
			Suma la partida.....	27.34
			Costes indirectos..... 5.00%	1.37
			TOTAL PARTIDA.....	28.71
0101	D32CC0010	ud	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
			Resto de obra y materiales.....	5.99
			Suma la partida.....	5.99
			Costes indirectos..... 5.00%	0.30
			TOTAL PARTIDA.....	6.29
0102	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
			Suma la partida.....	3,525.55
			Costes indirectos..... 5.00%	176.28
			TOTAL PARTIDA.....	3,701.83
0103	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.	
			Resto de obra y materiales.....	3,350.72
			Suma la partida.....	3,350.72
			Costes indirectos..... 5.00%	167.54
			TOTAL PARTIDA.....	3,518.26

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0104	D32DA0025	ud	Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 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, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
			Resto de obra y materiales	3,202.63
			Suma la partida	3,202.63
			Costes indirectos..... 5.00%	160.13
			TOTAL PARTIDA.....	3,362.76
0105	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
			Suma la partida	231.78
			Costes indirectos..... 5.00%	11.59
			TOTAL PARTIDA.....	243.37
0106	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
			Suma la partida	460.97
			Costes indirectos..... 5.00%	23.05
			TOTAL PARTIDA.....	484.02
0107	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
			Suma la partida	521.73
			Costes indirectos..... 5.00%	26.09
			TOTAL PARTIDA.....	547.82
0108	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
			Suma la partida	194.62
			Costes indirectos..... 5.00%	9.73
			TOTAL PARTIDA.....	204.35

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0109	D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	
			Resto de obra y materiales.....	181.00
			Suma la partida.....	181.00
			Costes indirectos..... 5.00%	9.05
			TOTAL PARTIDA.....	190.05
0110	D32DB0050	ud	Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	
			Resto de obra y materiales.....	159.00
			Suma la partida.....	159.00
			Costes indirectos..... 5.00%	7.95
			TOTAL PARTIDA.....	166.95
0111	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			Resto de obra y materiales.....	49.88
			Suma la partida.....	49.88
			Costes indirectos..... 5.00%	2.49
			TOTAL PARTIDA.....	52.37
0112	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
			Resto de obra y materiales.....	42.01
			Suma la partida.....	42.01
			Costes indirectos..... 5.00%	2.10
			TOTAL PARTIDA.....	44.11
0113	D32E0030	ud	Botiquín metálico tipo maletín con posibilidad de colgar en pared, sin contenido sanitario.	
			Resto de obra y materiales.....	31.85
			Suma la partida.....	31.85
			Costes indirectos..... 5.00%	1.59
			TOTAL PARTIDA.....	33.44
0114	D37A0010	m ³	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones, con medios manuales.	
			Mano de obra.....	13.89
			Suma la partida.....	13.89
			Costes indirectos..... 5.00%	0.69
			TOTAL PARTIDA.....	14.58
0115	D37B0060	m ³	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	
			Maquinaria.....	11.01
			Suma la partida.....	11.01
			Costes indirectos..... 5.00%	0.55
			TOTAL PARTIDA.....	11.56

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0116	D37CA0010	t	Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
			Resto de obra y materiales	5.00
			Suma la partida.....	5.00
			Costes indirectos..... 5.00%	0.25
			TOTAL PARTIDA.....	5.25
0117	IOB025A	ud		
			Mano de obra	12.69
			Resto de obra y materiales	354.98
			Suma la partida.....	367.67
			Costes indirectos..... 5.00%	18.38
			TOTAL PARTIDA.....	386.05
0118	IOB025B	ud		
			Mano de obra.....	8.46
			Resto de obra y materiales	234.97
			Suma la partida.....	243.43
			Costes indirectos..... 5.00%	12.17
			TOTAL PARTIDA.....	255.60



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Presupuesto

Resumen del presupuesto.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	90,676.25	10.89
2	ABASTECIMIENTO.....	53,742.34	6.45
3	RIEGO.....	8,679.43	1.04
4	ALCANTARILLADO.....	163,690.67	19.66
5	FIRMES.....	74,488.21	8.94
6	PEATONALES.....	171,892.77	20.64
7	JARDINERÍA.....	71,606.74	8.60
8	TELECOMUNICACIONES PARA URBANIZACION.....	9,369.90	1.13
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN URBANIZACIÓN.....	116,708.41	14.01
10	SEÑALIZACIÓN VIAL.....	865.58	0.10
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31,749.41	3.81
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	39,277.55	4.72
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		832,747.26	
	13.00% Gastos generales.....	108,257.14	
	6.00% Beneficio industrial.....	49,964.84	
	SUMA DE G.G. y B.I.	158,221.98	
	7.00% I.G.I.C.....	69,367.85	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1,060,337.09	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1,060,337.09	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SESENTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

, a 5 de julio de 2023.

El promotor

La dirección facultativa



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO N° 5. SEGURIDAD Y SALUD.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Julio 2023.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

Documento nº 1. Memoria.

Anejos a la memoria:

- **Anejo nº 1. Prevención de riesgos.**
- **Anejo nº 2. Maquinaria de obra.**
- **Anejo nº 3. Equipos de protección individual.**
- **Anejo nº 4. Materiales.**
- **Anejo nº 5. Deberes, obligaciones y compromisos.**

Documento nº 2. Planos de seguridad y salud.

Documento nº 3. Presupuesto de seguridad y salud.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO N°1

Memoria.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
2 Datos del proyecto.....	2
2.1. Presupuesto de la obra.....	3
2.2. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.....	3
2.3. Centro Asistencial.....	3
3 Descripción de la obra.....	4
3.1. Descripción de obras y situación.....	4
3.2. Actividades del proyecto constructivo.....	4
4 Plan de obra.....	5
4.1. Proceso.....	5
4.2. Personal.....	5
4.3. Plazo de ejecución.....	5
5 Contenidos del estudio de seguridad y salud.....	6



1 Introducción.

Este Estudio de Seguridad y Salud recogerá los procedimientos, equipos y medios auxiliares cuya utilización está prevista para la correcta seguridad de los operarios durante el desempeño en obra.

Además, se identificarán los posibles riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando en tal caso las medidas para ello. Las medidas preventivas y protecciones que serán controladas para reducir el riesgo de accidentes.

1. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
2. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

2 Datos del proyecto.

PROMOTOR	Universidad de La Laguna. Sección de Ingeniería Civil.
TELÉFONO	922318195
DIRECCIÓN	Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Sección de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil. Av. Ángel Guimerá Jorge, 1.
PROVINCIA	Santa Cruz de Tenerife
AUTOR DEL PROYECTO	Jesús Alejandro Pérez Medina
TÉCNICO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Jesús Alejandro Pérez Medina



2.1. Presupuesto de la obra.

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a:

El presupuesto de Ejecución Material asciende a OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

2.2. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto para el Estudio de Seguridad y Salud asciende a la expresada cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE (39.277,55 €) , lo que es igual a un 4,72% del Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M).

2.3. Centro Asistencial.

En dicho apartado se indicarán los centros médicos asistenciales, más cercanos a la zona de obras:

CONSULTORIO LOCAL GUAMASA	
Distancia a obra	600 metros
Dirección	Camino Sta. Rosa de Lima, 51, 38330 Guamasa, Santa Cruz de Tenerife
Teléfono	822171820

CENTRO DE SALUD LA LAGUNA - UNIVERSIDAD	
Distancia a obra	8,0 Km
Dirección	Av. Trinidad, 50, 38204 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Teléfono	922 478 532

SERVICIO NORMAL DE URGENCIAS DE LA LAGUNA	
Distancia a obra	8,0 Km
Dirección	C. Benito Pérez Galdós, s/n, 38203 La Laguna, Santa Cruzde Tenerife
Teléfono	922 25 86 85



HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS	
Distancia a obra	11,8 Km
Dirección	Carretera Ofra S/N, 38320 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Teléfono	922 67 80 00

3 Descripción de la obra

3.1. Descripción de obras y situación

La obra a efectuar es la urbanización de la unidad de actuación Guamasa 2, ubicada en el barrio de Guamasa, en el Término municipal de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, España.

La unidad de actuación estará dedicada, al igual que sus urbanizaciones colindantes, a la vivienda unifamiliar.

La unidad de actuación parte del Camino Santa Rosa de Lima y linda con las Calles Vereda del Camellón, Canónigo Leopoldo Morales y Padilla Alta, todas ellas edificadas ya, al igual que las urbanizaciones colindantes.

3.2. Actividades del proyecto constructivo

Las actividades a desarrollar en este proyecto son:

- Demolición.
- Desbroce y limpieza del terreno.
- Movimientos de tierras.
- Espacios libres ajardinados.
- Excavación de zanjas para instalación de redes, tanto de abastecimiento y saneamiento (separativas), como de servicios bajo acera.
- Compactado.
- Obras relacionadas con viales y aceras.
- Instalación de señalizaciones.
- Instalación de mobiliario urbano.
- Gestión de residuos.



4 Plan de obra

4.1. Proceso

Las obras comenzarán el desbroce, desmonte y desmonte del terreno actual, adecuándose a las siguientes actuaciones.

Realizado los movimientos de tierras recogidos dentro de este proyecto de urbanización se procederá a la realización de las excavaciones pertinentes y la instalación, conexión, de las redes de abastecimiento, saneamiento, pluviales, así como de las provisiones de baja tensión, alumbrado público y telecomunicaciones.

Una vez terminado, se procederá a la ejecución de los firmes que compondrán la trama urbana para más tarde, proceder al desarrollo aceras, sendas peatonales y otros pavimentos finalizando con la construcción de los espacios libres ajardinados.

El proceso de ejecución de este proyecto podrá analizarse con mayor detenimiento en los distintos documentos y anejos que componen este proyecto de urbanización.

4.2. Personal

En cuanto al personal, se han realizado los cálculos de duración de obra para un equipo mínimo de 15 trabajadores. Esto podrá ser analizado con más detalle dentro del ANEJO Nº19. PLAN DE TRABAJO.

4.3. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución para este PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN DE GUAMASA 2, será de aproximadamente 13 MESES.

De esos 13 meses, 268 días serán laborables en la Comunidad Autónoma de Canarias, esto se ha conseguido aplicando una jornada laboral de 8 horas 22 días al mes.



5 Contenidos del estudio de seguridad y salud.

Los contenidos que conforman este Estudio de Seguridad y Salud son:

- DOCUMENTO Nº1. MEMORIA
- ANEJO Nº1. PREVENCIÓN DE RIESGOS
- ANEJO Nº2. MAQUINARIA DE OBRA
- ANEJO Nº3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- ANEJO Nº4. MATERIALES
- ANEJO Nº5. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS
- DOCUMENTO Nº2. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo N°1

Prevención de Riesgos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Operaciones a desarrollar.....	2
1.1. Limpieza y desbroce del terreno.....	2
1.3. Colocación de barreras y defensas de seguridad.....	4
1.4. Vallado de obra.....	5
1.5. Replanteo.....	6
1.6. Explanaciones y rellenos.....	6
1.7. Excavación y relleno de zanjas.....	8
1.8. Transporte de Tierras.....	9
1.9. Pozos.....	10
1.10. Colectores enterrados.....	11
1.11. Sumideros e imbornales.....	12
1.12. Alumbrado peatonal y vial.....	13
1.13. Espacios Libres Ajardinados.....	15
1.14. Mobiliario Urbano.....	16
1.15. Asfaltos.....	16
1.16. Hormigonados.....	17



En este documento se identificarán los riesgos provenientes de las distintas funciones a desempeñar por los operarios, del que se crearán unas medidas preventivas, según el sistema de ejecución previsto en el proyecto.

1 Operaciones a desarrollar.

Las distintas operaciones a desarrollar por los operarios, está definida, de forma resumida, en la Memoria de este mismo documento de Seguridad y Salud.

1.1. Limpieza y desbroce del terreno.

Aquí se tienen en cuenta las operaciones de desbroce y retirada de cubierta vegetal, no antes removida durante el despeje de arbolados: En el que se incluyen desde árboles pequeños, arbustos, hierbas de cultivo... Este proceso incluye tanto la carga como el transporte hacia el vertedero autorizado más cercano.

Riesgos:

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de herramientas de manipulación.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Incendios.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de protección

Además, para prevenir riesgos se tomarán acciones como:

- La delimitación de la zona, que estará vallada y con acceso prohibido a toda persona ajena a la obra.
- Se limitará la presencia de operarios dentro del radio de acción de maquinaria.



- Los camiones circulan por zonas habilitadas y apoyadas por un segundo operario en tierra.
- Se señaliza la zona conforme a la normativa.

1.2. Señalización de tráfico.

En esta operación se realizarán las labores de señalización tanto horizontales como verticales, esto es, marcas viales, líneas viales, palabras y símbolos en los pavimentos, en lo referente a señalizaciones horizontales, y en cuanto a las verticales, colocación de señales de regulación de tráfico, carteles informativos etc.

Estas acciones tienen como objetivo la regulación del tráfico y peatones en el entorno del sector a realizar.

Riesgos:

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Exposición a materiales tóxicos.
- Atropellos por vehículos.
- Cortes por manipulación de chapas metálicas.
- Contusiones con herramientas.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de protección

Además, para prevenir riesgos se tomarán acciones como:

- Suspensión de trabajos en condiciones atmosféricas desfavorables.
- Informar a los operarios de los riesgos por la manipulación de pinturas.
- Se colocarán letreros en forma de aviso para el resto de los viandantes.
- Se mantendrá la zona de trabajo libre herramientas, piezas, envoltorios.



- En el caso de carteles eléctricos, se comprobará y será de obligatorio uso guantes y herramientas con materiales aislantes.
- Estas señalizaciones serán colocadas por personal cualificado.

1.3. Colocación de barreras y defensas de seguridad.

En este apartado se colocarán los elementos de señalización y barreras de seguridad, con la finalidad de evitar daños mayores a vehículos que accidentalmente se salgan de la calzada.

Para estas labores, se utilizará un camión-grúa para carga/descarga de elementos de balizamiento.

En trabajos de balizamiento, las zonas de trabajo estarán correctamente señalizadas y valladas con luces para el uso en trabajos nocturnos.

Riesgos:

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Accidentes al pisar objetos punzantes.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de protección.

Además, para prevenir riesgos se tomarán acciones como:

- Se mantendrá la zona de trabajo limpia y libre de escombros.
- Se retirarán todo aquello que no esté en uso, materiales, herramientas, para evitar así tropiezos o accidentes.
- La colocación de los elementos será realizada por personal cualificado.



1.4. Vallado de obra.

Colocación de un vallado que limitara el acceso a la zona de obras, de acuerdo con los planos, con el que se evitará el acceso a toda persona ajena a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro, correctamente ancladas, suficientemente resistentes a inclemencias del tiempo como otras acciones.

Su altura será mínima de dos metros y los accesos a la zona de obra serán lo suficientemente amplias para el correcto desempeño de los vehículos.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choque o golpes contra objetos móviles. Caída de vallado.
- Pisada de objetos punzantes.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Sobreesfuerzos musculares.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.

Algunas de las acciones de prevención de riesgos son las siguientes:

- Se prohibirá el acceso a todo personal ajeno a la obra.
- Se prohibirá el acceso peatonal, por parte de los operarios, por el acceso indicado para vehículos.
- Se señalizarán todo aquel obstáculo que sea un riesgo.
- El vallado dispondrá de balizas luminosas en zonas cercanas a movimiento de vehículos.
- Se colocarán protecciones en caso de que el vallado tenga que invadir aceras o flujo de peatones.



- Se colocarán carteles con las respectivas indicaciones de seguridad, alrededor de todo el vallado.

1.5. Replanteo.

Para el replanteo de los extremos viales recogidos en proyecto, será necesaria la colocación de estacas como puntos de referencia.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Atropellamiento de vehículos.
- Golpe con herramientas.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de protección.

Algunas de las acciones de prevención de riesgos son las siguientes:

- Se colocarán vallas de seguridad en zanjas o zonas con riesgo de caída.
- Las estacas se señalarán con cintas, para evitar tropiezos y caídas.

1.6. Explanaciones y rellenos.

Esta operación consiste en los trabajos referentes a movimientos de tierra, concretamente trabajos de explanación y relleno de tierras. Dichos trabajos normalmente se efectuarán de manera mecánica, mediante maquinaria especializada. Esta maquinaria será detallada en el siguiente apartado de este anejo.



Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Gran cantidad de ruido.
- Atropellamiento por parte de maquinarias o vehículos.
- Vuelco, choques, mala operación de las maquinarias.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Los vehículos serán operados por operarios cualificados, teniendo en su poder el permiso específico de circulación y manipulación del vehículo.
- Se exigirá el libro de mantenimiento de los vehículos en el caso de que las maquinarias o vehículos sean alquilados.
- La circulación de los vehículos en zonas de excavación será realizada con el margen suficiente de seguridad para evitar riesgos de accidentes.
- Solo se permitirán las maniobras adecuadas dentro de la zona de obra.
- Se señalizarán debidamente los accesos y vías provisionales.
- Se mantendrá la maquinaria en buenas condiciones higiénicas como mecánicas.
- Se hará uso de los operarios que hagan falta para el adecuado uso de las maquinarias.



1.7. Excavación y relleno de zanjas.

Esta acción consta del relleno de tierras, consiguiendo nivelar el terreno en las situaciones en las que se necesite. Estas, serán definidas en los planos de proyecto, además de qué será definida en el correspondiente apartado del proyecto sobre movimientos de tierras.

Se realizará por medios mecánicos, del que más adelante se detallaran.

Riesgos:

- Accidentes de vehículos.
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Atropello a personas.
- Vuelco del vehículo.
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Ruido.

Prevención:

Las medidas preventivas a desarrollar en este apartado son las siguientes:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Los vehículos serán operados por operarios cualificados, teniendo en su poder el permiso específico de circulación y manipulación del vehículo.
- Se exigirá el libro de mantenimiento de los vehículos en el caso de que las maquinarias o vehículos sean alquilados.
- La circulación de los vehículos en zonas de excavación será realizada con el margen suficiente de seguridad para evitar riesgos de accidentes.
- Solo se permitirán las maniobras adecuadas dentro de la zona de obra.



- Se señalizarán debidamente los accesos y vías provisionales.
- Se mantendrá la maquinaria en buenas condiciones higiénicas como mecánicas.
- Se hará uso de los operarios que hagan falta para el adecuado uso de las maquinarias.

1.8. Transporte de Tierras.

Esta operación consta del transporte de tierras tanto de tierra extraída por excavación como movimiento de tierras para llenado. Se realizará con las maquinarias adecuadas para esta operación que será más adelante detallada.

Riesgos:

- Choque de objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos a personas.
- Accidentes entre vehículos.
- Caída de tierra desde los vehículos.
- Caída por derrumbamiento.
- Caída por desprendimiento.

Previsiones:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de la siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Los operarios encargados de la utilización de los vehículos tendrán su correspondiente permiso y estarán totalmente cualificados para su cargo.
- Los vehículos estarán en correctas condiciones, tanto higiénicas como mecánicas



- Se adecuarán los caminos utilizados por los vehículos, disminuyendo en lo máximo posible, baches o cualquier malformidad el terreno.
- Las maniobras delicadas a realizar por los vehículos serán apoyadas por operarios en tierra, de cuantos haga falta.
- Los vehículos solo cargaran hasta el máximo permitido, nunca superando la TARA y Carga Máxima.
- Se intentará que los caminos habilitados para los vehículos sean lo más planos posible, evitando grandes pendientes.

1.9. Pozos.

Después de replantear los pozos de excavación, se llevará a cabo el trabajo de excavación del pozo.

Se realizarán mediante las máquinas adecuadas hasta alcanzar el nivel de excavación requerido por el proyecto.

Riesgos:

- Caída de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al mismo nivel.
- Asfixia.
- Atropellamiento de personas.
- Golpes, contusiones o cortes.
- Desplome de tierras o rocas.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencia con otro tipo de redes.
- Riesgo de inundación.
- Riesgo de atrapamiento.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.



- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Los operarios que controlarán la maquinaria estarán cualificados.
- Estos trabajos estarán supervisados por un encargado en todo momento.
- Se informará a los operarios de los riesgos a los que se exponen.
- Se realizarán las inspecciones necesarias tanto en el terreno como en la maquinaria a usar. Se evitará el uso de maquinaria accionada por combustión dentro de los pozos, evitando así intoxicación por gases.
- El acceso al pozo será marcado, y contará con una escalera rígida provista de zapatas antideslizantes.
- Se tomarán todas las precauciones pertinentes para evitar el derrumbamiento de las paredes.
- El entorno del pozo estará vallado para evitar riesgo de caídas.
- Se colocará la respectiva iluminación necesaria.
- Se mantendrá la zona limpia y libre de escombros u obstáculos.

1.10. Colectores enterrados.

Montaje de colectores enterrados, tanto para saneamiento de pluviales cómo de residuales, compuesto por tubos de PVC de sección circular variable, de pendientes variables (Indicadas en los correspondientes anejos) colocados sobre cama o lecho de arena debidamente compactada y nivelada.

Estos tubos serán colocados, conectados y probados correctamente por operarios cualificados.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Probabilidad de pisar objetos punzantes.
- Golpes y cortes por uso de herramientas.



- Sobreesfuerzos musculares.
- Contacto con sustancias tóxicas.
- Quemaduras.
- Asfixia.
- Derrumbamientos.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de la siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas no sean las adecuadas.
- Se prohíbe la circulación bajo materiales en suspensión.
- Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia de objetos.
- Se usarán guantes de neopreno.
- Los trabajos estarán realizados por personal cualificado.
- Se utilizarán las medidas de protección correspondiente al método empleado.

1.11. Sumideros e imbornales.

Operación que consta del excavado e instalación de los sumideros e imbornales alrededor de la unidad de actuación. Estas serán conectadas a su red correspondiente y serán totalmente montadas, conectadas y probadas.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.



- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Contacto con sustancias corrosivas.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de la siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Se prohíbe, mediante un delimitado de la zona de trabajo, la circulación de operarios en momentos de cargas suspendidas en el aire.
- Se suspenderán los trabajos si las condiciones atmosféricas no son las más favorables.
- Se mantendrá la zona limpia y ordenada de objetos.
- El personal encargado estará cualificado en este tipo de trabajos.
- Se realizarán las comprobaciones respectivas, para asegurar la estanqueidad de los accesorios.

1.12. Alumbrado peatonal y vial.

Colocación y montaje en obra de farolas o luminarias, para la distribución de luz, tanto para viandantes como para vehículos. Estos, irán sobre cimentación de hormigón y conectados a la conexión eléctrica más cercana.

Operaciones que se realizan:

- Limpieza de zona de trabajo.
- Excavación.
- Cimentación.



- Fijación de columna.
- Colocación de luminaria.
- Comprobación y limpieza.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Contacto de operarios con elementos en corriente.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Pisada de objetos punzantes.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Los operarios que hagan la instalación eléctrica contarán con guantes y herramientas aislantes.
- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas no sean las idóneas.
- Se hará comprobación de la correcta instalación eléctrica
- Los operarios tanto para la colocación como instalación estarán correctamente formados y cualificados.



1.13. Espacios Libres Ajardinados.

Limpieza y preparación de la zona a ajardinar. Excavaciones y colocación de distintas especies de árboles, arbustos, plantas etc. Acorde a lo indicado dentro de los planos.

Para el movimiento de las especies, se usará la maquinaria adecuada, tanto grúas como camiones.

Para asegurar la estabilidad de los árboles y arbustos colocados se hará uso de apoyos anclados al suelo, hasta la correcta cohesión de la especie con el medio.

Riesgos:

- Sobreesfuerzos musculares.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operario a distinto nivel.
- Atropellos de vehículos.
- Golpes o cortes con herramientas de trabajo.
- Caída de objetos.
- Peligro de aplastamiento.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de la siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Se mantendrá la zona limpia de objetos que puedan producir tropiezos.
- Se delimitará la zona de acción para evitar caída de objetos o caídas de personal.
- Se mantendrá una zona de seguridad para la carga/descarga de material.



1.14. Mobiliario Urbano.

Puesta en obra de bancos, alcorques, papeleras, macetas, etc, y todo el material correspondiente al mobiliario urbano necesario en este proyecto, incluido en este, tanto el pintado y barnizado en caso de que no se presente.

Riesgos:

- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Cortes o golpes con herramientas.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo:

- Se mantendrá una zona específica para la descarga del material.
- Se mantendrá la zona limpia de cualquier obstáculo que pueda ocasionar alguna caída.

1.15. Asfaltos.

En este apartado encontramos todo lo necesario para el asfaltado de los distintos viales que conforman el proyecto. Tanto desde el riego de imprimación, la puesta en obra, pasando por la compactación hasta el vertido y posterior curación.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choques contra objetos.



- Quemaduras.
- Atropellos por parte de vehículos.
- Atrapamiento.
- Gases.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de la siguiente lista de prevenciones de riesgo en este ámbito:

- Se hará uso de mascarillas especializadas para evitar contaminación por gases.
- Se mantendrá la zona libre de objetos u obstáculos.
- Se acotará y se informará de las zonas en las que se han realizado vertidos recientes.
- Los vertidos se realizan en zonas correctamente ventiladas para evitar la acumulación de gases.
- Se realizan los pasos, debidamente controlados por un encargado cualificado.
- El vertido será posible siempre y cuando las condiciones climatológicas sean las adecuadas.

1.16. Hormigonados.

Dentro de este apartado encontramos todo lo necesario para las zonas de hormigonado que conforman el proyecto. Tanto desde vertido, vibración, imprimación, curado etc.

Riesgos:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos musculares.
- Sustancias tóxicas.
- Contacto eléctrico.



- Golpes o cortes con herramientas.
- Atrapamiento, aplastamiento.
- Sustancias corrosivas.

Prevención:

Los operarios de la obra en cuestión tendrán a su disposición los EPI (Equipos de Protección Individual) correspondiente a esta tarea. Estos equipos constan de:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad adecuado.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Tapones para los oídos o auriculares protectores en su caso.
- Gafas de protección.

Además de las siguiente lista de prevenciones de riesgo en este ámbito:

- Se paralizarán los trabajos en caso de las condiciones atmosféricas no sean las adecuadas.
- Se procurará que la zona de trabajo esté correctamente ventilada.
- El material se encontrará correctamente apilado, etiquetado y almacenado.
- Las maquinarias estarán a cargo de personal cualificado, con su correspondiente permiso que lo avale.
- Se señalizarán las zonas recientemente trabajadas evitando así accidentes.
- Se mantendrá la correcta iluminación en caso de trabajos nocturnos.
- Se le encargará a la persona suministradora de la maquinaria la respectiva cartilla de mantenimiento.
- Se mantendrán los equipos en correctas condiciones de funcionamiento.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo N°2

Maquinaria de obra.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Maquinaria empleada en obra.....	2
1.1. Niveladora.....	2
1.2. Camión basculante.....	2
1.3. Palas cargadoras.....	3
1.4. Motoniveladoras.....	4
1.5. Compactadora.....	5
1.6. Camión de riego.....	5
1.7. Extendedora asfáltica.....	6
1.8. Camión hormigonera.....	7



1 Maquinaria empleada en obra.

1.1. Niveladora.

Es una maquinaria empleada para la excavación, desplazamiento e igualación de superficies. Podrá ser autopropulsada o remolcada.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Atropello.
- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Accidente con otro vehículo u objeto.
- Ruido.
- Aplastamiento.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Mantenimiento diario: Los camiones dispondrán del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se establecerá una zona de seguridad alrededor del radio de acción.

Además de estas medidas, el personal irá equipado siempre con el correspondiente Equipo de Protección Individual (EPI) mencionado en el anejo correspondiente.

1.2. Camión basculante.

Se encargará de operaciones en obra relacionada con transportar volúmenes de tierra, escombros o rocas, por los caminos habilitados para ello. Con el fin de transportar volumen de tierra ya sea para relleno, o para la retirada del mismo a vertederos autorizados próximos.

Como cualquier vehículo dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:



- Vuelco de camión.
- Accidente con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Atropello a personas.
- Enterramiento.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Mantenimiento diario: Los camiones dispondrán del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- Se prohibirá exceder el nivel de carga máximo de los camiones.
- Las entradas y salidas en la zona de obras, por las vías y accesos autorizadas serán apoyadas por un operario en tierra, con el fin de evitar accidentes con los vehículos colindantes.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Tomar todas la clase de precauciones necesarias al manipular el camión.
- Realizar el correcto funcionamiento del vehículo, siguiendo las normas de uso.

1.3. Palas cargadoras.

La pala cargadora es una herramienta mecánica de uso frecuente en el entorno de la obra, esta sirve para apartar o mover objetos pesados o grandes cantidades de materiales en poco tiempo.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Atropello.
- Vuelco.
- Choque con otro vehículo.
- Mala ejecución de las maniobras, resultando en golpes a operarios o vehículos cercanos.
- Contacto con líneas aéreas o enterradas en tensión.
- Hundimiento.
- Ruido.
- Proyección de objetos.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- Se prohíbe cualquier uso no apropiado para las cucharas
- Se prohíbe que la máquina sea desatendida en marcha con las palas en el aire.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se establecerá una zona de seguridad alrededor del radio de acción

1.4. Motoniveladoras.

La función que desempeñan las motoniveladoras será la de nivelar terrenos. Es una herramienta de gran versatilidad que se emplea como complemento a otras maquinarias de obra como pueden ser las excavadoras o bulldozers.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Atropello a personas.
- Vuelco de la maquinaria.
- Atrapamiento.
- Ruido.
- Intoxicación por polvo.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- Se establecerá una zona de seguridad alrededor del radio de acción de la motoniveladora evitando riesgos de atropello o accidentes.
- Se establecerá un margen de seguridad en caso de circulación cercana a huecos en el terreno de cualquier índole.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.



1.5. Compactadora.

La compactadora se utiliza para como bien indica su nombre para compactar materiales. Son necesarias para la construcción de viales, tanto para la sub-base, como para la compactación de las mezclas asfálticas. También pueden ser utilizadas para alisar o compactar otro tipo de superficies.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Atropello a personas.
- Vuelco de la maquinaria.
- Atrapamiento.
- Ruido.
- Intoxicación por polvo.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.

1.6. Camión de riego.

Este tipo de camiones equipado con un balde de gran capacidad permite realizar trabajos de riego de explanaciones, plataformas de operaciones de compactación y otros tipo de operaciones en el que se hace necesario agua.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Atropello a personas.
- Atrapamiento.
- Accidentes con otros vehículos u objetos.
- Vuelco.
- Hundimientos.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Se recomienda no utilizar este tipo de camiones en pendientes muy pronunciadas.
- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se deberá hacer uso correcto del vehículo.
- Se mantendrá el vehículo en las correctas condiciones técnicas como higiénicas.
- Se procurará no llenar al máximo la capacidad de los camiones para evitar acciones de basculamiento.

1.7. Extendedora asfáltica.

Como bien indica su nombre, esta herramienta es utilizada para el extendido de las mezclas asfálticas.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Choques o accidentes con otros vehículos.
- Ruido.
- Riesgo de atropello.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento.
- Vuelco.
- Hundimiento

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Se mantendrá el vehículo en las correctas condiciones técnicas como higiénicas.
- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

- Se hará uso de apoyo mínimo de otro operario en tierra para realizar las respectivas maniobras.

1.8. Camión hormigonera.

Un camión hormigonera es un tipo de vehículo que se usa para el transporte de hormigón.

A diferencia de otros camiones este contiene un tanque cilíndrico que va montado sobre un eje inclinado. Su función es simple, mantener el hormigón en movimiento consiguiendo así retardar su endurecimiento y lograr una homogeneidad en la mezcla.

Como cualquier máquina dentro de este anejo, presenta unos riesgos al ser utilizado de forma no adecuada:

- Polvo.
- Atropellos.
- Accidentes con otros vehículos.
- Accidente o golpe con otros objetos.
- Aplastamiento.
- Vuelco.

Y unas respectivas medidas preventivas para que estos riesgos, no consigan originarse:

- Se recomienda no utilizar este tipo de camiones en pendientes muy pronunciadas.
- Mantenimiento diario: La maquinaria dispondrá del mantenimiento en regla, serán comprobados diariamente y se verificará el correcto funcionamiento de todos sus componentes.
- El operario tendrá su permiso en regla, y estará correctamente cualificado para este tipo de trabajos.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se deberá hacer uso correcto del vehículo.
- Se mantendrá el vehículo en las correctas condiciones técnicas como higiénicas.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo N°3

Equipos de protección individual.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1	Introducción.....	2
2	Protección de cabeza.....	2
2.1.	Cascos de protección especializados en construcción.....	2
3	Protección de cara y ojos.....	3
4	Protección de manos y brazos.....	5
5	Protección de pies y piernas.....	6



1 Introducción.

En este Anejo se definirán, los equipos de protección individual necesarios para que los operarios puedan realizar su labor con seguridad. Es obligado el cumplimiento del uso de estos equipos por todo el personal de obra y se requerirán las correspondientes especificaciones técnicas de los equipos para realizar la comprobación de si cumplen la normativa vigente.

2 Protección de cabeza.

2.1. Cascos de protección especializados en construcción.

Consiste en los elementos colocados en las cabezas de los operarios, destinados a proteger la parte superior de la cabeza de caídas o caídas de objetos, evitando así lesiones cerebrales, golpes o posibles fracturas.

Este estará compuesto como mínimo por armazón y arnés.

Marcas:

- Vendrá sellado con el número de su respectiva norma (397).
- Nombre del producto o identificación del fabricante.
- Año de fabricación.
- Talla.
- Modelo.

Requisitos del RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:

- Certificado CE expedido por un organismo certificado
- Declaración de conformidad

Normativa:

- Norma UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.



3 Protección de cara y ojos.

Diferentes tipos de montura con resistencia elevada a cortes, llamas, chispas, impactos etc.

De uso general en las actividades de construcción.

Marcas:

A. En montura:

- Identificación del fabricante.
- Vendrá sellado con el número de su respectiva norma (166).
- Uso: Partículas de polvo, metales calientes, uso básico...
- Resistencia:
 - S: Resistencia incrementada.
 - A: Impacto de partículas a alta velocidad y energía.
 - B: Impacto de partículas a alta velocidad y media energía.
 - F: Impacto de partículas a alta velocidad y baja energía.
 - AT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y alta energía.
 - BT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y media energía.
 - FT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y baja energía.

B. En cristal:

- Clase de protección:
 - Sin número: Filtro de soldadura.
 - Número 2: Filtro ultravioleta que altera el reconocimiento de colores.
 - Número 3: Filtro ultravioleta que permite reconocimiento de colores.
 - Número 4: Filtro infrarrojo.
 - Número 5: Filtro solar sin reconocimiento infrarrojo.
 - Número 6: Filtro solar con requisitos infrarrojos.



- Identificación del fabricante.
- Clase óptica.
- Resistencia:
 - S: Resistencia incrementada.
 - A: Impacto de partículas a alta velocidad y energía.
 - B: Impacto de partículas a alta velocidad y media energía.
 - F: Impacto de partículas a alta velocidad y baja energía.
 - AT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y alta energía.
 - BT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y media energía.
 - FT: Impacto de partículas a alta velocidad, extrema temperatura y baja energía.
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito.
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes.
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas.
- Símbolo de resistencia al empañamiento.
- Símbolo de reflexión aumentada.
- Símbolo para ocular original o reemplazo.

Requisitos del RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:

- Certificado CE expedido por un organismo certificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa:

- Norma UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos.



4 Protección de manos y brazos.

Tendríamos, guantes fabricados de materiales adecuados al trabajo a desempeñar y construido de manera que ofrezca una protección óptima en toda la superficie de manos o brazos. Estos podrán proteger las manos o manos y brazos del operario en cuestión.

Marcas:

- Nombre, marca o identificación del fabricante.
- Designación del guante, nombre comercial.
- Tallas.
- Fecha de caducidad.
- Tipología de guante.

Tipos:

Estos guantes irán clasificados dependiendo del grado de resistencia y del tipo de aguantante a distintos factores.

- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a cortes.
- Resistencia a rasgados.
- Resistencia a perforación.

Cada uno con su respectivo grado.

Requisitos del RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:

- Certificado CE expedido por un organismo certificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa:

- Norma UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Norma UNE-EN 420: Requisitos generales para guantes.



5 Protección de pies y piernas.

En este apartado se comentará el calzado de protección profesional que se suele utilizar en obras de este tipo. Este tipo de calzado protege al operario de accidentes, caídas de objetos, objetos punzantes. Tendrán suelas resistentes y punta de acero para proteger contra impactos a objetos.

Marcas:

- Nombre, marca o identificación del fabricante.
- Designación del guante, nombre comercial.
- Tallas.
- Fecha de fabricación.
- Número de normas.
- Símbolo correspondiente a tipo de calzado y nivel de protección.
 - P: Calzado completo resistente a perforación.
 - C: Calzado completo resistente a electricidad. Calzado conductor.
 - A: Calzado completo resistente a la electricidad. Calzado antiestático.
 - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
 - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
 - E: Calzado completo. Absorción de energía en el tacón.
 - WRU: Con protección en empeine. Es eficaz contra penetración y agua.
 - HRO: Suela resistente al calor por contacto.
- Clase:
 - Clase I: Calzado fabricado en cuero u otros materiales.
 - Clase II: Calzado fabricado en caucho o polimérico.

Requisitos del RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:



- Certificado CE expedido por un organismo certificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa:

- Norma UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 344-2: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 346-1: Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.
- Norma UNE-EN 346-2: Calzado de protección para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo N°4

Materiales.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1 Introducción.....	2
2 Materiales.....	2
2.1. Cemento.....	2
2.2. Hormigones.....	3
2.3. Tubos de PVC.....	5
2.4. Mezclas y emulsiones bituminosas.....	7
2.5. Arenas.....	8
2.7. Áridos.....	10



1 Introducción.

En este apartado se definirán las características de los materiales que se planea utilizar en la obra, cómo por ejemplo: aspecto, peso, densidad, forma, volumen y los respectivos riesgos relacionados con el uso de estos tipos de materiales. Se indicará tanto los riesgos como la prevención a tomar.

2 Materiales.

2.1. Cemento.

Características:

- Peso específico: Entre 1200-1600 kg/m³.
- Disponibilidad: En sacos.

Riesgos derivados:

- Los riesgos de salud al manipular cemento son: Dermatitis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- Para la correcta utilización de este material se usarán las respectivas normas para una buena práctica.
- La mala manipulación del cemento puede provocar problemas en la piel como espesor, desecamiento, grietas, lesiones.
- Los cementos deberán ser acopiados en sacos debidamente amontonados, de forma correcta, siguiendo las indicaciones de seguridad y estabilidad para evitar desmoronamientos, aplastamientos o apresamientos.
- Deberán siempre seguir las recomendaciones del fabricante.

Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.



- Durante el transporte:

Se transportará desde el lugar de acopio a contenedores u otros acopios ya planeados en obra, donde se garantice la seguridad y estabilidad del material. No se rebasarán las cargas máximas establecidas.

Habrá que tener especial cuidado en el lugar de destino, se analizará si la carga puede ser soportada por el acopio existente.

No se acopiará sobre bordes de forjado, andamios, pendientes etc.

- Durante su manipulación y almacenaje:

Los operarios deberán protegerse con guantes para la segura manipulación de este material.

En caso de irritación, malestar, lesión se deberá acudir al centro médico más cercano para una evaluación.

Se deberá hacer uso de gafas y mascarilla adecuada para evitar que el cemento en polvo pueda provocarnos algún tipo de conjuntivitis.

Se seguirán para su acopio y almacenaje las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra.

2.2. Hormigones.

Características:

- Peso específico: 2200 kg/m³
- Disponibilidad: En masa.

Riesgos derivados:

- Los riesgos de salud al manipular hormigón son: Dermatitis, Blefaritis y Conjuntivitis.
- Para la correcta utilización de este material se usarán las respectivas normas para una buena práctica.
- La mala manipulación del hormigón puede provocar problemas en la piel como espesor, desecamiento, grietas, lesiones.



- Deberán siempre seguirse las recomendaciones del fabricante.

Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.

El material podrá ser rechazado por el Director de Obra si este no cumple con los estándares exigidos para el proyecto.

- Durante el transporte:

Durante el transporte del hormigón, se usarán los procedimientos necesarios para que en cuanto llegue a obra, la masa esté en las condiciones estipuladas, dicha masa será revisada en el punto de obra. La condición del material es un factor clave en la seguridad estructural, ya que si este material no cumple con los estándares puede influir en la seguridad de las personas.

Se controlarán los aditivos suministrados al hormigón, solamente la empresa suministradora podrá adicionar algún aditivo en caso de que la masa no tenga las características idóneas para el trabajo.

Se transportará desde el lugar de acopio a contenedores u otros acopios ya planeados en obra, donde se garantice la seguridad y estabilidad del material. No se rebasarán las cargas máximas establecidas.

Habrá que tener especial cuidado en el lugar de destino, se analizará si la carga puede ser soportada por el acopio existente.

No se acopiará sobre bordes de forjado, andamios, pendientes etc.

No seguir las indicaciones del fabricante o las normas de buena práctica con el hormigón podrá acarrear futuros problemas estructurales y por ende provocar riesgos a las personas.

- Durante su manipulación y almacenaje:

Antes del vertido habrá que asegurarse de que el encofrado tiene la suficiente resistencia y estabilidad. En caso de encofrados de tipo metálico se comprobará que las placas que



forman a este estén correctamente encajadas para evitar su caída. Todos los trabajos que se realicen sobre forjado serán efectuados desde andamio.

El llenado se realizará mediante tongadas, controlando continuamente las alturas y espesores del hormigón, evitando así grandes presiones.

El modo de vertido será establecido por el Director en Obra, para ello se tendrá como recomendación general evitar circular por superficies con obstáculos. Se procurará indicar un recorrido que garanticen la seguridad de los operarios durante el vertido.

Los operarios deberán poseer su respectivo equipo de protección individual con miras a la manipulación del hormigón.

Al ser uno de los riesgos del hormigón la afección que crea en la piel de los operarios, estos deberán estar equipados con un mono de trabajo que cubra la totalidad del cuerpo.

En caso de lesión por contacto con la piel, se acudirá al servicio médico más cercano.

Se manipulación, empleo y acopio deberá ser siguiendo las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra.

2.3. Tubos de PVC.

Características:

- Disponibilidad: En piezas.

Riesgos derivados:

- Para la correcta utilización de este material se usarán las respectivas normas para una buena práctica.
- No se acopiarán unos encima de otros para evitar sobrecargas o deslizamientos entre tubos.
- El montaje de los tubos ya sea en frío o en caliente deberá seguirse según las indicaciones del fabricante.
- Se seguirán para su acopio y almacenaje las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra.



- Se puede sufrir de sobreesfuerzos en su manipulación, se recomienda el uso de maquinaria mecánica para su manipulación y transporte.

Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista de los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.

Los tubos se examinarán previamente de su introducción a zanja, para comprobar si existe algún deterioro, golpe o malformación.

Los tubos se montan en sentido ascendente para garantizar el desagüe en puntos bajos, evitando accidentes de tipo eléctrico.

Se seguirán las normas respectivas a excavaciones y colocación de tubos en zanjas y se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias.

- Durante el transporte:

Se transportará desde el lugar de acopio a los ya planteados en obra, donde se garantice la seguridad y estabilidad del material. No se rebasarán las cargas máximas establecidas.

Habrá que tener especial cuidado en el lugar de destino, se analizará si la carga puede ser soportada por el acopio existente.

No se acopiará sobre bordes de forjado, andamios, pendientes etc.

- Precauciones en zanja:

Los materiales procedentes de la excavación de la zanja deberán estar apilados lo suficientemente lejos del borde de la zanja para evitar desbordamiento de ese mismo material encima de cualquier operario que esté haciendo trabajos dentro de la zanja.

Se deberá proteger la zanja en caso de meteorología adversa.

Se hará saber a los operarios alrededor de la zanja de cuando un equipo esté dentro de esta, evitando así accidentes humanos.



- Durante su manipulación y almacenaje:

Los operarios que trabajen en zanja o con los tubos de PVC deberán estar correctamente equipados con su EPI y procurarán tener el mayor cuidado al circular por zonas de acopio o por borde de zanja abierta.

Su manipulación, empleo y acopio deberá ser siguiendo las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra.

2.4. Mezclas y emulsiones bituminosas.

Características:

- Peso específico: 2,33 Tn/m³.
- Disponibilidad: En forma de emulsiones.

Riesgos derivados:

La mezcla o emulsión bituminosa deberá ser acopiada sobre una base estable, sólida y duradera.

Deberá cumplir con las condiciones necesarias de seguridad y estabilidad, evitando así caídas por posibles derrumbes del material acopiado.

No se almacenará nunca en superficies inclinadas o resbaladizas.

Cuando las condiciones atmosféricas sean adversas, lluvia o viento fuerte, no se realizarán tareas de impermeabilización.

Este material será extendido mediante pulverizadores, cepillos etc. Por lo que los operarios deberán tener su respectivo EPI que cubra sus ojos y vías respiratorias.

Se seguirán las indicaciones de seguridad del proveedor en todo momento.



Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista de los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.

- Durante el transporte:

Para el transporte, este se hará desde el lugar de almacenamiento del material in situ hasta el punto de obra acordado debidamente acopiado.

Las emulsiones se protegerán durante el transporte de posibles deterioros.

En el lugar de acopio final, se tomará especial cuidado, para garantizar el correcto apilamiento de los materiales.

- Durante su manipulación y almacenaje:

Se tomarán medidas para garantizar que los operarios que realizan la manipulación y almacenaje contengan su respectivo equipo de protección individual necesario para estos casos.

Todos los huecos o zanjas estarán debidamente perimetrados mediante barandillas de seguridad.

La dirección de obra establecerá los controles necesarios al material, así como la forma de manipularlo y el acabado esperado.

2.5. Arenas.

Características:

- Peso específico: Entre 1600-2100 kg/m³
- Disponibilidad: En grandes cantidades.



Riesgos derivados:

- Para la correcta utilización de este material se usarán las respectivas normas para una buena práctica.
- Se acopiarán de forma correcta, siguiendo las indicaciones de seguridad y estabilidad para evitar desmoronamientos, aplastamientos o apresamientos.
- En condiciones climatológicas desfavorables se deberá proteger el material para evitar accidentes ya sea antes, durante o después de su colocación en obra.

Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.

- Durante el transporte:

Se transportará desde el lugar de acopio a contenedores u otros acopios ya planeados en obra, donde se garantice la seguridad y estabilidad del material.

Habrá que tener especial cuidado en el lugar de destino, se analizará si la carga puede ser soportada por el acopio existente.

No se acopiará sobre bordes de forjado, andamios, pendientes etc.

- .Durante su manipulación y almacenaje:

Se tomarán medidas para garantizar que los operarios que realizan la manipulación y almacenaje contengan su respectivo equipo de protección individual necesario para estos casos.

Se seguirán para su acopio y almacenaje las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra.



2.7. Áridos.

Características:

- Peso específico: Entre 1700-2000 kg/m³
- Disponibilidad: En grandes cantidades.

Riesgos derivados:

- Para la correcta utilización de este material se usarán las respectivas normas para una buena práctica.
- Se acopiarán de forma correcta, siguiendo las indicaciones de seguridad y estabilidad para evitar desmoronamientos, aplastamientos o apesamientos.
- En condiciones climatológicas desfavorables se deberá proteger el material para evitar accidentes ya sea antes, durante o después de su colocación en obra.

Medidas preventivas:

- Durante la recepción:

La Dirección de Obra exigirá al contratista de los respectivos ensayos adecuados para permitir la recepción de material en la obra, garantizando que la calidad, tipología y estado del material corresponde con los estándares de calidad exigidos en el proyecto.

- Durante el transporte:

Se transportará desde el lugar de acopio a contenedores u otros acopios ya planeados en obra, donde se garantice la seguridad y estabilidad del material.

Habrà que tener especial cuidado en el lugar de destino, se analizarà si la carga puede ser soportada por el acopio existente.

No se acopiarà sobre bordes de forjado, andamios, pendientes etc.

- Durante su manipulación y almacenaje:

Se tomarán medidas para garantizar que los operarios que realizan la manipulación y almacenaje contenga su respectivo equipo de protección individual necesario para estos casos.



Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

Se seguirán para su acopio y almacenaje las instrucciones e indicaciones del proveedor, las reglas o normas generales y las instrucción de la Dirección de Obra



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Anejo N°5

Deberes, obligaciones y compromisos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



Índice:

1	Introducción.....	2
2	Derechos.....	2
3	Obligaciones.....	4



1 Introducción.

En este anejo se definirán tanto los derechos del trabajador, en este caso los operarios, frente a las obligaciones del Contratista.

Este anejo estará redactado en base CAPÍTULO III de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

2 Derechos.

Los derechos de los operarios se encuentran recogidos en los Artículos 14, 17, 19, 25, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que los desarrollaremos a continuación:

- Artículo 14:
 - A. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.
 - B. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicios en todos los aspectos relacionados con el trabajo. En este efecto, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y adopción de cuantas medidas sean necesarias para la proyección de la seguridad y salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales evaluación de riesgos, información de consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en caso de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de la ley.
 - C. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
 - D. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.



E. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

- Artículo 17:

A. *El empresario* adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

B. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores 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 deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- Artículo 19:

A. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

B. La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas, pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertados con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

- Artículo 25:

A. El empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberá tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos y, en función de éstas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias.



3 Obligaciones.

Las obligaciones de los operarios se encuentran recogidas en el Artículo 29, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a continuación observaremos cada artículo.

- Artículo 29:

- A. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- B. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
 - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
 - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
 - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
 - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

DOCUMENTO Nº 2

Estudio de seguridad y salud.

Planos.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es



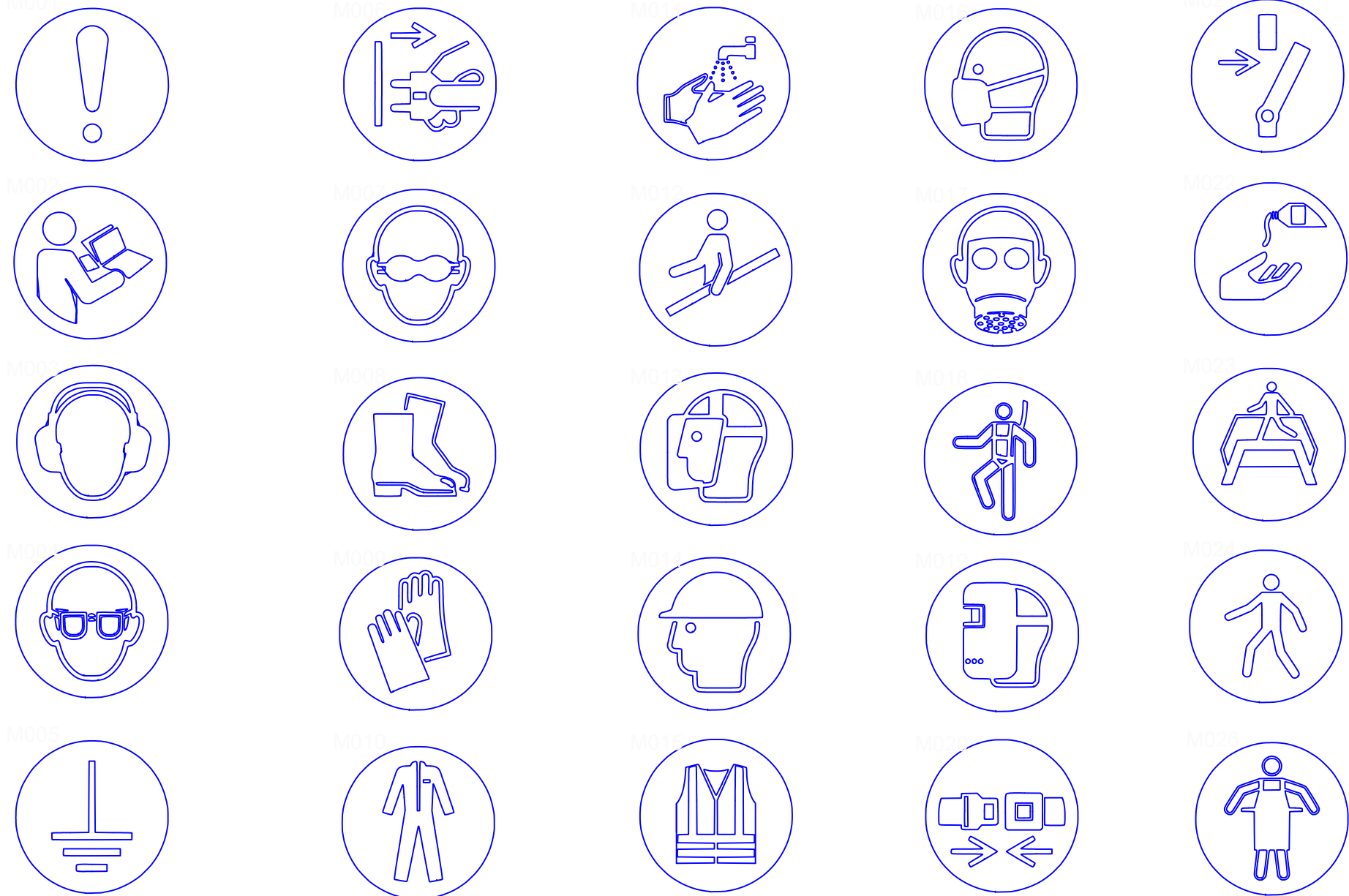
Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.


Índice:

Señalización aplicable a las obras	Plano 1.1 - 1.6.
Protecciones individuales para el personal de obra	Plano 2.
Teléfonos de emergencia	Plano 3.
Señales para maniobras dentro de las obras	Plano 4.
Casetas para uso del personal de obra	Plano 5.

LEYENDA

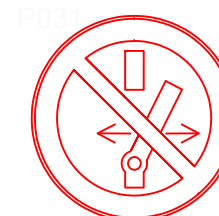
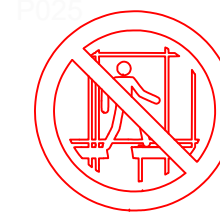
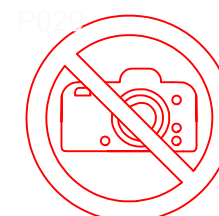
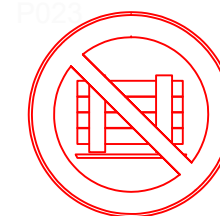
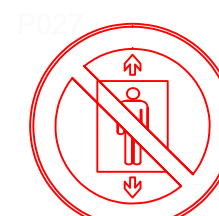
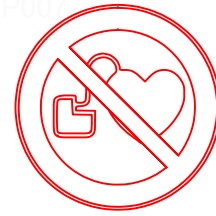
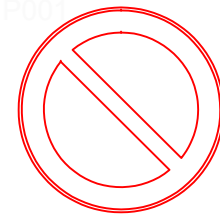
- M001 Señal de obligación
- M002 Consulte el manual de instrucciones
- M003 Usar protección de oídos
- M004 Usar protección de ojos
- M005 Conectar tierra al suelo
- M006 Desconectar enchufe de alimentación
- M007 Protección opaca de los ojos
- M008 Usar calzado de seguridad
- M009 Usar guantes protectores
- M010 Usar ropa protectora
- M011 Lavarse las manos
- M012 Usar el pasamanos
- M013 Usar careta
- M014 Usar protección de la cabeza
- M015 Usar ropa de alta visibilidad
- M016 Usar mascarilla
- M017 Usar protección respiratoria
- M018 Usar arnés de seguridad
- M019 Usar mascara de soldadura
- M020 Usar cinturón de seguridad
- M021 Desconcerté antes de mantenimiento o reparación
- M022 Usar crema protectora
- M023 Usar pasarela
- M024 Utilice este paso
- M026 Usar delantal de protección



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:		Nº P. : 1.1 Nom.Arch: WWW.dwg	
S/E			
Seguridad y salud. Señales de obligación.			

LEYENDA

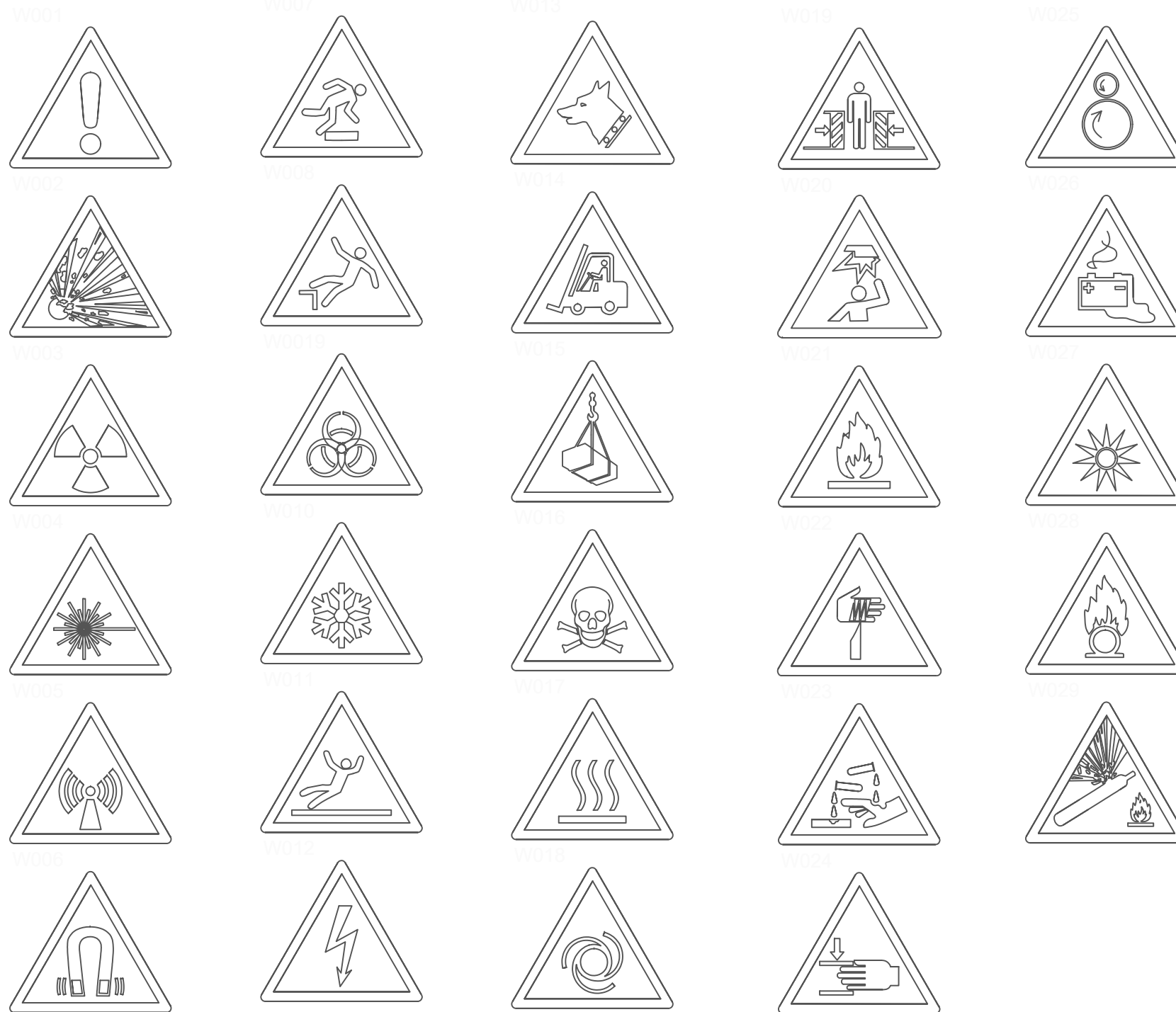
- P001 Señal de prohibición
- P002 No Fumar
- P003 No con llama abierta. Fuego, fuente de ignición abierta y prohibido fumar
- P004 Prohibido el paso
- P005 Agua NO potable
- P006 Prohibido el paso a carretillas elevadoras y otros vehículos industriales
- P007 Prohibido el paso a personas con dispositivos cardiacos implantados activos
- P008 Prohibido el paso a artículos metálicos o relojes
- P010 No tocar
- P011 No extinguir con agua
- P012 Prohibido usar carga pesada
- P013 Prohibido el paso teléfonos móviles encendidos
- P014 Prohibido el paso a personas con implantes metálicos
- P015 Prohibido meter la mano
- P017 Prohibido empujar
- P018 Prohibido sentarse
- P019 Prohibido pisar la superficie
- P020 Prohibido usar el ascensor en caso de incendio
- P021 Prohibido el paso de perros
- P022 Prohibido comer o beber
- P023 Prohibido obstruir
- P024 Prohibido caminar o estar de pie aquí
- P025 Prohibido usar este andamiaje incompleto
- P026 No utilizar este dispositivo en una bañera, ducha o deposito lleno de agua
- P027 No utilizar este ascensor por personas
- P028 No use guantes
- P029 Prohibido hacer fotografías
- P030 No atar nudos en la cuerda
- P031 Prohibido cambiar el estado del interruptor
- P032 Prohibido utilizar para pulir
- P033 Prohibido utilizar para la corte húmeda
- P034 Prohibido utilizar la amoladora de mano



TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	Seguridad y salud. Señales de prohibición.		Nº P. : 1.2
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

LEYENDA

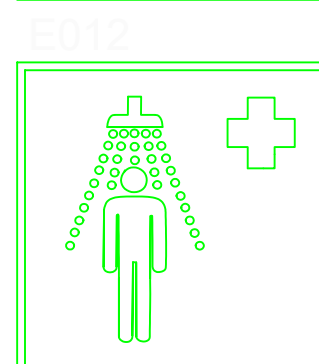
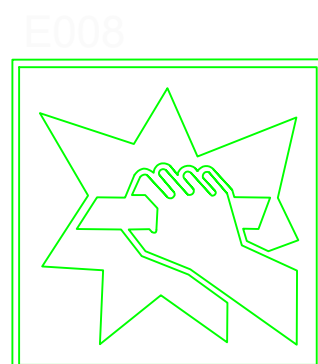
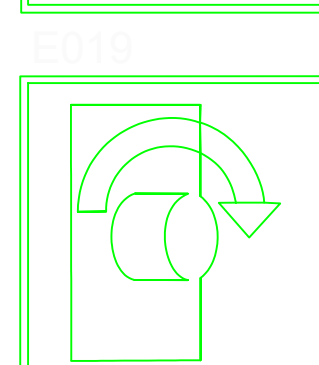
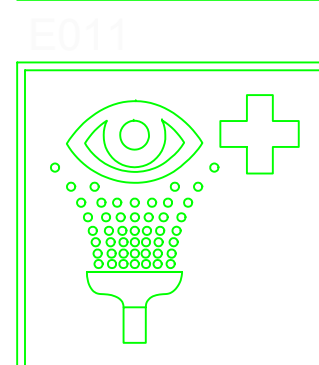
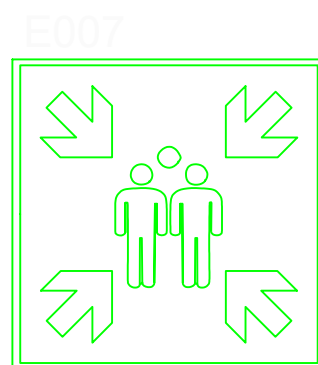
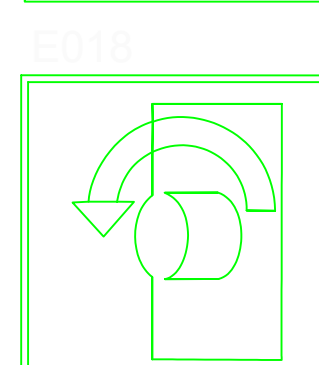
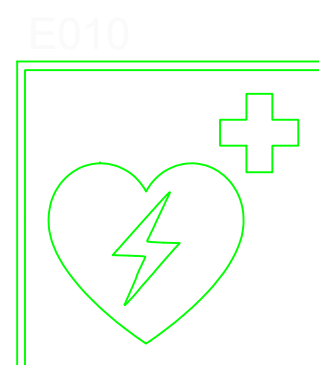
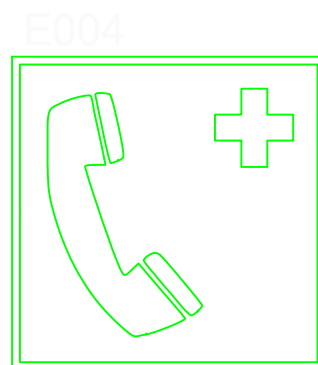
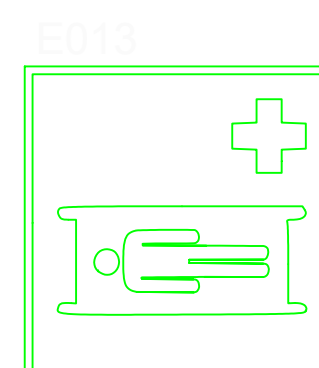
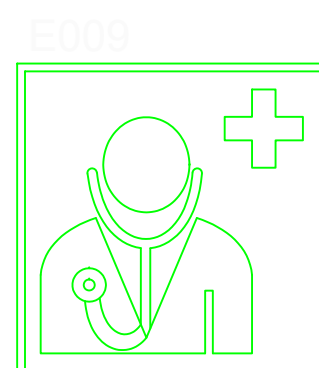
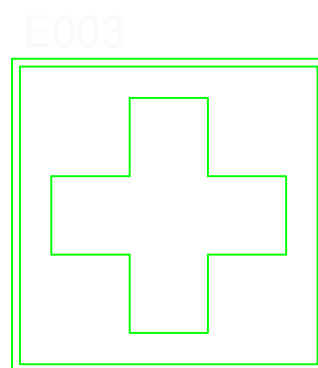
- W001 Peligro general
- W002 Peligro, material explosivo
- W003 Peligro, material radiactivo o radiación ionizante
- W004 Peligro, rayo láser
- W005 Peligro, radiación no ionizante
- W006 Peligro, campo magnético
- W007 Peligro, obstáculo a ras del suelo
- W008 Peligro, caída en altura
- W009 Peligro, peligro biológico
- W010 Peligro, baja temperatura / condiciones de congelación
- W011 Peligro, superficie resbaladiza
- W012 Peligro, riesgo eléctrico
- W013 Peligro, perro guardián
- W014 Peligro, carretillas elevadoras y otros vehículos industriales
- W015 Peligro, cargas suspendidas
- W016 Peligro, material tóxico
- W017 Peligro, superficie caliente
- W018 Peligro, puesta en marcha automática
- W019 Peligro, aplastamiento
- W020 Peligro, obstáculo por encima
- W021 Peligro, material inflamable
- W022 Peligro, elemento cortante
- W023 Peligro, sustancia corrosiva
- W024 Peligro, aplastamiento de las manos
- W025 Peligro, rodillos contragiro
- W026 Peligro, carga de baterías
- W027 Peligro, radiación óptica
- W028 Peligro, sustancia oxidante
- W029 Peligro, recipiente a presión



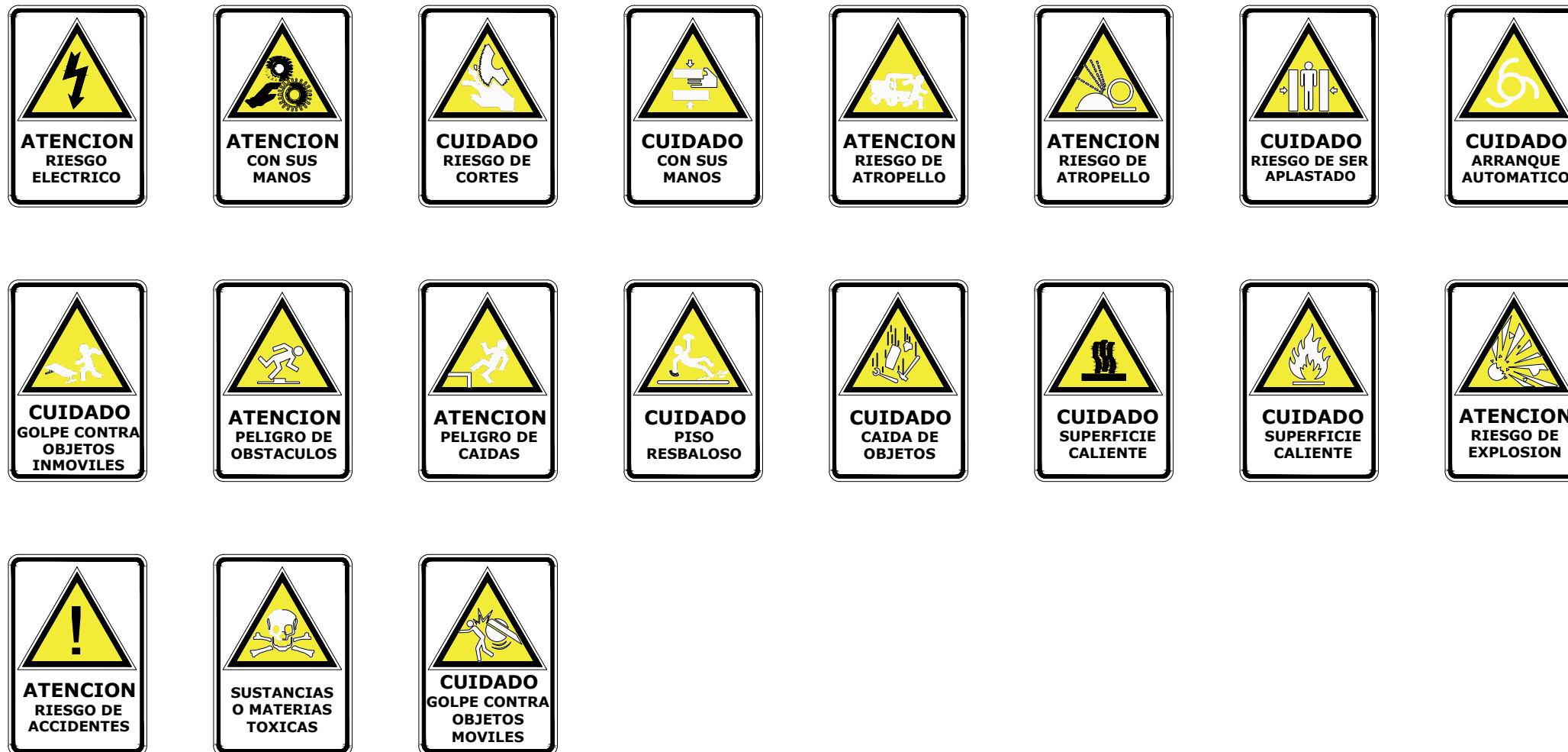
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Seguridad y salud. Señales de peligro.		Nº P. : 1.3
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

LEYENDA

- E003 Primeros auxilios
- E004 Teléfono de emergencia
- E007 Punto de reunión
- E008 Romper en caso de emergencia
- E009 Doctor
- E010 Desfibrilador cardíaco automático
- E011 Estación lavaojos
- E012 Ducha de seguridad
- E013 Camilla
- E018 Gire hacia la izquierda para abrir
- E019 Gire hacia la derecha para abrir

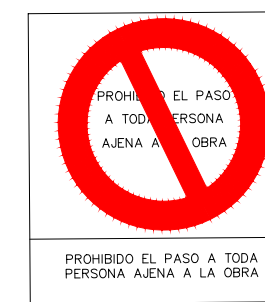
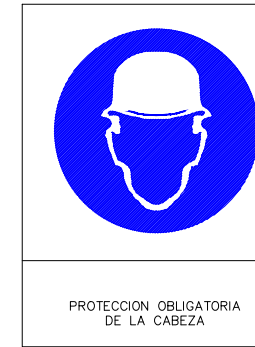
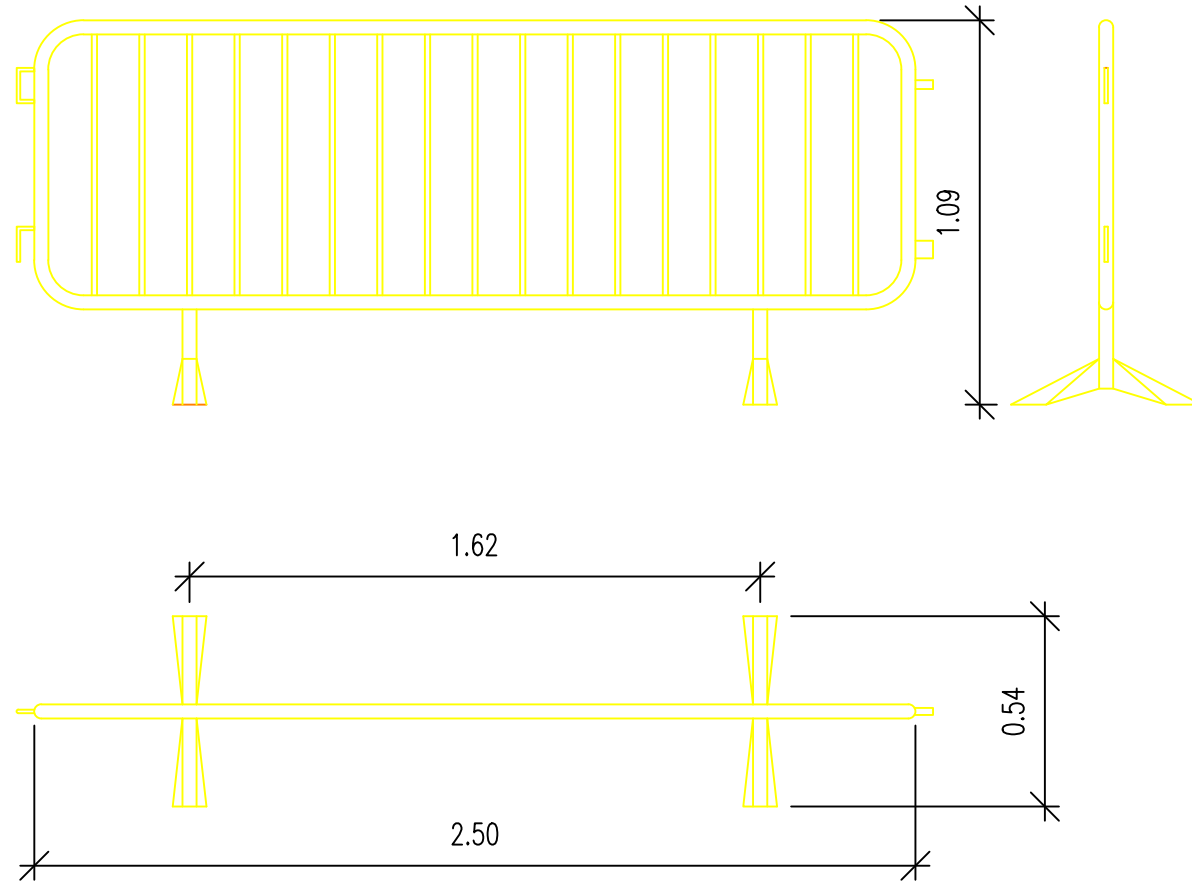


TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Seguridad y salud. Señales de evacuación.		Nº P. : 1.4
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



TFG Proyecto de urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro	
Comprobado	06-23	Pérez Medina	
ESCALA:	Seguridad y salud. Señales de riesgo.		Nº P. : 1.5
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



TFG Proyecto de Urbanización Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:
S/E

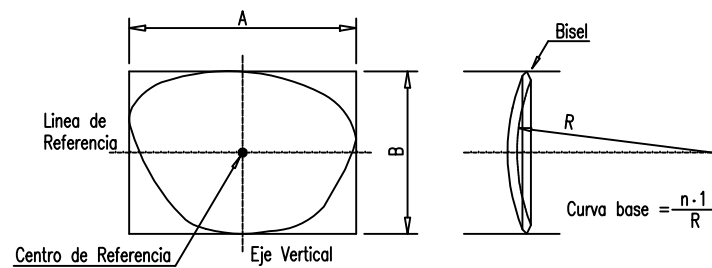
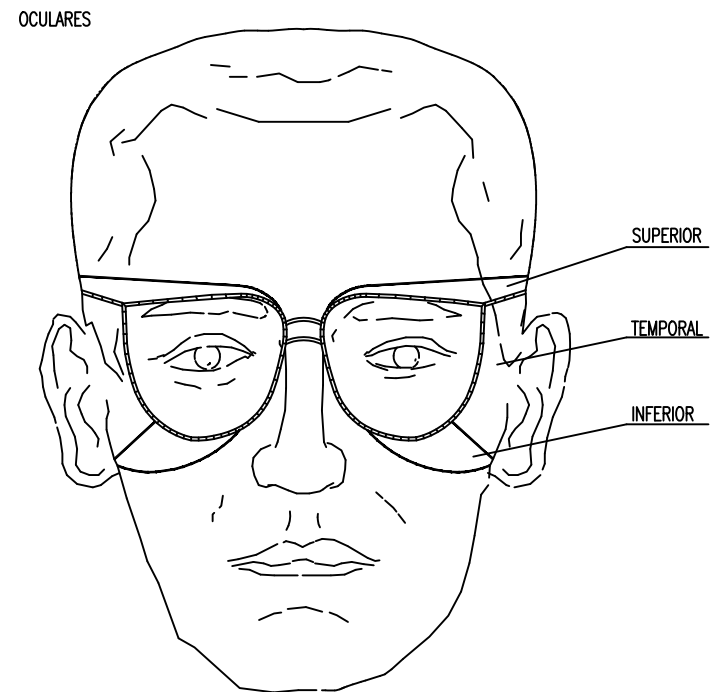
Seguridad y salud. Señalización en obra.

Nº P. : 1.6

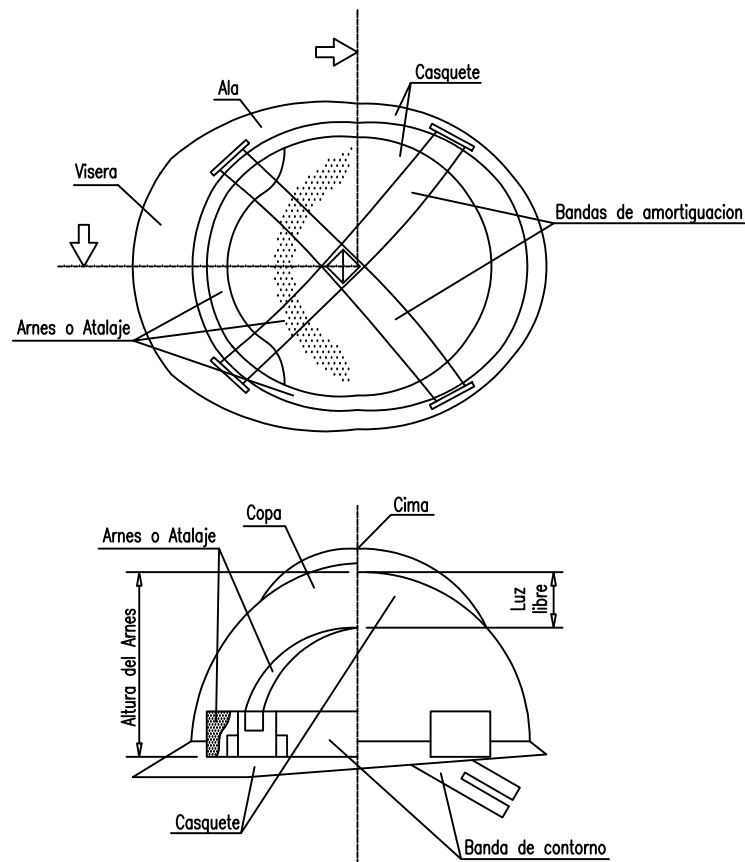
Nom.Arch:

WWW.dwg

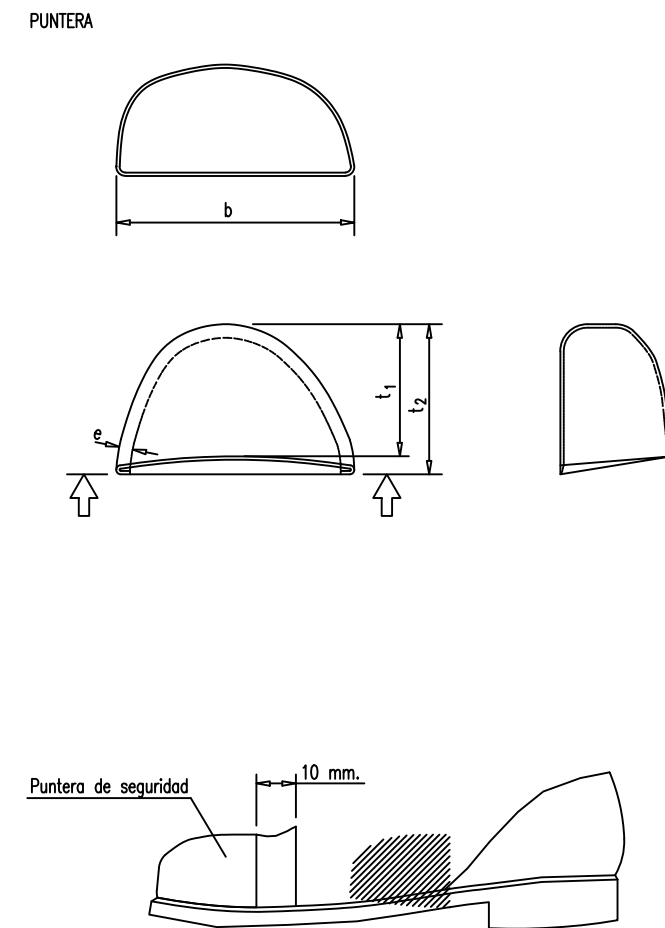
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)



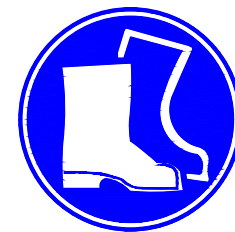
PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)




Uso de protección acústica



Uso de botas de seguridad

TFG Proyecto de Urbanización Guamasa 2.

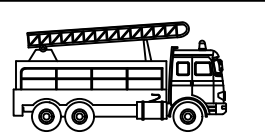
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro		
Comprobado	06-23	Pérez Medina		
ESCALA:	Seguridad y salud. Protecciones individuales.			Nº P. : 2
S/E				Nom.Arch: WWW.dwg

TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA
UNIVERSIDAD DE LA
LAGUNA. (EPSI)



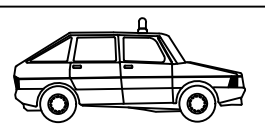
922318195



BOMBEROS



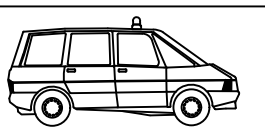
922253338



POLICIA
NACIONAL



922314613



GUARDIA
CIVIL



922633079



CENTRO DE SALUD
Camino Sta Rosa
de Lima, 51.



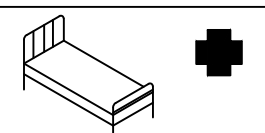
822171820



AMBULANCIAS



112



HOSPITALES



922678000

TFG Proyecto de Urbanización Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



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

ESCALA:

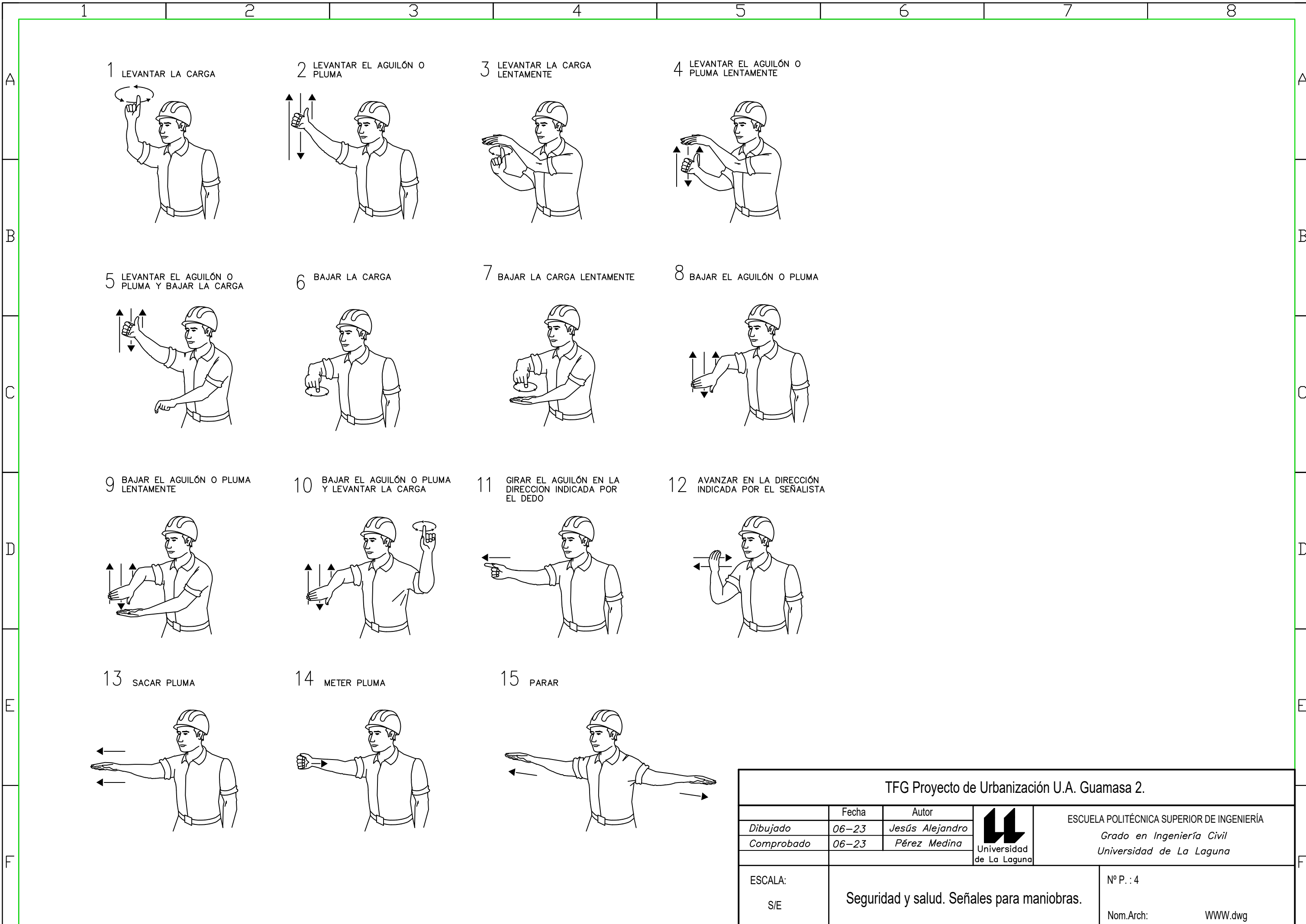
S/E

Seguridad y salud. Teléfonos de emergencia.

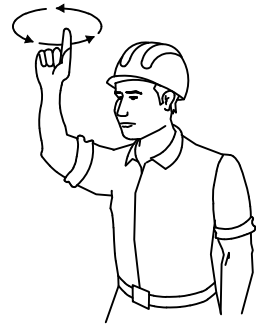
Nº P. : 3

Nom.Arch:

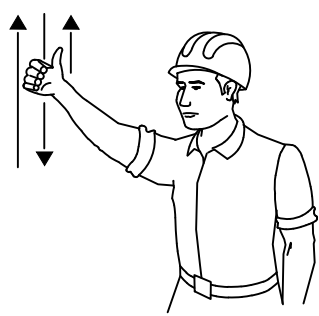
WWW.dwg



1 LEVANTAR LA CARGA



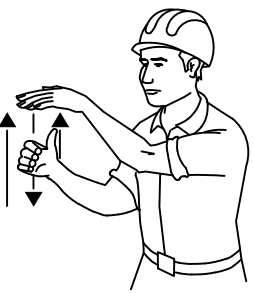
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



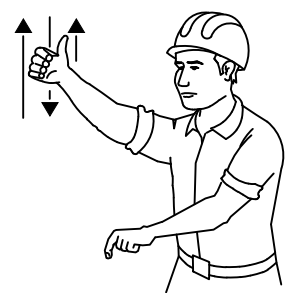
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



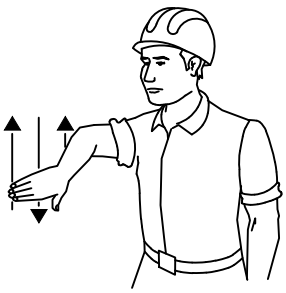
6 BAJAR LA CARGA



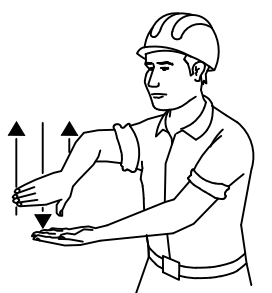
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



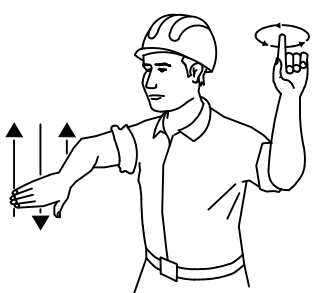
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



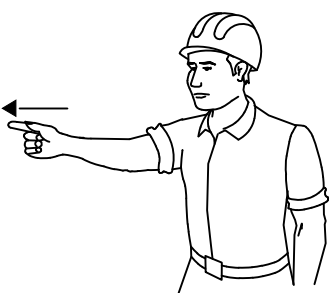
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



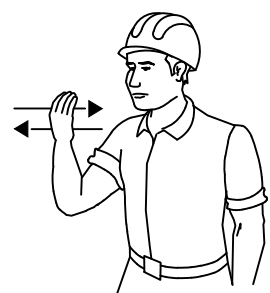
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



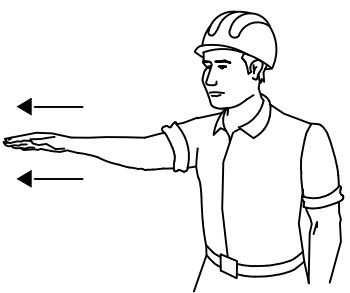
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



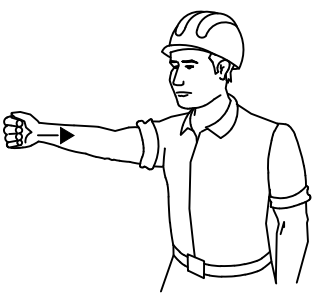
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



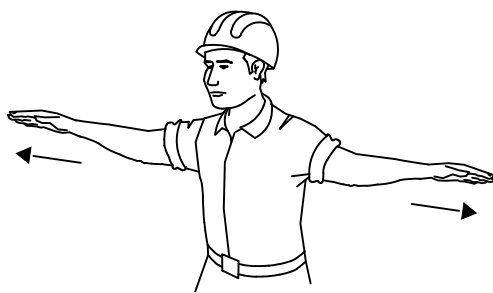
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



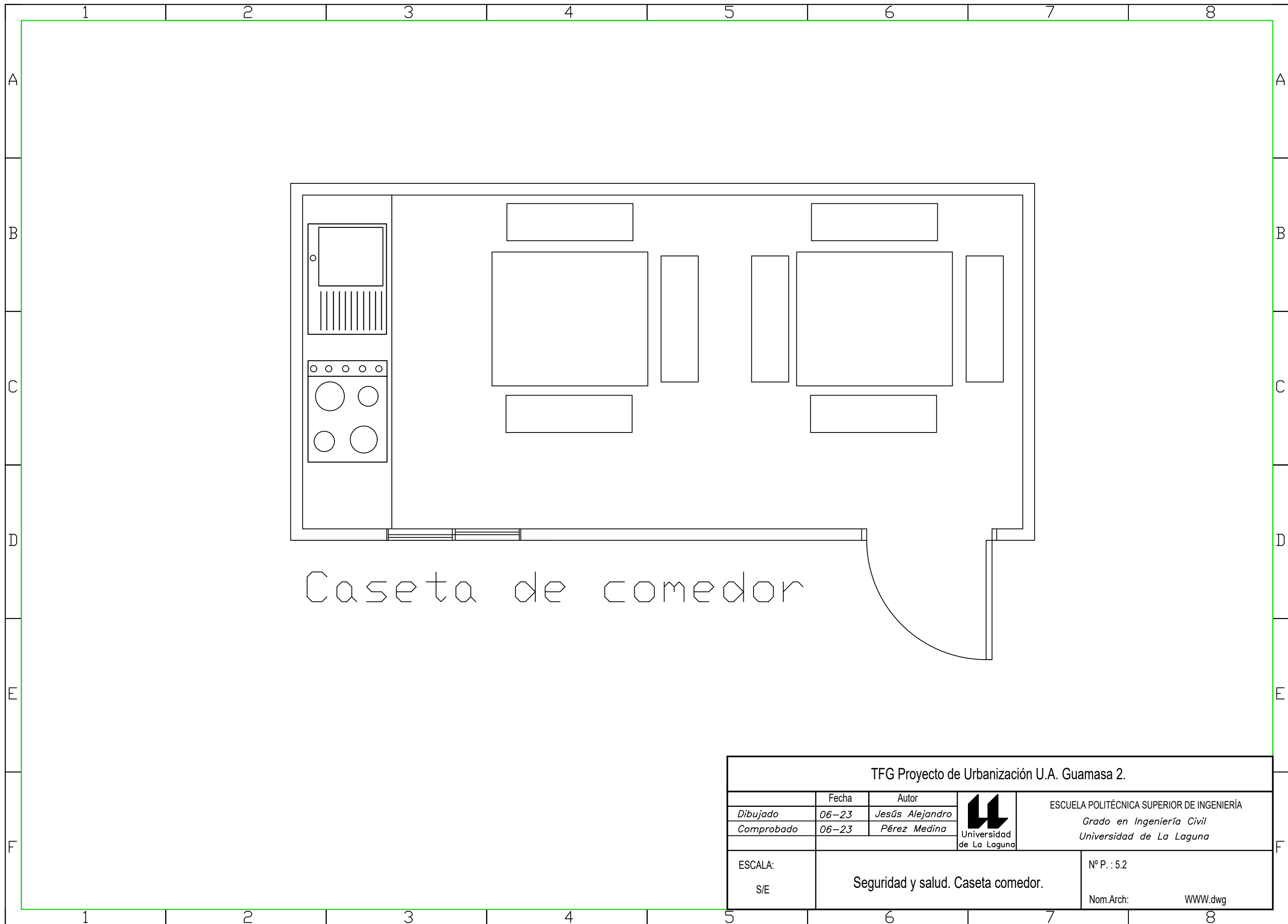
TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.

	Fecha	Autor
Dibujado	06-23	Jesús Alejandro
Comprobado	06-23	Pérez Medina



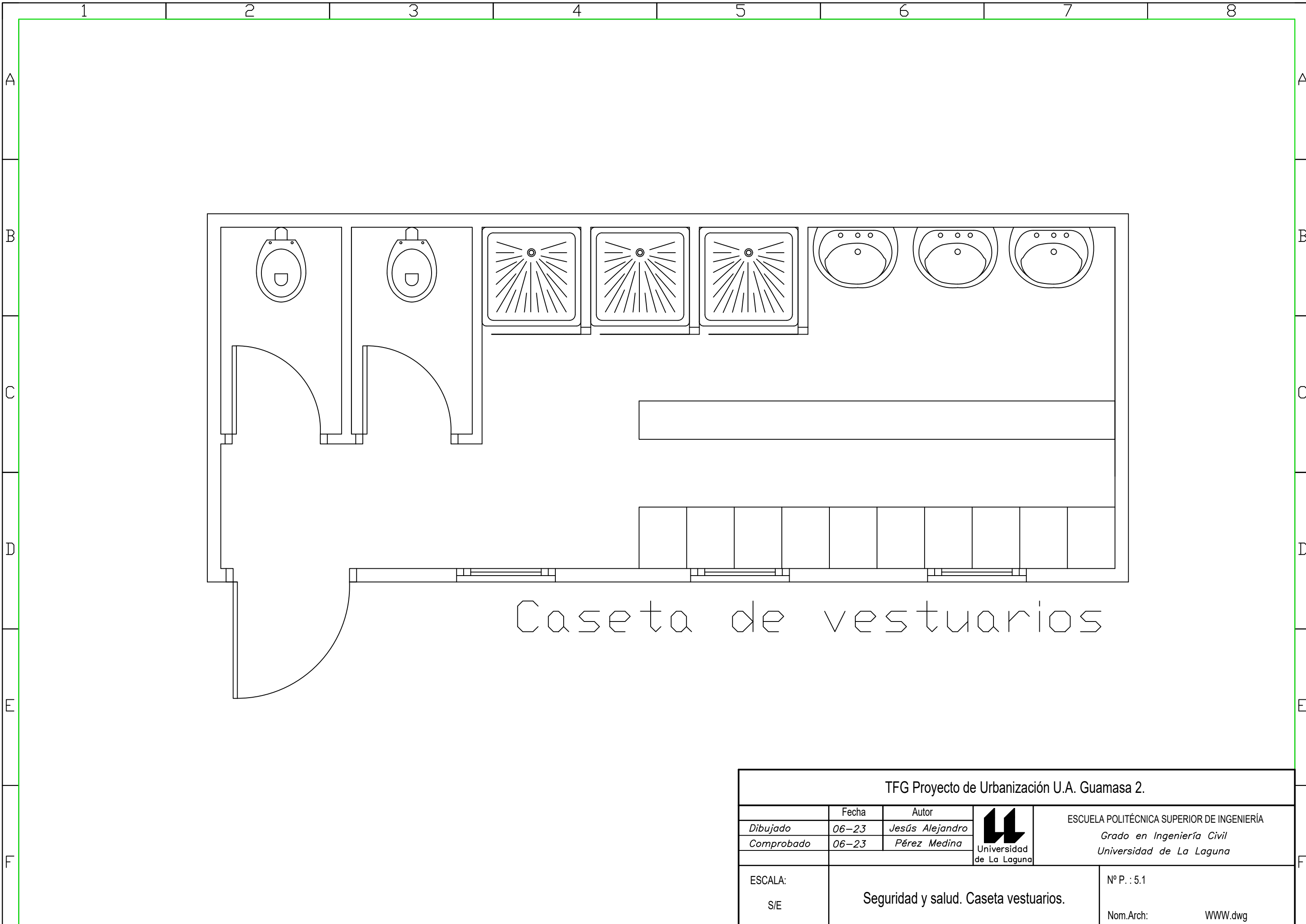
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ESCALA: S/E	Seguridad y salud. Señales para maniobras.	Nº P. : 4 Nom.Arch: WWW.dwg
----------------	--	--------------------------------



Casetta de comedor

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	Seguridad y salud. Casetta comedor.		Nº P. : 5.2
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



Casetas de vestuarios

TFG Proyecto de Urbanización U.A. Guamasa 2.			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	06-23	Jesús Alejandro	
<i>Comprobado</i>	06-23	Pérez Medina	
		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
ESCALA:	Seguridad y salud. Casetas vestuarios.		Nº P. : 5.1
S/E			Nom.Arch: WWW.dwg



**Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería**
Universidad de La Laguna

Seguridad y salud. Presupuesto.

Jesús Alejandro Pérez Medina.

4º curso de Ingeniería Civil.

Año 2022-23.

Trabajo Fin de Grado.

Tutor: Eduardo de Miguel García.

Av Ángel Guimerá Jorge, 1.
38206 La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife. España.

T: 922 318 195.

ull.es

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
APARTADO 01.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA									
01.01.01.01	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth								
	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.						15.00	1.74	26.10
01.01.01.02	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth								
	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.						15.00	8.09	121.35
01.01.01.03	ud Tapones antirruidos , Würth								
	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.						15.00	0.77	11.55
01.01.01.04	ud Casco seguridad SH 6, Würth								
	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	17.97	269.55
01.01.01.05	ud Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth								
	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	33.25	498.75
TOTAL APARTADO 01.01.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA....									927.30
APARTADO 01.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS									
01.01.02.01	ud Guantes amarillo, Würth								
	Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	6.78	101.70
01.01.02.02	ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth								
	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	7.67	115.05
01.01.02.03	ud Guantes nylon/latex marrón, Würth								
	Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	8.29	124.35
TOTAL APARTADO 01.01.02 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS									341.10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS Y PIÉS									
01.01.03.01	ud Botas marrón S3, Würth Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	84.83	1,272.45
01.01.03.02	ud Zapatos negro S3, Würth Zapatos negro S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	88.96	1,334.40
01.01.03.03	ud Zapatos gris S1P, Würth Zapatos gris S1P (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						15.00	100.08	1,501.20
								TOTAL APARTADO 01.01.03 PROTECCIÓN PARA LAS PIERNAS	4,108.05
APARTADO 01.01.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO									
01.01.04.01	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.						15.00	25.21	378.15
01.01.04.02	ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.						15.00	18.90	283.50
01.01.04.03	ud Cinturón antilumbago, con velcro Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	13.99	209.85
01.01.04.04	ud Cinturón antilumbago, con hebillas Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	13.31	199.65
01.01.04.05	ud Cinturón antilumbago, con hombreras Cinturón antilumbago, con hombreras, homologado CE, s/normativa vigente.						15.00	27.50	412.50
01.01.04.06	ud Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.						15.00	15.50	232.50
01.01.04.07	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.						15.00	6.12	91.80
01.01.04.08	ud Delantal en cuero, serraje especial soldador Delantal en cuero, serraje especial soldador CE, s/normativa vigente.						15.00	10.75	161.25
01.01.04.09	ud Delantal en neopreno, agua y abrasivos Delantal en neopreno, agua y abrasivos CE, s/normativa vigente.						15.00	20.80	312.00
								TOTAL APARTADO 01.01.04 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO...	2,281.20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.05 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS									
01.01.05.01	ud Arnés anticaídas top 3, Würth Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	176.90	2,653.50
01.01.05.02	ud Arnés anticaídas top 5, Würth Arnés anticaídas top 5, Würth o equivalente, con marcado CE.						15.00	323.48	4,852.20
01.01.05.03	ud Anticaída c/absorbedor, pinza y mosq., Würth Anticaída con absorbedor de energía con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.						15.00	186.00	2,790.00
TOTAL APARTADO 01.01.05 PROTECCIÓN ANTICAÍDAS.....									10,295.70
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..									17,953.35
SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
APARTADO 01.02.01 VALLAS Y BARANDILLAS									
01.02.01.01	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.						10.00	19.25	192.50
01.02.01.02	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.						10.00	5.86	58.60
01.02.01.03	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.						10.00	7.37	73.70
TOTAL APARTADO 01.02.01 VALLAS Y BARANDILLAS									324.80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.02.02 MARQUESINAS Y VISERAS									
01.02.02.01	m Marquesina protec. realiz. c/soportes de tubo y tablonos madera Marquesina de protección realizada con soportes de tubo metálico de 3x3 anclados a forjado y plataforma realizada con tablonos de madera de 250 x 25 mm, incluso colocación y desmontaje.						5.00	60.61	303.05
TOTAL APARTADO 01.02.02 MARQUESINAS Y VISERAS									303.05
APARTADO 01.02.03 PROTECCIÓN DE HUECOS									
01.02.03.01	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.						10.00	3.92	39.20
TOTAL APARTADO 01.02.03 PROTECCIÓN DE HUECOS.....									39.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									667.05
SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD									
APARTADO 01.03.01 SEÑALES Y CARTELES									
01.03.01.01	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
01.03.01.02	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.						10.00	3.09	30.90
01.03.01.03	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.						10.00	46.26	462.60
TOTAL APARTADO 01.03.01 SEÑALES Y CARTELES									563.30
APARTADO 01.03.02 BALIZAS									
01.03.02.01	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.						100.00	0.78	78.00
01.03.02.02	m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.						100.00	14.25	1,425.00
01.03.02.03	ud Cono de señalización reflectante Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.						25.00	11.07	276.75
01.03.02.04	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.						15.00	27.34	410.10
TOTAL APARTADO 01.03.02 BALIZAS									2,189.85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL									
01.03.03.01	ud Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.						20.00	5.99	119.80
								TOTAL APARTADO 01.03.03 SEÑALIZACIÓN VIAL 119.80	
								TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 2,872.95	
SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIONES PROVISIONALES									
APARTADO 01.04.01 CASETAS									
01.04.01.01	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
01.04.01.02	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
01.04.01.03	ud Caseta prefabricada para sanitarios de obra Caseta prefabricada sanitaria de 4,00 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, 1 ud de ventana de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso plato de ducha, inodoro, calentador eléctrico y lavabo, instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.						1.00	3,202.63	3,202.63
01.04.01.04	ud Transporte a obra, descarga y recogida caseta provisional obra. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.						1.00	231.78	231.78
								TOTAL APARTADO 01.04.01 CASETAS 10,310.68	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.04.02 EQUIPAMIENTO PARA CASETAS									
01.04.02.01	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.						3.00	460.97	1,382.91
01.04.02.02	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.						3.00	521.73	1,565.19
01.04.02.03	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.						3.00	194.62	583.86
01.04.02.04	ud Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						5.00	181.00	905.00
01.04.02.05	ud Taquilla metálica sucesiva de 1800x300x500 mm, p/4 obreros Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						5.00	159.00	795.00
TOTAL APARTADO 01.04.02 EQUIPAMIENTO PARA CASETAS....									5,231.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIONES									15,542.64
SUBCAPÍTULO 01.05 PRIMEROS AUXILIOS									
01.05.01	ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						3.00	49.88	149.64
01.05.02	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						3.00	42.01	126.03
01.05.03	ud Botiquín metálico tipo maletín, sin contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín con posibilidad de colgar en pared, sin contenido sanitario.						3.00	31.85	95.55
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 PRIMEROS AUXILIOS.....									371.22
TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....									37,407.21
TOTAL.....									37,407.21