

ANEJO N°1

# **Cartografía y Topografía**

Índice

1 Introducción

1

APÉNDICE 1.1. LEVANTAMIENTO TOPART

Proyecto de Trazado de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Amorebieta – Iurreta

Anejo nº1: Cartografía y Topografía

i



Eskualde Garapenerako Europar Funtza - EGEF  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional - FEDER

Europa egiteko modu bat  
Una manera de hacer Europa



# 1 Introducción

El objetivo de los trabajos topográficos y de cartografía realizados en el marco del presente documento ha sido la obtención de una cartografía base fiable para el diseño de la bicipista, revisando y adaptando a su vez la cartografía disponible.

Para ello, se ha encargado a la empresa INGENIERÍA TOPOGRÁFICA TOPART, S.L. la realización de un levantamiento topográfico de un área de 21 Ha a escala 1:500 que cubra el ámbito de proyecto. El levantamiento se ha realizado durante el mes de Mayo de 2.019, mediante equipos GPS y Estaciones Totales Robotizadas, y se ha referido al sistema de referencia UTM-ETRS89 a partir de la Red GNSS/GPS del Gobierno Vasco, en tiempo real.

El levantamiento taquimétrico amplía la cartografía disponible, que incluye los levantamientos realizados para los proyectos de los terceros carriles de la AP-8 y la cartografía propiedad de la DFB y el Gobierno Vasco a escala 1:500 y 1:1.000

En el **Apéndice 1.1** se incluye la descripción de los trabajos realizados por la empresa TOPART.

Proyecto de Trazado de la Bicipista del  
Ibaizabal. Tramo: Amorebieta — Iurreta

Anejo nº1: Cartografía y Topografía

1

APÉNDICE 1.1

## **Levantamiento TOPART**

# LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO DE BICI PISTA EN DURANGALDEA

Trapagaran, 10 de Septiembre de 2.019



Memoria

[www.topografiatopart.com](http://www.topografiatopart.com)

## INDICE MEMORIA

### **1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

- 1.1. Definición del trabajo realizado
- 1.2. Distribución del trabajo.

### **2. RED DE BASES**

- 2.1. Implantación de la red de bases con equipos GPS
- 2.2. Consideraciones Previas.
- 2.3. Procedimiento de Observación modo tiempo real RTK
- 2.4. Reseñas de bases implantadas

### **3. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS**

- 3.1. Procedimiento de toma de datos.
- 3.2. Procedimiento de dibujo del plano taquimétrico.

### **4. INSTRUMENTACION EMPLEADA.**



## 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La presente memoria describe los trabajos realizados por la empresa INGENIERÍA TOPOGRÁFICA TOPART, S.L. dentro del proyecto

### LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN EL PROYECTO DE BICI PISTA EN DURANGALDEA

A continuación se detallan los pasos seguidos para la preparación de la documentación correspondiente a la organización del trabajo y la descripción detallada de los recursos técnicos y humanos implicados en este proyecto.

#### 1.1. Definición del trabajo realizado.

El trabajo ha consistido en realizar el levantamiento topográfico de 21 Hectáreas aproximadamente a escala 1:500.

Los levantamientos topográficos se han realizado mediante Equipos GPS y Estaciones Totales Robotizadas.

#### 1.2. Distribución del trabajo.

Debido a la magnitud de este proyecto, el departamento de Dirección ha coordinado el resto de los departamentos implicados, como son, Ingeniería, Oficina Técnica, Administración y Calidad asignando las funciones y responsabilidades pertinentes a cada departamento tal y como figura a continuación:

|                            |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIRECCIÓN</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Definición de las tareas a realizar</li> <li>♦ Coordinación departamental</li> <li>♦ Supervisión de trabajos realizados</li> </ul> |
| <b>DESARROLLO EN CAMPO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Trabajos en campo</li> <li>♦ Cálculos en campo</li> </ul>                                                                          |
| <b>OFICINA TÉCNICA</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Trabajos de gabinete</li> <li>♦ Cálculos en oficina</li> </ul>                                                                     |

|                                                                                     |         |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|

#### ADMINISTRACIÓN

- ♦ Edición de la memoria
- ♦ Gestión de comunicaciones

Los trabajos de campo se han realizado durante el mes de Mayo de 2019. El desarrollo de estos trabajos ha sido posible gracias a la participación de dos equipos de trabajo en campo.

En este trabajo, la titularidad de cada departamento se ha establecido según cuadro adjunto:

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Responsable de Dirección</b>           | Ignacio Arrieta Rojas       |
| <b>Responsable de Desarrollo en campo</b> | Jon Iratzagorria Garay      |
| <b>Responsable de Oficina Técnica</b>     | Clemente Gallardo Gandarias |

Como paso previo al desarrollo del proyecto; se ha realizado una inspección y reconocimiento de la zona con el fin de poder identificar correctamente el ámbito del proyecto.

|                                                                                       |         |                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|

## 2. RED DE BASES.

### 2.1. Implantación de la red de bases con equipos GPS.

Todos los trabajos de topografía de la presente memoria están referidos al sistema de referencia UTM-ETRS89, a partir de la Red GNSS/GPS del Gobierno Vasco, en tiempo real.

### 2.2. Procedimiento de observación.

La observación de estas bases se ha efectuado utilizando métodos de observación de satélites, en concreto el sistema GPS diferencial, sistema de posicionamiento global.

Este sistema de medición está basado en la utilización de satélites de la constelación NAVSTAR (WGS84) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y la constelación rusa GLONASS (PZ-90). Para lo cual se han utilizado dos receptores GPS Top-con GPR3 de doble frecuencia (L1 y L2), con 12 canales en paralelo para la observación de los satélites.

Estos receptores de doble frecuencia, suponen un avance importante en las observaciones geodésicas GPS, respecto de los tradicionales monofrecuencia, ya que observan las dos frecuencias de portadora (L-band) que emiten los 24 satélites de la constelación NAVSTAR. Estas señales portadoras son moduladas de manera que emiten mensajes distintos conteniendo informaciones importantes sobre la hora GPS y la posición de cada satélite en cada medida. Las señales se emiten en forma de ondas de radio en frecuencias distintas (L1 - 1575.42 Mhz y L2 - 1227.60 Mhz).

Antes del comienzo diario de los trabajos, se ha procedido a la planificación de estos comprobando el número y la geometría de los satélites disponibles a lo largo de la jornada y eligiendo las zonas óptimas para la realización de las observaciones. Esta planificación se ha llevado a cabo consultando las efemérides de las órbitas de cada día recibidas desde cada uno de los satélites.

Además se han configurado los receptores con los siguientes parámetros:

- Máscara de elevación superior a 15 grados.
- Señal facilitada por cinco satélites como mínimo.

|                                                                                     |         |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|

- Épocas fijadas en los equipos cada 10 segundos.
- GDOP siempre por debajo de 6.

### 2.3. PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN MODO TIEMPO REAL RTK

La observación de estas bases se ha realizado mediante GPS móvil con jalón.

La técnica de posicionamiento RTK se basa en la solución de la portadora de las señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, Glonass y Galileo, este último todavía en fase de implantación. Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimétrico.

La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia, en el estándar RTCM. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base.

|                                                                                       |         |                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|

## 2.4. RESEÑAS DE LAS BASES IMPLANTADAS



Memoria

[www.topografiatopart.com](http://www.topografiatopart.com)

|                                                                                  |                                                             |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-1</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.99960846 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 526239.677         | Sistema de Referencia ETRS89.         |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781648.079        |                                       |  |
| AMOREBIETA   | Z = 97.935             |                                       |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado en N-634 detrás de la bionda junto a casa |
|------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-2</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999608357 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 526080.430         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781666.512        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 100.300            |                                        |  |



|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Geopunto |
|--------------------------------------------------|

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre hormigón junto al al restaurante Bide-Ondo N-634 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                             |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-3</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999608547 <b>HUSO:</b> 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
| ago-19              | X = 526375.147                |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4781607.610               |                                                                                       |
| AMOREBIETA          | Z = 97.935                    |                                                                                       |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre arqueta de hormigón junto al arcén N-634 |
|-----------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-4</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999608748 <b>HUSO:</b> 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
| ago-19              | X = 526682.838                |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4781538.543               |                                                                                       |
| AMOREBIETA          | Z = 93.190                    |                                                                                       |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo de isleta N-634 cerca estación de servicio Shell |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                             |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-5</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999608923 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 526948.157         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781416.155        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 94.965             |                                        |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo de isleta N-634 junto a la entrada de Smufit Kappa |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                             |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-6</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999609163 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 527307.938         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781492.504        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 107.950            |                                        |  |



|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Myzox |
|-----------------------------------------------|

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado en borde de asfalto Barrio Santa Maña |
|--------------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                             |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-7</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999609244 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 527428.132         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781457.483        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 111.550            |                                        |  |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero tipo Geopunto

**SITUACIÓN:**  
Situado en borde de asfalto Barrio Santa Maña

|                                                                                    |                                                             |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-8</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999609367 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 527610.580         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781295.972        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 108.975            |                                        |  |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero tipo Spit

**SITUACIÓN:**  
Situado en rotonda sobre cuneta de hormigón Barrio Santa Maña

|                                                                                  |                                                             |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-9</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.99960951 HUSO: 30               |  |
|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 527819.710         | Sistema de Referencia ETRS89.                       |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781101.265        | Sistema de Referencia Geocéntrico.                  |  |
| AMOREBIETA   | Z = 104.675            | Elipsoide de Referencia GRS80.                      |  |
|              |                        | Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre cuneta de hormigón Barrio Santa Maña junto a N-634 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-10</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999609824 HUSO: 30              |  |
|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 528275.584         | Sistema de Referencia ETRS89.                       |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781050.421        | Sistema de Referencia Geocéntrico.                  |  |
| AMOREBIETA   | Z = 112.280            | Elipsoide de Referencia GRS80.                      |  |
|              |                        | Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre acera en Polígono Mallabiena |
|-----------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                     |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-11</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999609978 HUSO: 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ago-19       | X = 528497.147         |                                                                         |
| LOCALIZACION | Y = 4780961.364        |                                                                         |
| AMOREBIETA   | Z = 109.910            |                                                                         |



|                                       |
|---------------------------------------|
| DESCRIPCIÓN:<br>Clavo acero tipo Spit |
|---------------------------------------|

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| SITUACIÓN:<br>Situado sobre cuneta de hormigón en Polígono Mallabiena |
|-----------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                     |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-12</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999610172 HUSO: 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ago-19       | X = 528771.456         |                                                                         |
| LOCALIZACION | Y = 4780853.039        |                                                                         |
| AMOREBIETA   | Z = 112.660            |                                                                         |



|                                           |
|-------------------------------------------|
| DESCRIPCIÓN:<br>Clavo acero tipo Geopunto |
|-------------------------------------------|

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| SITUACIÓN:<br>Situado sobre acera en Polígono Mallabiena |
|----------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-13</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999610288 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 528936.237         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4780790.695        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 110.850            |                                        |  |



|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Myzox |
|-----------------------------------------------|

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre acera en Polígono Mallabiena |
|-----------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-14</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.99961029 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 528938.532         | Sistema de Referencia ETRS89.         |  |
| LOCALIZACION | Y = 4780664.022        |                                       |  |
| AMOREBIETA   | Z = 105.660            |                                       |  |



|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Geopunto |
|--------------------------------------------------|

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre acera en Polígono Mallabiena |
|-----------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-15</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.99960817    HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|------------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 525786.508         | Sistema de Referencia ETRS89.            |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781714.287        |                                          |  |
| AMOREBIETA   | Z = 93.680             |                                          |  |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero tipo Spit

**SITUACIÓN:**  
Situado sobre bordillo de jardín entre Lux May y Agrimac en la N-634

|                                                                                     |                                                             |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-16</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607922    HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 525391.436         | Sistema de Referencia ETRS89.             |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781813.538        |                                           |  |
| AMOREBIETA   | Z = 88.400             |                                           |  |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero

**SITUACIÓN:**  
Situado sobre hormigón señal Berna Auzoa N-634

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-17</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607802 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 525198.676         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4781996.395        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 87.970             |                                        |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo junto a Trom Ega Transformers en N-634 |
|------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-18</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.99960766 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 524969.336         | Sistema de Referencia ETRS89.         |  |
| LOCALIZACION | Y = 4782217.478        |                                       |  |
| AMOREBIETA   | Z = 86.890             |                                       |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo de isleta frente a Neumáticos Etxebarría en N-634 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                     |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-19</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607605 HUSO: 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ago-19       | X = 524878.888         |                                                                         |
| LOCALIZACION | Y = 4782343.993        |                                                                         |
| AMOREBIETA   | Z = 85.340             |                                                                         |



DESCRIPCIÓN:  
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:  
Situado sobre arqueta de hormigón en Euba  
Auzoa N-634

|                                                                                    |                                                     |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-20</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607545 HUSO: 30<br>Sistema de Referencia ETRS89.<br>Sistema de Referencia Geocéntrico.<br>Elipsoide de Referencia GRS80.<br>Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |
|--------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ago-19       | X = 524780.519         |                                                                                                                                                                                                        |
| LOCALIZACION | Y = 4782508.870        |                                                                                                                                                                                                        |
| AMOREBIETA   | Z = 85.750             |                                                                                                                                                                                                        |



DESCRIPCIÓN:  
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:  
Situado sobre murete en Erkoles Auzoa

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-21</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607526 HUSO: 30              |  |
|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 524749.849         | Sistema de Referencia ETRS89.                       |  |
| LOCALIZACION | Y = 4782690.462        | Sistema de Referencia Geocéntrico.                  |  |
| AMOREBIETA   | Z = 84.330             | Elipsoide de Referencia GRS80.                      |  |
|              |                        | Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre hormigón junto al asfalto en Erkoles Auzoa |
|-------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-22</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607503 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 524712.123         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4782889.505        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 83.310             |                                        |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre hormigón junto a entrada Trabene Fragnor |
|-----------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-23</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999607487 <b>HUSO:</b> 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
| ago-19              | X = 524685.333                |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4783142.886               |                                                                                       |
| AMOREBIETA          | Z = 86.020                    |                                                                                       |



|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Myzox |
|-----------------------------------------------|

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre asfalto junto a chabola en Erkoles Auzoa |
|-----------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-24</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999607357 <b>HUSO:</b> 30<br>Sistema de Referencia ETRS89. |
| ago-19              | X = 524470.163                |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4783212.109               |                                                                                       |
| AMOREBIETA          | Z = 83.865                    |                                                                                       |



|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Myzox |
|-----------------------------------------------|

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre borde de asfalto En San Miguel de Dudea |
|----------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                     |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-25</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607189 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 524188.486         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4783479.100        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 109.870            |                                        |  |



DESCRIPCIÓN:  
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:  
Situado sobre acera de hormigón junto a  
pasarela AP8

|                                                                                     |                                                     |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|  | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br>DURANGALDEA | VERTICE<br><b>BR-26</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999607031 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 523920.977         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4783727.625        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 100.380            |                                        |  |



DESCRIPCIÓN:  
Clavo acero tipo Spit

SITUACIÓN:  
Situado sobre bordillo frente a Bizkaiko Zabor  
Berzirkategia

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-27</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999606923 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 523736.379         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4783971.955        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 82.530             |                                        |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo cerca de Padeland |
|---------------------------------------------------------------|

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-28</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



| FECHA        | COORDENADAS UTM ETRS89 | FACTOR DE ESCALA: 0.999606844 HUSO: 30 |  |
|--------------|------------------------|----------------------------------------|--|
| ago-19       | X = 523601.270         | Sistema de Referencia ETRS89.          |  |
| LOCALIZACION | Y = 4784117.889        |                                        |  |
| AMOREBIETA   | Z = 77.360             |                                        |  |



|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>DESCRIPCIÓN:</b><br>Clavo acero tipo Spit |
|----------------------------------------------|

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SITUACIÓN:</b><br>Situado sobre bordillo de jardín junto paso inferior AP-8 |
|--------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                  |                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-29</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.99960688 <b>HUSO:</b> 30                                   |
| ago-19              | X = 523663.904                | Sistema de Referencia ETRS89.                                                         |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4784207.117               | Sistema de Referencia Geocéntrico.                                                    |
| AMOREBIETA          | Z = 77.985                    | Elipsoide de Referencia GRS80.<br>Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero tipo Spit

**SITUACIÓN:**  
Situado sobre bordillo de acera junto paso inferior AP-8

|                                                                                    |                                                             |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CARRILBICI<br/>DURANGALDEA</b> | <b>VERTICE<br/>BR-30</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|



|                     |                               |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FECHA</b>        | <b>COORDENADAS UTM ETRS89</b> | <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999606901 <b>HUSO:</b> 30                                  |
| ago-19              | X = 523699.882                | Sistema de Referencia ETRS89.                                                         |
| <b>LOCALIZACION</b> | Y = 4784518.539               | Sistema de Referencia Geocéntrico.                                                    |
| AMOREBIETA          | Z = 77.080                    | Elipsoide de Referencia GRS80.<br>Altitud referida al nivel medio del mar en Alicante |



**DESCRIPCIÓN:**  
Clavo acero tipo Spit

**SITUACIÓN:**  
Situado sobre cuneta de hormigón junto aparcamiento Frogging Steel Products

### 3. LEVANTAMIENTO DE PLANOS TAQUIMÉTRICOS

#### 3.1. Procedimiento de toma de datos

Una vez implantada la red de bases, se ha procedido a la toma de la nube de puntos que conformarán los taquimétricos definitivos.

El plano topográfico se ha levantado a escala de 1:500, en una superficie aproximada de 5 hectáreas.

Con el aparato estacionado en una base conocida, y habiendo tomado lecturas a otra base también conocida, se ha procedido a la toma de la nube de puntos para representar las líneas de ruptura de bordes de carretera, bordillos, rigolas, línea blanca de carretera, cabezas y pies de talud, aceras, muros y edificaciones.

Se ha representado también, el mobiliario urbano, las arquetas existentes, postes de electrificación, teléfonos, alumbrado, mojones, vertidos, es decir, todos los elementos existentes en superficie que sirven para la representación del terreno.

En la toma de datos en campo se ha asignado un código único de identificación a cada uno de los puntos, el cual es almacenado junto con el resto de los datos en la memoria interna del equipo de medición de campo y sirve para la identificación de los puntos en el plano y para la agrupación de los mismos según el tipo al que pertenezcan, asignándoles, de modo automático, un bloque<sup>®</sup> en el dibujo.

#### 3.2. Procedimiento de dibujo del plano taquimétrico.

Una vez obtenida en campo la nube de puntos, se han transferido los datos de los equipos de medición a la red informática de la oficina. Una vez que los datos están en la red informática; han sido volcados al programa de diseño gráfico generando así; la definitiva nube de puntos.

Esta nube de puntos, se ha tratado con la aplicación *TCP-MDT* que se encarga de dibujar los diferentes elementos a partir de los códigos de identificación que llevan asociados, por medio de bloques predefinidos.

<sup>®</sup> Bloque: Conjunto de entidades (puntos y/o líneas) definidas con unos parámetros de dibujo predeterminados

|                                                                                     |         |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|

Tomando como base las líneas de ruptura tomadas en campo y por medio de la nube de puntos, se ha obtenido el modelo en 3D definido en sus respectivas capas. Además, y a partir de estas líneas de ruptura en 3D, se ha modelizado el trabajo obteniendo una triangulación en 3D, que servirá para el curvado definitivo.

### 4. INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA

Todo el equipamiento técnico está sometido a rigurosos programas de mantenimiento preventivo y de calibración que permiten; tanto detectar posibles defectos incluso antes de que estos aparezcan, como garantizar la calidad de las mediciones realizadas y la trazabilidad de las mismas. Dicho programa cubre todos los aspectos relevantes en el funcionamiento de los equipos y sus accesorios.

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Estación total</b><br><b>Marca:</b> TOPCON Modelo: DS-103AC<br><b>Precisión angular:</b> 1.0 mgon<br><b>Precisión en distancia:</b> 2mm(+2ppm)*Km.<br>* Lectura sin prisma                                                |
|  | <b>GNSS de doble frecuencia</b><br><b>Marca:</b> Topcon Hiper II<br><b>Receptor doble frecuencia</b><br><b>Señal:</b> GPS/ GPS+GLONASS<br>L1 / L1+L2<br><b>RTK/Cinemático</b> 10mm + 1 ppm horizontal, 15mm + 1 ppm vertical |

|                                                                                       |         |                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Memoria | <a href="http://www.topografiatopart.com">www.topografiatopart.com</a> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|