



REGIÓN DE MURCIA  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

PROYECTO:

**COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE  
ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA  
(MURCIA)**



INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: D. FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO: D<sup>a</sup>. LORETO LEÓN PÉREZ

EMPRESA CONSULTORA:



MURCIA, SEPTIEMBRE DE 2014



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**teinco**  
ingeniería

## INDICE GENERAL DEL PROYECTO

|            |   |                             |               |
|------------|---|-----------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014          | Página 1 de 4 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Índice general del proyecto |               |



## **DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.**

MEMORIA.

ANEJO Nº 1.- CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

ANEJO Nº 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFÍA.

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

ANEJO Nº 6.- CÁLCULOS MECÁNICOS.

ANEJO Nº 6.- ANEJO AMBIENTAL.

ANEJO Nº 7.- SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACION DE PRECIOS.

ANEJO Nº 9.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

ANEJO Nº 10.- CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

## **DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.**

PLANO Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2.- TOPOGRAFÍA.

PLANO Nº 3.- PLANTA GENERAL

PLANO Nº 4.- PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES.

PLANO Nº 5.1.- DETALLES. SECCIONES TIPO

PLANO Nº 5.2.- DETALLES. ENTIBACIÓN EN ZANJA.

PLANO Nº 5.3.- DETALLES. POZOS

## **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

|            |   |                             |               |
|------------|---|-----------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014          | Página 3 de 4 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Índice general del proyecto |               |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**teinco**  
ingeniería

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

**DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

|            |   |                             |               |
|------------|---|-----------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014          | Página 4 de 4 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Índice general del proyecto |               |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**teinco**  
ingeniería

## **DOCUMENTO Nº1. MEMORIA**

|            |   |                    |  |
|------------|---|--------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 |                    |  |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**teinco**  
ingeniería

## MEMORIA

|            |   |                    |                |
|------------|---|--------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 1 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                |





## ÍNDICE

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....             | 5  |
| 2.   | LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....                   | 5  |
| 3.   | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....                      | 5  |
| 4.   | ESTUDIOS BASICOS .....                              | 6  |
| 4.1. | Trabajos topográficos.....                          | 6  |
| 4.2. | Estudio geotécnico .....                            | 6  |
| 5.   | ESTUDIOS DEL PROYECTO.....                          | 6  |
| 5.1. | Calculo hidráulico .....                            | 6  |
| 5.2. | Cálculo mecánico .....                              | 7  |
| 5.3. | Reposiciones y Servicios afectados.....             | 7  |
| 6.   | INFORMACION PARA LA CONTRATACION DE LAS OBRAS ..... | 7  |
| 6.1. | Plazo de ejecución de las obras.....                | 7  |
| 6.2. | Plazo de garantía. ....                             | 7  |
| 6.3. | Clasificación del Contratista.....                  | 7  |
| 6.4. | Revisión de precios .....                           | 8  |
| 6.5. | Declaración de obra completa.....                   | 8  |
| 6.6. | Programa de trabajo.....                            | 8  |
| 7.   | CUMPLIMIENTO LEGISLACION VIGENTE.....               | 8  |
| 7.1. | Estudio de gestión de residuos .....                | 8  |
| 8.   | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....                  | 8  |
| 9.   | PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES..... | 9  |
| 10.  | PRESUPUESTO. ....                                   | 9  |
| 11.  | CUADRO DE PRECIOS.....                              | 9  |
| 12.  | DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....           | 9  |
| 13.  | GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....                | 11 |
| 14.  | CONCLUSIÓN.....                                     | 11 |



## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

Por encargo de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia se realiza el PROYECTO DE “COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ENTREDICHO DE CONTRERAS DE LORCA (MURCIA)” en el que se describen las obras necesarias para el trazado de un colector de diámetro 315 mm de PVC que garantice el servicio de saneamiento de la zona mencionada.

El objeto del presente proyecto consiste en definir y valorar las obras necesarias para transportar las aguas residuales de la zona de Entredicho de Contreras hasta conectar con el colector general de la Rambla de Biznaga que dirige sus aguas a la E.D.A.R. de Lorca.

Su finalidad es describir todos y cada uno de los elementos integrantes del conjunto de infraestructuras necesarias y su correcta ejecución, siempre de acuerdo con los Planos y Documentos que lo forman. Así como servir de soporte técnico para la obtención de las autorizaciones que fueran necesarias, tramitaciones administrativas y para la realización de las obras.

## 2. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Las obras contempladas en el presente proyecto están situadas en el término municipal de Lorca (Murcia).

El colector parte de un pozo ubicado en Casa de Linares, discurre por dicha calle 260 m hasta atravesar un brazal de riego de la Comunidad de Regantes de Lorca, tras la cual cruza la carretera RM-D7 y circula por ella durante 90m hasta girar a la derecha y recorrer el Camino de los Pastores hasta la Rambla de Biznaga.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto de este proyecto consisten en la ejecución de un colector de saneamiento que partiendo de un pozo ubicado en Casas de Linares entroncará con el Colector General de la Rambla de Biznaga.

La longitud total del colector es de 2.065,42 m, formado con tubería de PVC corrugado doble pared SN-8 KN/m<sup>2</sup> de Ø315 mm de diámetro, y con p.p. en la conducción de pozos de registro y conexiones con acometidas domiciliarias existentes.

Se instalarán en zanja sobre una cama previamente ejecutada de arena de 10 cms, posteriormente se colocará la tubería y se recubrirá con una protección de arena hasta 20 cms, por encima de la generatriz superior de la tubería. Esta protección se humectará convenientemente para asegurar que la arena se compacte sobre el tubo. Del P.K. 0+000 al 0+282 y del P.K. 0+390 al 2+065,4 se procederá al relleno de la zanja con zahorra artificial, compactada en capas no superiores a 25 cm, terminando en su parte superior con una capa de aglomerado asfáltico MBC AC16 surf de 5 cm. Entre los P.K. 0+282 al 0+298,4, no se dispondrá capa de aglomerado asfáltico, al encontrarnos en el brazal de riego de Alporchones.

|            |   |                    |                |
|------------|---|--------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 5 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                |

Para el tramo comprendido en la carretera RM-D7, el relleno de zahorra artificial de la zanja se sustituirá por grava-cemento, terminando en superficie el firme con una base de MBC AC22 base G de 5 cm y una capa de rodadura MBC AC16 surf S de 5 cm.

Se proyectan pozos de registro de 1,20 m de diámetro interior y hasta 4,00 m de altura total, con anillos prefabricados de hormigón en masa, con solera de hormigón y tapa de fundición, además de arquetas de conexión domiciliarias.

## 4. ESTUDIOS BASICOS

### 4.1. Trabajos topográficos

En el ANEJO Nº 3 de Trabajos Topográficos se describen los trabajos topográficos que han servido como base para la realización del presente proyecto. En concreto, estos han sido:

- Elaboración de un levantamiento topográfico de la zona de actuación.
- Consulta de la cartografía a escala 1:5.000 más actual existente.

### 4.2. Estudio geotécnico

Se ha realizado como Estudio previo al presente proyecto un Estudio Geotécnico de la zona, incluido en el ANEJO Nº 4, para determinar así las características de los materiales presentes en la traza, su excavabilidad, su agresividad frente a los hormigones, etc.

El informe geotécnico se ha confeccionado en base a la realización de:

- Dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo.
- Ensayos de laboratorio.

El trazado por donde discurrirá la canalización, está compuesto por arcillas limosas, al margen de los primeros 0.7/1.0 m del paquete de firmes de la carretera.

En cuanto a la excavabilidad se refiere, esta podrá realizarse mediante métodos convencionales hasta la profundidad prevista de 4.0 m. Debido a la entidad de la excavación y la proximidad con otros servicios enterrados a lo largo de la traza, será necesaria la entibación de la zanja.

## 5. ESTUDIOS DEL PROYECTO

### 5.1. Calculo hidráulico

En el ANEJO Nº 5 se recogen todos los cálculos hidráulicos de la instalación proyectada, comprobando que la conducción proyectada cumple los requisitos exigidos de velocidad, pendiente y calado.

## 5.2. Cálculo mecánico

En el ANEJO Nº 6 se realizan los cálculos mecánicos de las conducciones proyectadas, mediante el programa de cálculo AseTUB de acciones en tuberías de PVC enterradas según informe UNE 53.331 IN.

Se ha comprobado que la tubería seleccionada cumple los requisitos y coeficientes de seguridad para la instalación concreta definida en este proyecto, con las alturas de recubrimiento previstas, los tipos de relleno y las cargas actuantes.

## 5.3. Reposiciones y Servicios afectados

Las características de obra lineal, hacen que se produzca la afección de algunos servicios a lo largo de la traza de las tuberías a instalar. Una vez fijada la alternativa a desarrollar, se ha procedido a un reconocimiento "in situ" y pormenorizado de todos los servicios afectados. Se ha solicitado igualmente a las distintas empresas y entidades documentación sobre los servicios instalados alrededor del trazado, completándose esta información con las inspecciones de campo, y que se representa en el ANEJO Nº 8 de Servicios Afectados.

Se ha solicitado información al Excmo. Ayuntamiento de Lorca, Aguas de Lorca, Comunidad de Regantes de Lorca, Gas natural, Iberdrola, Mancomunidad de los Canales de Taibilla, Ono y Telefónica.

Para la mayoría de los servicios afectados se ha previsto su cruce a distinto nivel, mediante excavación manual en galería, evitando así su rotura y reposición. Para el resto se ha previsto su rotura y reposición.

Debe señalarse que en todos los casos la localización de los servicios es orientativa y que deberán realizarse las catas previas para la ubicación de los mismos, condicionando la alineación prevista del trazado de la red.

## 6. INFORMACION PARA LA CONTRATACION DE LAS OBRAS

### 6.1. Plazo de ejecución de las obras.

El plazo de ejecución de las obras incluidas en este proyecto, será de **CUATRO (4) MESES**, a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo de la Obra.

### 6.2. Plazo de garantía.

Como plazo de garantía de las obras se propone un plazo de **UN (1) AÑO** a partir de la fecha de Recepción de las obras, que se considera suficiente para comprobar el buen funcionamiento de las obras e instalaciones y apreciarse los posibles defectos

### 6.3. Clasificación del Contratista.

Según el art. 43.1.de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, que modifica el apartado 1 del artículo 65 del Real Decreto legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos

|            |   |                    |                |
|------------|---|--------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 7 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                |

de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 200.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Como el presupuesto de la obra (iva no incluido) es inferior a 500.000 euros, no se exige clasificación del contratista.

#### **6.4. Revisión de precios**

Dado que se establece un plazo para la ejecución de las obras inferior a un año, no se plantea la revisión de precios.

#### **6.5. Declaración de obra completa**

De acuerdo con el Artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y el Artículo 86 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el presente proyecto se refiere a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenden todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

#### **6.6. Programa de trabajo**

En el ANEJO Nº 9 se adjunta un programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas, en el se han tenido en cuenta los rendimientos medios de construcción para el colector de aguas residuales.

### **7. CUMPLIMIENTO LEGISLACION VIGENTE**

A continuación se detallan todos los Estudios realizados incluidos como Anejos, que justifican la normativa vigente:

#### **7.1. Estudio de gestión de residuos**

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta en el ANEJO Nº 11 un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y demolición.

### **8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

En cumplimiento del apartado 1 del artículo 4 del mencionado Real Decreto se incluye en el DOCUMENTO Nº5 un Estudio de Seguridad y Salud.

En cualquier caso se recuerda la obligación que tiene el Contratista de las obras de redactar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en

|            |   |                    |                |
|------------|---|--------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 8 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                |

función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el Estudio desarrollado en este Proyecto.

## 9. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

Para la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que se desarrolla en el DOCUMENTO Nº 3 se han tenido en cuenta diversas fuentes de información, como son la experiencia en obras de similares características, las normativas y pliegos de uso general.

## 10. PRESUPUESTO.

Dadas las mediciones efectuadas y aplicando los precios del Cuadro de Precios nº1 se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS (388.086,21€)**.

El Presupuesto Base de Licitación se obtiene a través de este último, aumentándolo en los porcentajes del 13% de Gastos Generales, del 6% de Beneficio Industrial y el 21% de IVA, y asciende a la cantidad de **QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (558.805,33€)**.

## 11. CUADRO DE PRECIOS.

El Cuadro de Precios nº1 ha sido redactado de acuerdo con los precios unitarios y servirá para abono y posterior liquidación de las obras.

El Cuadro de Precios nº2 que descompone los precios que integra el nº1, servirá para posibles rescisiones del contrato o variaciones ineludibles en la ejecución de la obra.

## 12. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

MEMORIA.

ANEJO Nº 1.- CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

ANEJO Nº 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFÍA.

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

ANEJO Nº 6.- CÁLCULOS MECÁNICOS.

|            |   |                    |                |
|------------|---|--------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 9 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                |



ANEJO Nº 6.- ANEJO AMBIENTAL.

ANEJO Nº 7.- SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACION DE PRECIOS.

ANEJO Nº 9.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

ANEJO Nº 10.- CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO Nº 11.- ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

### **DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.**

PLANO Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2.- TOPOGRAFÍA.

PLANO Nº 3.- PLANTA GENERAL

PLANO Nº 4.- PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES.

PLANO Nº 5.1.- DETALLES. SECCIONES TIPO

PLANO Nº 5.2.- DETALLES. ENTIBACIÓN EN ZANJA.

PLANO Nº 5.3.- DETALLES. POZOS

### **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

### **DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

|            |   |                    |                 |
|------------|---|--------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 10 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                 |

### 13. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de anuncio de subasta, replanteo general y replanteos parciales, inspección y vigilancia, mediciones, pruebas y tasas municipales.

### 14. CONCLUSIÓN

Estimando que el presente Proyecto está redactado de forma reglamentaria, lo elevamos a la Superioridad para su aprobación si procede.

Murcia, septiembre de 2014

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo. Loreto León Pérez

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo. Francisco Lucas Martínez

|            |   |                    |                 |
|------------|---|--------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014 | Página 11 de 11 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Memoria            |                 |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

## **ANEJO Nº1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

|            |   |  |               |
|------------|---|--|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                     | Página 1 de 4 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 01. Características del Proyecto |               |



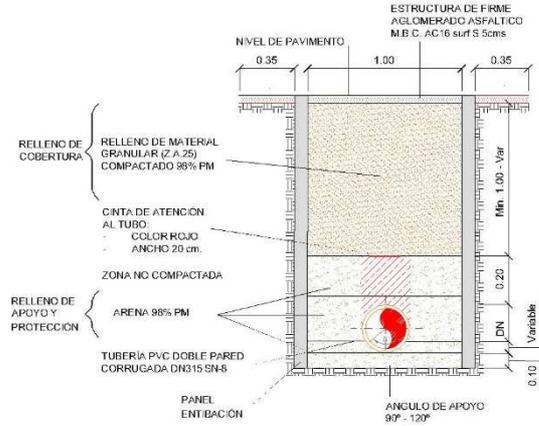


|   |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
|---|---|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---|
| <b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b>             | Definir y valorar las obras necesarias para transportar las aguas residuales de la zona de Entredicho de Contreras hasta conectar con el colector general de la Rambla de Biznaga que dirige sus aguas a la E.D.A.R. de Lorca.  |                                     |                      |                                      |                          |   |
| <b>2. UBICACIÓN</b>                       | Entredicho de Contreras, Lorca (Murcia)   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| <b>3. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>       | <table border="1"><tr><td>Colector de PVC corrugado DN315 SN8</td></tr><tr><td>Longitud: 2.065,42 m</td></tr><tr><td>Caudal medio: 2,47 m<sup>3</sup>/h</td></tr><tr><td>Plazo ejecución: 4 meses</td></tr><tr><td>Presupuesto base licitación: 558.805,33 €</td></tr></table>  | Colector de PVC corrugado DN315 SN8 | Longitud: 2.065,42 m | Caudal medio: 2,47 m <sup>3</sup> /h | Plazo ejecución: 4 meses | Presupuesto base licitación: 558.805,33 € |
| Colector de PVC corrugado DN315 SN8       |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| Longitud: 2.065,42 m                      |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| Caudal medio: 2,47 m <sup>3</sup> /h      |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| Plazo ejecución: 4 meses                  |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| Presupuesto base licitación: 558.805,33 € |   |                                     |                      |                                      |                          |   |
| <b>4. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Actuaciones preliminares (2,76%)</li><li>- Conducción por gravedad (78,08%)</li><li>- Reposición de servicios (12,06%)</li><li>- Gestión de residuos (3,45%)</li><li>- Seguridad y salud (3,65%)</li></ul>  |                                     |                      |                                      |                          |   |
| <b>5. PRESUPUESTO</b>                     | <p>CAPÍTULO 01. Actuaciones preliminares (10.703,75 €)<br/>CAPÍTULO 02. Conducción por gravedad (303.019,17 €)<br/>CAPÍTULO 03. Reposición de servicios (46.785,91 €)<br/>CAPÍTULO 04. Gestión de residuos (13.407,64 €)<br/>CAPÍTULO 05. Seguridad y salud (14.169,74 €)</p> <p>PRESUPUESTO EJEC. MATERIAL: 388.086,21 €<br/>19% GG.GG. Y B.I.: 73.736,38 €<br/>21% IVA: 96.982,74 €</p> <p><b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN: 558.805,33 €</b></p> |                                     |                      |                                      |                          |   |

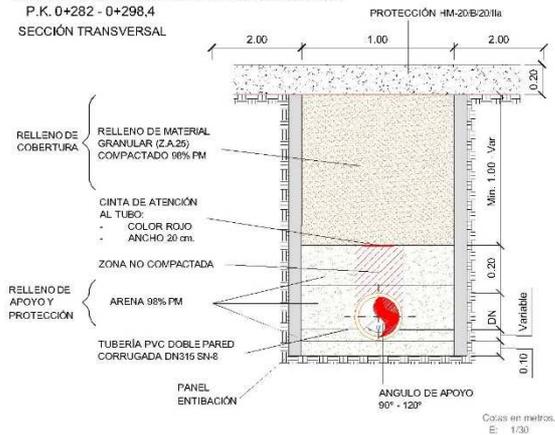


6. SECCIONES TIPO EMPLEADAS

ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN  
P.K. 0+000 - 0+282 P.K. 0+390 - 2+065,4  
SECCIÓN TRANSVERSAL

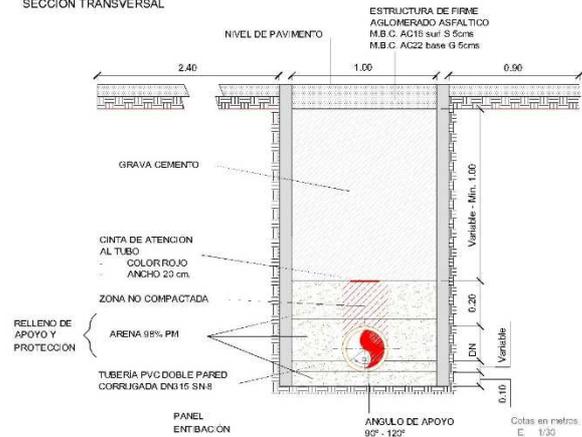


ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN  
P.K. 0+282 - 0+298,4  
SECCIÓN TRANSVERSAL



Colas en metros.  
E 1/30

ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN  
REPOSICIÓN CARRETERA RM-D7 (P.K. 0+298,4 - P.K. 0+390)  
SECCIÓN TRANSVERSAL



Colas en metros.  
E 1/30

|            |   |  |               |
|------------|---|--|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                     | Página 4 de 4 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 01. Características del Proyecto |               |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

tenco  
ingeniería

## **ANEJO Nº2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 1 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



## ÍNDICE

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO ..... | 5 |
|--------------------------------|---|

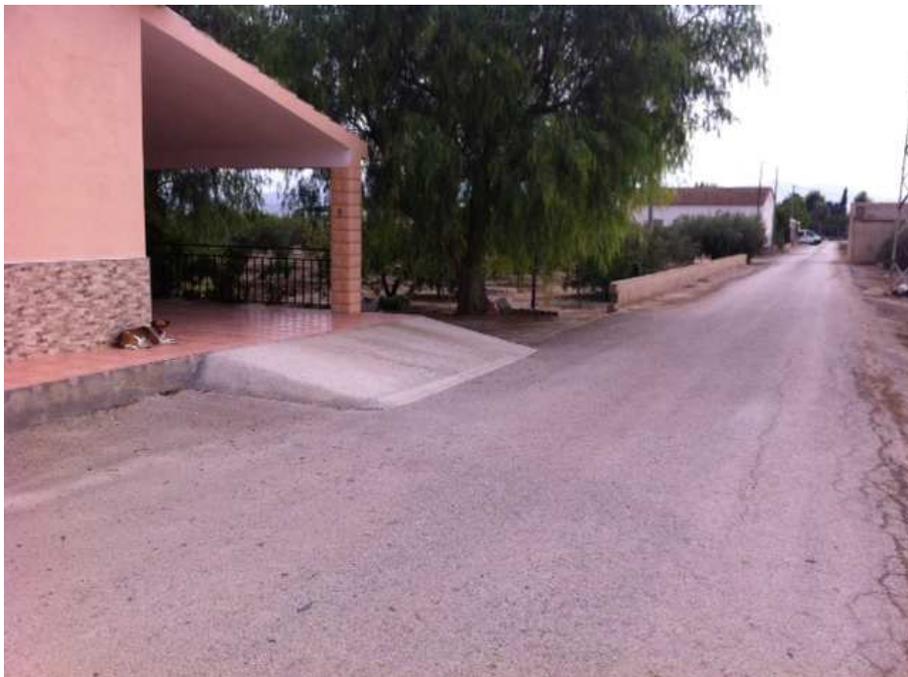




## 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Punto de inicio del colector en el camino de Casas de Linares. (P.K. 0+000)



Fotografía 2. Cruce del colector proyectado con el brazal de riego de la CR de Lorca. (P.K. 0+040)

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 5 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



Fotografía 3. Cruce del colector proyectado con el brazal de riego de la CR de Lorca. (P.K. 0+ 285)



Fotografía 4. Carretera RM-D7 con rasante por encima de la cota de la vivienda. (P.K. 0+310)

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 6 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



Fotografía 5. Brazal de riego de la CR Lorca a cruzar con colector. (P.K. 0+310)



Fotografía 6. Salida de la carretera RM-D7 hacia el camino de los Pastores. (P.K. 0+390)

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 7 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



Fotografía 7. Inicio del camino de los Pastores, con numerosos pozos de registro de Aguas de Lorca y de la CR Lorca (P.K. 0+390)



Fotografía 8. Inicio camio de los Pastores, con explotación ganadera a la izquierda. (P.K. 0+380)

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 8 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



Fotografía 9. Tramo con gran número de servicios existentes bajo la calzada. (P.K. 0+460)



Fotografía 10. Vivienda unifamiliar junto a camino de los Pastores. Cruce de tubería de pozo desde la compuerta de la derecha hasta las oliveras que se observan en la parte superior izquierda. (P.K. 0+510)

|            |   |                                 |                |
|------------|---|---------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 9 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                |



Fotografía 11. Vivienda unifamiliar a disponer conexión al colector. (P.K. 0+560)



Fotografía 12. Conjunto de viviendas a disponer conexión al colector. Se observa pequeño canal de riego junto a camino. (P.K. 0+640)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 10 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 13. Pozo de riego, con cruce bajo calzada de tubería. (P.K. 0+840)



Fotografía 14. Armarios de riego de la CR Lorca con cruces bajo calzada del camino. (P.K. 0+990)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 11 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 15. Proximidad de torre de línea de media tensión al camino de los Pastores. Canal de riego junto a borde de camino. (P.K. 1+030)



Fotografía 16. Vivienda unifamiliar a disponer conexión a colector proyectado. (P.K. 1+100)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 12 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 17. Canal de riego junto a borde de camino. Se observa también postes de alumbrado próximos a borde de camino. (P.K. 1+140)



Fotografía 18. Armario de contador de agua potable a vivienda existente. (P.K. 1+200)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 13 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 19. Balsa de riego junto a camino. (P.K. 1+250)



Fotografía 20. Postes de alumbrado junto a camino y traza del colector proyectado. Armario de riego de la CR Lorca. (P.K. 1+380)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 14 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 21. Pozo de registro de canal de riego que cruza bajo camino de los Pastores. (P.K. 1+710)



Fotografía 22. Bajada camino de los Pastores a Rambla de Biznaga (P.K. 2+200)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 15 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Fotografía 23. Pozo de registro de entronque del colector proyectado con colector principal que discurre por la Rambla de Biznaga. (P.K. 2+065)

|            |   |                                 |                 |
|------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014              | Página 16 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 02. Reportaje fotográfico |                 |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **ANEJO Nº3. TOPOGRAFÍA Y TRAZADO DEL COLECTOR**

|            |   |                      |                |
|------------|---|----------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014   | Página 1 de 45 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 03. Topografía |                |





## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. OBJETO .....   | 5  |
| 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO .....                                  | 5  |
| 3. MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA .....                              | 5  |
| 3.1. Medios empleados para la toma de datos en campo .....          | 5  |
| 3.2. Metodología empleada en trabajos de gabinete .....             | 5  |
| 3.2.1. <i>Listado de puntos del levantamiento topográfico</i> ..... | 6  |
| 4. REPLANTEO DE LAS OBRAS .....                                     | 30 |
| 4.1. Bases de replanteo de las obras.....                           | 30 |
| 4.2. Trazado y puntos de replanteo.....                             | 38 |



## 1. OBJETO

El objeto del presente anejo es detallar la metodología utilizada en la realización de los trabajos de topografía realizados para la redacción del proyecto del colector de saneamiento de Entredicho en Lorca (Murcia).

## 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El trabajo realizado ha consistido en el levantamiento topográfico del vial por el que va a trascurrir el trazado del colector así como los terrenos adyacentes.

## 3. MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA

### 3.1. Medios empleados para la toma de datos en campo

El trabajo de levantamiento se ha realizado utilizando un equipo GPS con RTK de doble frecuencia y precisión centimétrica, el modelo empleado es un AL-102 de la marca SETTOP conectado a través de GPRS/UMTS e IP (internet) a redes VRS (REGAM) bajo el protocolo NTRIP.

El Sistema de Coordenadas utilizado es UTM (Universal Transversal de Mercador) y el Sistema de Referencia Geodésico empleado es ETRS89 (Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989).

La Altitud Ortométrica utilizada para definir la planimetría se ha basado en el modelo peninsular más actualizado (EGM 2008 REDNAP), que toma como referencia la cota cero al nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

La red VRS REGAM es una Red Geodésica Activa, que recoge las correcciones diferenciales de siete estaciones, realizando un modelado preciso dentro del ámbito de la Región de Murcia y aplicando correcciones a un punto ponderando su posición dentro del modelo, utiliza conjuntamente satélites de la constelación americana NAVSTAR-GPS y rusa GLONASS, lo que supone alcanzar la cifra de 43 satélites orbitando, que garantizan la permanencia sobre el horizonte durante las 24 horas de 9 satélites observables, da cobertura en cuestión de datos brutos disponibles en WEB/FTP y correcciones diferenciales RTCM (correcciones estándar) mediante GPRS/UMTS e IP (internet) con objeto de alcanzar una gran precisión en el posicionamiento ( $H=\pm 2\text{mm}$  y  $V=\pm 5\text{mm}$ ).

### 3.2. Metodología empleada en trabajos de gabinete

Para el postproceso en gabinete se han exportado los puntos del levantamiento topográfico desde el colector de datos del GPS a formato ASCII y se han tratado con un software topográfico con el fin de realizar la triangulación, curvado de la superficie y formas tomadas.

### 3.2.1. Listado de puntos del levantamiento topográfico

| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO     |
|----------|-------------|---------------|---------|------------|
| 1        | 620,885.347 | 4,169,627.858 | 287.876 | AGLOMERADO |
| 2        | 620,899.282 | 4,169,613.031 | 287.886 | AGLOMERADO |
| 3        | 620,912.875 | 4,169,597.833 | 287.862 | AGLOMERADO |
| 4        | 620,921.143 | 4,169,588.474 | 287.793 | AGLOMERADO |
| 5        | 620,921.814 | 4,169,588.896 | 287.754 | AGLOMERADO |
| 6        | 620,929.095 | 4,169,581.716 | 287.691 | AGLOMERADO |
| 7        | 620,935.698 | 4,169,573.778 | 287.788 | AGLOMERADO |
| 8        | 620,943.610 | 4,169,564.891 | 287.694 | AGLOMERADO |
| 9        | 620,962.053 | 4,169,544.961 | 287.674 | AGLOMERADO |
| 10       | 620,965.560 | 4,169,541.005 | 287.698 | AGLOMERADO |
| 11       | 620,966.186 | 4,169,540.807 | 287.652 | AGLOMERADO |
| 12       | 620,967.400 | 4,169,541.042 | 287.562 | AGLOMERADO |
| 13       | 620,969.710 | 4,169,538.523 | 287.620 | AGLOMERADO |
| 14       | 620,969.720 | 4,169,537.579 | 287.654 | AGLOMERADO |
| 15       | 620,969.928 | 4,169,536.676 | 287.669 | AGLOMERADO |
| 16       | 620,983.907 | 4,169,521.283 | 287.704 | AGLOMERADO |
| 17       | 620,996.047 | 4,169,507.700 | 287.855 | AGLOMERADO |
| 18       | 621,008.158 | 4,169,494.336 | 287.866 | AGLOMERADO |
| 19       | 621,018.641 | 4,169,483.103 | 288.052 | AGLOMERADO |
| 20       | 621,024.367 | 4,169,476.700 | 288.262 | AGLOMERADO |
| 21       | 621,027.094 | 4,169,473.568 | 288.153 | AGLOMERADO |
| 22       | 621,039.208 | 4,169,459.183 | 287.786 | AGLOMERADO |
| 23       | 621,052.392 | 4,169,443.548 | 287.797 | AGLOMERADO |
| 24       | 621,066.106 | 4,169,427.367 | 287.742 | AGLOMERADO |
| 25       | 621,074.859 | 4,169,416.809 | 287.772 | AGLOMERADO |
| 26       | 621,075.632 | 4,169,416.484 | 287.701 | AGLOMERADO |
| 27       | 621,076.543 | 4,169,416.697 | 287.548 | AGLOMERADO |
| 28       | 621,080.285 | 4,169,412.733 | 287.474 | AGLOMERADO |
| 29       | 621,075.436 | 4,169,406.953 | 287.766 | AGLOMERADO |
| 30       | 621,070.700 | 4,169,400.594 | 288.153 | AGLOMERADO |
| 31       | 621,069.001 | 4,169,395.835 | 288.461 | AGLOMERADO |
| 32       | 621,067.965 | 4,169,388.819 | 288.390 | AGLOMERADO |
| 33       | 621,069.002 | 4,169,387.545 | 288.237 | AGLOMERADO |
| 34       | 621,070.736 | 4,169,386.251 | 288.201 | AGLOMERADO |
| 35       | 621,086.670 | 4,169,383.184 | 288.090 | AGLOMERADO |
| 36       | 621,104.584 | 4,169,380.019 | 288.059 | AGLOMERADO |
| 37       | 621,121.364 | 4,169,377.089 | 288.129 | AGLOMERADO |
| 38       | 621,139.680 | 4,169,373.855 | 288.495 | AGLOMERADO |
| 39       | 621,144.202 | 4,169,373.289 | 288.654 | AGLOMERADO |
| 40       | 621,148.315 | 4,169,374.228 | 288.789 | AGLOMERADO |
| 41       | 621,158.468 | 4,169,377.516 | 288.901 | AGLOMERADO |
| 42       | 621,160.358 | 4,169,373.549 | 288.861 | AGLOMERADO |
| 43       | 621,156.041 | 4,169,371.909 | 288.883 | AGLOMERADO |
| 44       | 621,156.417 | 4,169,370.353 | 288.796 | AGLOMERADO |
| 45       | 621,157.975 | 4,169,368.344 | 288.726 | AGLOMERADO |
| 46       | 621,160.716 | 4,169,366.538 | 288.547 | AGLOMERADO |
| 47       | 621,174.674 | 4,169,359.737 | 287.954 | AGLOMERADO |
| 48       | 621,175.607 | 4,169,359.381 | 287.951 | TAPA_ABAST |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 49       | 621,175.306 | 4,169,357.843 | 287.896 | TAPA_ABAST       |
| 50       | 621,176.679 | 4,169,357.196 | 287.863 | TAPA_ABAST       |
| 51       | 621,178.785 | 4,169,357.350 | 287.817 | AGLOMERADO       |
| 52       | 621,185.440 | 4,169,352.555 | 287.508 | AGLOMERADO       |
| 53       | 621,189.794 | 4,169,347.991 | 287.342 | AGLOMERADO       |
| 54       | 621,197.714 | 4,169,339.143 | 287.201 | AGLOMERADO       |
| 55       | 621,205.792 | 4,169,330.070 | 287.123 | AGLOMERADO       |
| 56       | 621,212.438 | 4,169,324.431 | 287.088 | AGLOMERADO       |
| 57       | 621,222.571 | 4,169,317.460 | 286.979 | AGLOMERADO       |
| 58       | 621,245.981 | 4,169,303.427 | 286.990 | AGLOMERADO       |
| 59       | 621,250.908 | 4,169,303.459 | 286.977 | AGLOMERADO       |
| 60       | 621,256.024 | 4,169,303.158 | 286.922 | AGLOMERADO       |
| 61       | 621,259.749 | 4,169,301.446 | 286.848 | AGLOMERADO       |
| 62       | 621,271.273 | 4,169,293.333 | 286.629 | AGLOMERADO       |
| 63       | 621,283.522 | 4,169,285.917 | 286.429 | AGLOMERADO       |
| 64       | 621,294.886 | 4,169,279.042 | 286.316 | AGLOMERADO       |
| 65       | 621,303.823 | 4,169,272.387 | 286.200 | AGLOMERADO       |
| 66       | 621,307.524 | 4,169,269.545 | 286.148 | AGLOMERADO       |
| 67       | 621,311.060 | 4,169,267.599 | 286.106 | AGLOMERADO       |
| 68       | 621,325.273 | 4,169,261.021 | 286.070 | AGLOMERADO       |
| 69       | 621,340.991 | 4,169,254.349 | 285.924 | AGLOMERADO       |
| 70       | 621,350.983 | 4,169,251.277 | 285.849 | AGLOMERADO       |
| 71       | 621,367.544 | 4,169,247.561 | 285.657 | AGLOMERADO       |
| 72       | 621,368.587 | 4,169,248.589 | 285.690 | ARMARIO_REGANTES |
| 73       | 621,370.470 | 4,169,248.037 | 285.712 | ARMARIO_REGANTES |
| 74       | 621,371.978 | 4,169,246.543 | 285.603 | AGLOMERADO       |
| 75       | 621,388.256 | 4,169,242.332 | 285.512 | AGLOMERADO       |
| 76       | 621,398.632 | 4,169,239.981 | 285.349 | AGLOMERADO       |
| 77       | 621,409.828 | 4,169,238.859 | 285.270 | AGLOMERADO       |
| 78       | 621,428.200 | 4,169,238.358 | 285.132 | AGLOMERADO       |
| 79       | 621,441.881 | 4,169,237.513 | 285.017 | AGLOMERADO       |
| 80       | 621,455.340 | 4,169,235.320 | 284.902 | AGLOMERADO       |
| 81       | 621,475.099 | 4,169,230.910 | 284.705 | AGLOMERADO       |
| 82       | 621,490.329 | 4,169,226.373 | 284.582 | AGLOMERADO       |
| 83       | 621,505.335 | 4,169,221.395 | 284.505 | AGLOMERADO       |
| 84       | 621,517.896 | 4,169,215.876 | 284.414 | AGLOMERADO       |
| 85       | 621,531.199 | 4,169,208.064 | 284.335 | AGLOMERADO       |
| 86       | 621,542.254 | 4,169,199.646 | 284.163 | AGLOMERADO       |
| 87       | 621,549.971 | 4,169,194.651 | 284.070 | AGLOMERADO       |
| 88       | 621,556.586 | 4,169,191.032 | 283.994 | AGLOMERADO       |
| 89       | 621,567.461 | 4,169,186.174 | 283.922 | AGLOMERADO       |
| 90       | 621,581.828 | 4,169,180.339 | 283.793 | AGLOMERADO       |
| 91       | 621,596.756 | 4,169,173.930 | 283.775 | AGLOMERADO       |
| 92       | 621,616.656 | 4,169,164.909 | 283.534 | AGLOMERADO       |
| 93       | 621,637.464 | 4,169,155.432 | 283.426 | AGLOMERADO       |
| 94       | 621,649.876 | 4,169,149.240 | 283.348 | AGLOMERADO       |
| 95       | 621,666.628 | 4,169,139.552 | 283.181 | AGLOMERADO       |
| 96       | 621,676.026 | 4,169,135.070 | 283.199 | ARMARIO_REGANTES |
| 97       | 621,677.672 | 4,169,134.022 | 283.206 | ARMARIO_REGANTES |
| 98       | 621,680.226 | 4,169,130.979 | 282.924 | AGLOMERADO       |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 99       | 621,700.242 | 4,169,119.408 | 282.445 | AGLOMERADO       |
| 100      | 621,721.055 | 4,169,107.732 | 282.265 | AGLOMERADO       |
| 101      | 621,738.079 | 4,169,098.134 | 282.162 | AGLOMERADO       |
| 102      | 621,752.736 | 4,169,088.163 | 282.080 | AGLOMERADO       |
| 103      | 621,761.092 | 4,169,081.417 | 282.039 | AGLOMERADO       |
| 104      | 621,774.958 | 4,169,068.721 | 281.956 | AGLOMERADO       |
| 105      | 621,790.944 | 4,169,052.809 | 281.838 | AGLOMERADO       |
| 106      | 621,801.965 | 4,169,041.586 | 281.662 | AGLOMERADO       |
| 107      | 621,815.617 | 4,169,028.525 | 281.479 | AGLOMERADO       |
| 108      | 621,830.330 | 4,169,015.638 | 281.464 | AGLOMERADO       |
| 109      | 621,842.295 | 4,169,007.934 | 281.450 | AGLOMERADO       |
| 110      | 621,854.489 | 4,169,000.634 | 281.434 | AGLOMERADO       |
| 111      | 621,872.938 | 4,168,989.478 | 281.362 | AGLOMERADO       |
| 112      | 621,889.252 | 4,168,979.869 | 281.291 | AGLOMERADO       |
| 113      | 621,902.459 | 4,168,973.996 | 281.445 | ARMARIO_REGANTES |
| 114      | 621,904.123 | 4,168,972.980 | 281.484 | ARMARIO_REGANTES |
| 115      | 621,905.240 | 4,168,970.662 | 281.385 | AGLOMERADO       |
| 116      | 621,919.645 | 4,168,962.692 | 281.349 | AGLOMERADO       |
| 117      | 621,941.516 | 4,168,949.317 | 281.269 | AGLOMERADO       |
| 118      | 621,960.194 | 4,168,937.799 | 281.246 | AGLOMERADO       |
| 119      | 621,977.897 | 4,168,926.914 | 281.176 | AGLOMERADO       |
| 120      | 621,992.602 | 4,168,917.485 | 281.227 | AGLOMERADO       |
| 121      | 622,009.013 | 4,168,905.317 | 281.385 | AGLOMERADO       |
| 122      | 622,022.702 | 4,168,895.186 | 281.191 | AGLOMERADO       |
| 123      | 622,031.493 | 4,168,889.668 | 281.093 | ARMARIO_REGANTES |
| 124      | 622,035.784 | 4,168,885.507 | 281.057 | AGLOMERADO       |
| 125      | 622,050.673 | 4,168,874.030 | 280.967 | AGLOMERADO       |
| 126      | 622,065.502 | 4,168,861.472 | 280.993 | AGLOMERADO       |
| 127      | 622,066.525 | 4,168,860.128 | 281.065 | TAPA_REGAN       |
| 128      | 622,076.586 | 4,168,851.552 | 280.986 | AGLOMERADO       |
| 129      | 622,094.905 | 4,168,833.848 | 280.852 | AGLOMERADO       |
| 130      | 622,113.369 | 4,168,815.883 | 280.776 | AGLOMERADO       |
| 131      | 622,127.735 | 4,168,803.761 | 280.841 | ARMARIO_REGANTES |
| 132      | 622,129.188 | 4,168,802.421 | 280.895 | ARMARIO_REGANTES |
| 133      | 622,130.319 | 4,168,799.457 | 280.833 | AGLOMERADO       |
| 134      | 622,148.850 | 4,168,780.593 | 280.737 | AGLOMERADO       |
| 135      | 622,162.333 | 4,168,767.780 | 280.618 | AGLOMERADO       |
| 136      | 622,177.143 | 4,168,754.394 | 280.651 | AGLOMERADO       |
| 137      | 622,183.996 | 4,168,750.188 | 280.779 | ARMARIO_REGANTES |
| 138      | 622,185.487 | 4,168,748.877 | 280.786 | ARMARIO_REGANTES |
| 139      | 622,188.078 | 4,168,745.010 | 280.705 | AGLOMERADO       |
| 140      | 622,207.877 | 4,168,728.155 | 280.708 | AGLOMERADO       |
| 141      | 622,223.867 | 4,168,714.314 | 280.612 | AGLOMERADO       |
| 142      | 622,238.409 | 4,168,701.649 | 280.643 | AGLOMERADO       |
| 143      | 622,252.844 | 4,168,690.091 | 280.747 | AGLOMERADO       |
| 144      | 622,260.721 | 4,168,688.852 | 280.602 | TAPA             |
| 145      | 622,263.774 | 4,168,687.091 | 280.362 | ARMARIO_REGANTES |
| 146      | 622,265.227 | 4,168,688.416 | 280.354 | ARMARIO_REGANTES |
| 147      | 622,261.265 | 4,168,683.528 | 280.781 | AGLOMERADO       |
| 148      | 622,282.277 | 4,168,668.762 | 280.450 | AGLOMERADO       |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 149      | 622,300.282 | 4,168,655.974 | 280.282 | AGLOMERADO       |
| 150      | 622,319.675 | 4,168,642.443 | 280.268 | AGLOMERADO       |
| 151      | 622,333.736 | 4,168,632.653 | 280.095 | AGLOMERADO       |
| 152      | 622,354.993 | 4,168,617.808 | 280.005 | AGLOMERADO       |
| 153      | 622,376.159 | 4,168,603.057 | 279.909 | AGLOMERADO       |
| 154      | 622,393.753 | 4,168,590.967 | 279.802 | AGLOMERADO       |
| 155      | 622,404.544 | 4,168,585.332 | 279.879 | ARMARIO_REGANTES |
| 156      | 622,406.154 | 4,168,584.247 | 279.935 | ARMARIO_REGANTES |
| 157      | 622,406.969 | 4,168,582.283 | 279.773 | AGLOMERADO       |
| 158      | 622,420.715 | 4,168,573.563 | 279.544 | AGLOMERADO       |
| 159      | 622,437.208 | 4,168,563.959 | 279.168 | AGLOMERADO       |
| 160      | 622,438.294 | 4,168,562.931 | 279.137 | TAPA             |
| 161      | 622,447.786 | 4,168,556.344 | 278.822 | AGLOMERADO       |
| 162      | 622,458.613 | 4,168,545.288 | 278.562 | AGLOMERADO       |
| 163      | 622,469.554 | 4,168,532.357 | 278.191 | AGLOMERADO       |
| 164      | 622,482.198 | 4,168,518.914 | 277.827 | AGLOMERADO       |
| 165      | 622,498.648 | 4,168,501.924 | 277.028 | AGLOMERADO       |
| 166      | 622,507.566 | 4,168,492.990 | 276.345 | AGLOMERADO       |
| 167      | 622,518.571 | 4,168,481.871 | 275.446 | AGLOMERADO       |
| 168      | 622,531.788 | 4,168,468.589 | 274.226 | AGLOMERADO       |
| 169      | 622,542.534 | 4,168,458.389 | 273.058 | AGLOMERADO       |
| 170      | 622,539.243 | 4,168,454.927 | 273.086 | AGLOMERADO       |
| 171      | 622,534.490 | 4,168,459.672 | 273.643 | AGLOMERADO       |
| 172      | 622,532.719 | 4,168,461.336 | 273.794 | AGLOMERADO       |
| 173      | 622,523.498 | 4,168,470.664 | 274.792 | AGLOMERADO       |
| 174      | 622,520.412 | 4,168,474.012 | 275.108 | AGLOMERADO       |
| 175      | 622,509.617 | 4,168,485.006 | 275.939 | AGLOMERADO       |
| 176      | 622,497.871 | 4,168,496.422 | 276.821 | AGLOMERADO       |
| 177      | 622,481.170 | 4,168,513.126 | 277.585 | AGLOMERADO       |
| 178      | 622,468.636 | 4,168,526.043 | 278.126 | AGLOMERADO       |
| 179      | 622,457.659 | 4,168,538.295 | 278.346 | AGLOMERADO       |
| 180      | 622,450.038 | 4,168,547.150 | 278.587 | AGLOMERADO       |
| 181      | 622,437.898 | 4,168,557.130 | 278.944 | AGLOMERADO       |
| 182      | 622,429.988 | 4,168,562.150 | 279.168 | AGLOMERADO       |
| 183      | 622,413.316 | 4,168,571.860 | 279.560 | AGLOMERADO       |
| 184      | 622,403.572 | 4,168,578.280 | 279.663 | CRUCE_RIEGO      |
| 185      | 622,406.019 | 4,168,582.300 | 279.745 | CRUCE_RIEGO      |
| 186      | 622,435.001 | 4,168,568.465 | 279.438 | CASETA_RIEGO     |
| 187      | 622,439.209 | 4,168,566.161 | 279.478 | CASETA_RIEGO     |
| 188      | 622,440.780 | 4,168,568.873 | 279.558 | CASETA_RIEGO     |
| 189      | 622,436.491 | 4,168,571.193 | 279.432 | CASETA_RIEGO     |
| 191      | 622,395.709 | 4,168,582.905 | 279.756 | AGLOMERADO       |
| 192      | 622,365.996 | 4,168,603.302 | 280.007 | AGLOMERADO       |
| 193      | 622,343.016 | 4,168,619.375 | 279.981 | AGLOMERADO       |
| 194      | 622,325.001 | 4,168,631.882 | 280.041 | AGLOMERADO       |
| 195      | 622,311.821 | 4,168,641.025 | 280.156 | AGLOMERADO       |
| 196      | 622,289.522 | 4,168,656.491 | 280.285 | AGLOMERADO       |
| 197      | 622,269.693 | 4,168,670.651 | 280.591 | AGLOMERADO       |
| 198      | 622,258.977 | 4,168,678.123 | 280.779 | AGLOMERADO       |
| 199      | 622,258.790 | 4,168,677.727 | 280.819 | TAPA_ABAST       |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 200      | 622,247.981 | 4,168,686.212 | 280.669 | AGLOMERADO       |
| 201      | 622,247.714 | 4,168,685.905 | 280.594 | CANALETA         |
| 202      | 622,227.167 | 4,168,703.484 | 280.662 | CANALETA         |
| 203      | 622,227.345 | 4,168,703.997 | 280.617 | AGLOMERADO       |
| 204      | 622,207.433 | 4,168,721.338 | 280.689 | AGLOMERADO       |
| 205      | 622,206.844 | 4,168,720.889 | 280.713 | CANALETA         |
| 206      | 622,206.656 | 4,168,720.769 | 280.215 | CANALETA         |
| 207      | 622,206.381 | 4,168,720.506 | 280.224 | CANALETA         |
| 208      | 622,206.222 | 4,168,720.354 | 280.725 | CANALETA         |
| 209      | 622,203.086 | 4,168,725.500 | 280.671 | CRUCE_RIEGO      |
| 210      | 622,206.159 | 4,168,728.885 | 280.679 | CRUCE_RIEGO      |
| 211      | 622,201.961 | 4,168,723.625 | 280.856 | ARMARIO_REGANTES |
| 212      | 622,200.528 | 4,168,724.995 | 280.880 | ARMARIO_REGANTES |
| 213      | 622,189.771 | 4,168,736.554 | 280.636 | AGLOMERADO       |
| 214      | 622,189.090 | 4,168,736.100 | 280.783 | CANALETA         |
| 215      | 622,162.753 | 4,168,759.620 | 280.689 | AGLOMERADO       |
| 216      | 622,161.994 | 4,168,759.126 | 280.906 | CANALETA         |
| 217      | 622,155.105 | 4,168,765.482 | 280.932 | CANALETA         |
| 218      | 622,155.577 | 4,168,766.278 | 280.710 | AGLOMERADO       |
| 219      | 622,136.764 | 4,168,784.991 | 280.812 | AGLOMERADO       |
| 220      | 622,136.166 | 4,168,784.538 | 280.976 | CANALETA         |
| 221      | 622,124.490 | 4,168,796.334 | 280.994 | CANALETA         |
| 222      | 622,124.628 | 4,168,797.391 | 280.825 | AGLOMERADO       |
| 223      | 622,102.560 | 4,168,818.779 | 280.818 | AGLOMERADO       |
| 224      | 622,101.903 | 4,168,818.209 | 281.043 | CANALETA         |
| 225      | 622,084.061 | 4,168,835.472 | 281.093 | CANALETA         |
| 226      | 622,084.070 | 4,168,836.611 | 280.985 | AGLOMERADO       |
| 227      | 622,068.562 | 4,168,851.542 | 280.977 | AGLOMERADO       |
| 228      | 622,067.997 | 4,168,851.077 | 281.114 | CANALETA         |
| 229      | 622,057.881 | 4,168,860.373 | 281.110 | CANALETA         |
| 230      | 622,058.019 | 4,168,860.944 | 281.001 | AGLOMERADO       |
| 231      | 622,038.598 | 4,168,876.678 | 281.011 | AGLOMERADO       |
| 232      | 622,038.060 | 4,168,876.253 | 281.163 | CANALETA         |
| 233      | 622,017.820 | 4,168,891.500 | 281.168 | CANALETA         |
| 234      | 622,017.875 | 4,168,892.305 | 281.188 | AGLOMERADO       |
| 235      | 622,001.931 | 4,168,904.307 | 281.359 | AGLOMERADO       |
| 236      | 622,001.509 | 4,168,903.824 | 281.276 | CANALETA         |
| 237      | 621,986.222 | 4,168,914.362 | 281.291 | CANALETA         |
| 238      | 621,986.361 | 4,168,915.093 | 281.251 | AGLOMERADO       |
| 239      | 621,966.818 | 4,168,927.369 | 281.239 | AGLOMERADO       |
| 240      | 621,966.520 | 4,168,926.509 | 281.338 | CANALETA         |
| 241      | 621,944.722 | 4,168,939.806 | 281.335 | CANALETA         |
| 242      | 621,944.726 | 4,168,940.895 | 281.302 | AGLOMERADO       |
| 243      | 621,924.062 | 4,168,953.534 | 281.315 | AGLOMERADO       |
| 244      | 621,923.690 | 4,168,952.725 | 281.350 | CANALETA         |
| 245      | 621,899.386 | 4,168,967.278 | 281.529 | CANALETA         |
| 246      | 621,899.251 | 4,168,968.012 | 281.395 | AGLOMERADO       |
| 247      | 621,877.611 | 4,168,980.773 | 281.361 | AGLOMERADO       |
| 248      | 621,877.228 | 4,168,980.399 | 281.514 | CANALETA         |
| 249      | 621,854.198 | 4,168,994.017 | 281.585 | CANALETA         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 250      | 621,853.727 | 4,168,994.918 | 281.494 | AGLOMERADO       |
| 251      | 621,834.764 | 4,169,006.323 | 281.524 | AGLOMERADO       |
| 252      | 621,834.257 | 4,169,005.875 | 281.671 | CANALETA         |
| 253      | 621,827.356 | 4,169,009.955 | 281.698 | CANALETA         |
| 254      | 621,827.565 | 4,169,010.692 | 281.543 | AGLOMERADO       |
| 255      | 621,822.765 | 4,169,014.485 | 281.558 | AGLOMERADO       |
| 256      | 621,822.170 | 4,169,014.023 | 281.738 | CANALETA         |
| 257      | 621,816.390 | 4,169,019.127 | 281.732 | CANALETA         |
| 258      | 621,816.767 | 4,169,019.740 | 281.622 | AGLOMERADO       |
| 259      | 621,797.696 | 4,169,038.443 | 281.762 | AGLOMERADO       |
| 260      | 621,797.278 | 4,169,038.096 | 281.788 | CANALETA         |
| 261      | 621,779.847 | 4,169,055.413 | 281.893 | CANALETA         |
| 262      | 621,780.019 | 4,169,055.772 | 281.946 | AGLOMERADO       |
| 263      | 621,763.685 | 4,169,071.745 | 281.910 | AGLOMERADO       |
| 264      | 621,763.339 | 4,169,071.594 | 281.910 | CANALETA         |
| 265      | 621,756.304 | 4,169,078.299 | 281.967 | CANALETA         |
| 266      | 621,756.443 | 4,169,078.516 | 281.944 | AGLOMERADO       |
| 267      | 621,750.713 | 4,169,083.295 | 281.980 | AGLOMERADO       |
| 268      | 621,750.440 | 4,169,083.111 | 281.992 | CANALETA         |
| 269      | 621,743.744 | 4,169,087.744 | 281.991 | CANALETA         |
| 270      | 621,743.883 | 4,169,088.056 | 282.015 | AGLOMERADO       |
| 271      | 621,722.427 | 4,169,100.492 | 282.156 | AGLOMERADO       |
| 272      | 621,722.268 | 4,169,100.108 | 282.056 | CANALETA         |
| 273      | 621,700.439 | 4,169,112.519 | 282.309 | CANALETA         |
| 274      | 621,700.643 | 4,169,113.258 | 282.353 | AGLOMERADO       |
| 275      | 621,688.502 | 4,169,120.431 | 282.612 | CRUCE_RIEGO      |
| 276      | 621,690.800 | 4,169,124.270 | 282.612 | CRUCE_RIEGO      |
| 277      | 621,688.044 | 4,169,118.384 | 282.480 | ARMARIO_REGANTES |
| 278      | 621,686.338 | 4,169,119.395 | 282.511 | ARMARIO_REGANTES |
| 279      | 621,679.131 | 4,169,125.452 | 282.798 | AGLOMERADO       |
| 280      | 621,678.568 | 4,169,125.098 | 282.573 | CANALETA         |
| 281      | 621,658.588 | 4,169,136.533 | 282.638 | CANALETA         |
| 282      | 621,658.933 | 4,169,137.444 | 283.100 | AGLOMERADO       |
| 283      | 621,642.730 | 4,169,146.503 | 283.249 | AGLOMERADO       |
| 284      | 621,642.511 | 4,169,145.829 | 282.694 | CANALETA         |
| 285      | 621,625.478 | 4,169,153.746 | 282.914 | CANALETA         |
| 286      | 621,625.995 | 4,169,154.764 | 283.288 | AGLOMERADO       |
| 287      | 621,604.019 | 4,169,165.000 | 283.485 | AGLOMERADO       |
| 288      | 621,603.264 | 4,169,163.593 | 282.989 | CANALETA         |
| 289      | 621,579.255 | 4,169,174.119 | 283.076 | CANALETA         |
| 290      | 621,579.422 | 4,169,175.595 | 283.711 | AGLOMERADO       |
| 291      | 621,556.268 | 4,169,185.373 | 283.903 | AGLOMERADO       |
| 292      | 621,555.734 | 4,169,184.559 | 283.349 | CANALETA         |
| 293      | 621,550.571 | 4,169,188.038 | 283.950 | AGLOMERADO       |
| 294      | 621,549.680 | 4,169,187.790 | 283.843 | AGLOMERADO       |
| 295      | 621,548.840 | 4,169,186.800 | 283.758 | AGLOMERADO       |
| 296      | 621,548.567 | 4,169,185.279 | 283.796 | AGLOMERADO       |
| 297      | 621,545.464 | 4,169,184.573 | 283.834 | AGLOMERADO       |
| 298      | 621,544.149 | 4,169,188.111 | 283.877 | AGLOMERADO       |
| 299      | 621,541.331 | 4,169,192.854 | 284.018 | AGLOMERADO       |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO      |
|----------|-------------|---------------|---------|-------------|
| 300      | 621,539.689 | 4,169,194.811 | 284.036 | AGLOMERADO  |
| 301      | 621,538.958 | 4,169,194.508 | 283.843 | CANALETA    |
| 302      | 621,530.642 | 4,169,200.792 | 283.905 | CANALETA    |
| 303      | 621,530.425 | 4,169,201.733 | 284.105 | AGLOMERADO  |
| 304      | 621,519.563 | 4,169,209.006 | 284.178 | AGLOMERADO  |
| 305      | 621,519.448 | 4,169,208.510 | 283.991 | CANALETA    |
| 306      | 621,510.017 | 4,169,212.985 | 284.039 | CANALETA    |
| 307      | 621,509.593 | 4,169,213.882 | 284.251 | AGLOMERADO  |
| 308      | 621,496.921 | 4,169,218.532 | 284.283 | AGLOMERADO  |
| 309      | 621,496.823 | 4,169,217.861 | 284.054 | CANALETA    |
| 310      | 621,482.992 | 4,169,222.247 | 284.138 | CANALETA    |
| 311      | 621,482.769 | 4,169,222.958 | 284.413 | AGLOMERADO  |
| 312      | 621,469.684 | 4,169,226.701 | 284.514 | AGLOMERADO  |
| 313      | 621,469.793 | 4,169,226.021 | 284.187 | CANALETA    |
| 314      | 621,455.809 | 4,169,229.117 | 284.289 | CANALETA    |
| 315      | 621,455.607 | 4,169,229.804 | 284.622 | AGLOMERADO  |
| 316      | 621,444.133 | 4,169,231.687 | 284.749 | AGLOMERADO  |
| 317      | 621,444.028 | 4,169,231.072 | 284.384 | CANALETA    |
| 318      | 621,436.422 | 4,169,231.782 | 284.432 | CANALETA    |
| 319      | 621,436.164 | 4,169,232.533 | 284.904 | AGLOMERADO  |
| 320      | 621,430.237 | 4,169,232.930 | 285.025 | CRUCE_ABAST |
| 321      | 621,430.743 | 4,169,237.940 | 285.115 | CRUCE_ABAST |
| 322      | 621,428.356 | 4,169,232.627 | 285.030 | AGLOMERADO  |
| 323      | 621,428.250 | 4,169,231.761 | 284.836 | CANALETA    |
| 324      | 621,409.810 | 4,169,232.288 | 284.899 | CANALETA    |
| 325      | 621,409.586 | 4,169,233.177 | 285.216 | AGLOMERADO  |
| 326      | 621,404.701 | 4,169,233.533 | 285.227 | AGLOMERADO  |
| 327      | 621,404.640 | 4,169,232.537 | 284.906 | CANALETA    |
| 328      | 621,394.931 | 4,169,234.331 | 284.965 | CANALETA    |
| 329      | 621,394.814 | 4,169,235.067 | 285.264 | AGLOMERADO  |
| 330      | 621,377.036 | 4,169,239.158 | 285.464 | AGLOMERADO  |
| 331      | 621,376.922 | 4,169,238.441 | 285.060 | CANALETA    |
| 332      | 621,365.636 | 4,169,240.876 | 285.290 | CANALETA    |
| 333      | 621,364.844 | 4,169,241.958 | 285.587 | AGLOMERADO  |
| 334      | 621,349.433 | 4,169,245.376 | 285.658 | AGLOMERADO  |
| 335      | 621,349.407 | 4,169,244.604 | 285.338 | CANALETA    |
| 336      | 621,339.782 | 4,169,247.319 | 285.385 | CANALETA    |
| 337      | 621,338.945 | 4,169,248.630 | 285.760 | AGLOMERADO  |
| 338      | 621,319.388 | 4,169,256.977 | 285.967 | AGLOMERADO  |
| 339      | 621,319.026 | 4,169,256.141 | 285.513 | CANALETA    |
| 340      | 621,305.909 | 4,169,262.505 | 285.557 | CANALETA    |
| 341      | 621,305.707 | 4,169,263.881 | 286.046 | AGLOMERADO  |
| 342      | 621,298.139 | 4,169,268.948 | 286.152 | AGLOMERADO  |
| 343      | 621,297.516 | 4,169,268.391 | 285.623 | CANALETA    |
| 344      | 621,297.260 | 4,169,269.891 | 286.173 | CRUCE       |
| 345      | 621,301.083 | 4,169,273.926 | 286.175 | CRUCE       |
| 346      | 621,289.703 | 4,169,275.880 | 286.274 | AGLOMERADO  |
| 347      | 621,288.958 | 4,169,275.458 | 285.704 | CANALETA    |
| 348      | 621,275.033 | 4,169,284.129 | 286.569 | CANALETA    |
| 349      | 621,275.134 | 4,169,284.735 | 286.542 | AGLOMERADO  |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 350      | 621,260.974 | 4,169,293.994 | 286.742 | AGLOMERADO       |
| 351      | 621,260.545 | 4,169,293.646 | 286.665 | CANALETA         |
| 352      | 621,255.548 | 4,169,296.847 | 286.639 | CANALETA         |
| 353      | 621,255.578 | 4,169,297.417 | 286.937 | AGLOMERADO       |
| 354      | 621,253.894 | 4,169,297.829 | 286.937 | AGLOMERADO       |
| 355      | 621,250.200 | 4,169,297.443 | 286.973 | AGLOMERADO       |
| 356      | 621,245.324 | 4,169,297.294 | 286.989 | AGLOMERADO       |
| 357      | 621,242.024 | 4,169,298.350 | 287.061 | AGLOMERADO       |
| 358      | 621,230.373 | 4,169,306.724 | 287.170 | CRUCE_RIEGO      |
| 359      | 621,232.625 | 4,169,310.318 | 286.957 | CRUCE_RIEGO      |
| 360      | 621,229.172 | 4,169,305.946 | 287.262 | ARMARIO_REGANTES |
| 361      | 621,227.526 | 4,169,307.011 | 287.214 | ARMARIO_REGANTES |
| 362      | 621,221.523 | 4,169,319.746 | 286.828 | CANALETA         |
| 363      | 621,216.038 | 4,169,315.700 | 287.118 | AGLOMERADO       |
| 364      | 621,208.722 | 4,169,320.813 | 287.185 | AGLOMERADO       |
| 365      | 621,203.389 | 4,169,325.065 | 287.256 | AGLOMERADO       |
| 366      | 621,213.340 | 4,169,325.450 | 286.900 | CANALETA         |
| 367      | 621,207.728 | 4,169,330.441 | 286.935 | CANALETA         |
| 368      | 621,201.845 | 4,169,336.772 | 286.955 | CANALETA         |
| 369      | 621,196.613 | 4,169,343.056 | 286.981 | CANALETA         |
| 370      | 621,205.721 | 4,169,323.198 | 287.224 | AGLOMERADO       |
| 371      | 621,200.530 | 4,169,327.827 | 287.290 | AGLOMERADO       |
| 372      | 621,194.164 | 4,169,334.700 | 287.247 | AGLOMERADO       |
| 373      | 621,185.508 | 4,169,344.227 | 287.330 | AGLOMERADO       |
| 374      | 621,180.756 | 4,169,348.869 | 287.462 | AGLOMERADO       |
| 375      | 621,182.161 | 4,169,348.030 | 287.400 | CRUCE            |
| 376      | 621,186.116 | 4,169,351.706 | 287.467 | CRUCE            |
| 377      | 621,189.762 | 4,169,352.454 | 287.087 | CANALETA         |
| 378      | 621,175.666 | 4,169,352.527 | 287.656 | AGLOMERADO       |
| 379      | 621,160.873 | 4,169,360.524 | 288.353 | AGLOMERADO       |
| 380      | 621,151.219 | 4,169,364.986 | 288.796 | AGLOMERADO       |
| 381      | 621,144.226 | 4,169,367.622 | 288.758 | AGLOMERADO       |
| 382      | 621,134.800 | 4,169,369.835 | 288.425 | AGLOMERADO       |
| 383      | 621,126.273 | 4,169,371.668 | 288.129 | AGLOMERADO       |
| 384      | 621,108.625 | 4,169,374.819 | 287.928 | AGLOMERADO       |
| 385      | 621,108.608 | 4,169,374.834 | 287.922 | AGLOMERADO       |
| 386      | 621,092.825 | 4,169,377.481 | 288.006 | AGLOMERADO       |
| 387      | 621,076.896 | 4,169,380.118 | 288.097 | AGLOMERADO       |
| 388      | 621,060.925 | 4,169,382.840 | 288.250 | AGLOMERADO       |
| 389      | 621,052.869 | 4,169,384.238 | 288.321 | AGLOMERADO       |
| 390      | 621,053.125 | 4,169,389.639 | 288.325 | AGLOMERADO       |
| 391      | 621,056.528 | 4,169,389.047 | 288.343 | AGLOMERADO       |
| 392      | 621,057.952 | 4,169,389.773 | 288.361 | AGLOMERADO       |
| 393      | 621,058.758 | 4,169,390.869 | 288.444 | AGLOMERADO       |
| 394      | 621,060.252 | 4,169,397.115 | 288.538 | AGLOMERADO       |
| 395      | 621,061.694 | 4,169,400.137 | 288.397 | AGLOMERADO       |
| 396      | 621,070.056 | 4,169,410.787 | 287.839 | AGLOMERADO       |
| 397      | 621,071.418 | 4,169,412.799 | 287.865 | AGLOMERADO       |
| 398      | 621,071.492 | 4,169,413.901 | 287.849 | AGLOMERADO       |
| 399      | 621,070.768 | 4,169,415.454 | 287.844 | AGLOMERADO       |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO      |
|----------|-------------|---------------|---------|-------------|
| 400      | 621,060.180 | 4,169,428.413 | 287.826 | AGLOMERADO  |
| 401      | 621,046.956 | 4,169,444.042 | 287.881 | AGLOMERADO  |
| 402      | 621,031.654 | 4,169,462.200 | 287.884 | AGLOMERADO  |
| 403      | 621,023.120 | 4,169,472.226 | 288.242 | AGLOMERADO  |
| 404      | 621,019.958 | 4,169,475.867 | 288.312 | AGLOMERADO  |
| 405      | 621,008.204 | 4,169,488.778 | 287.806 | AGLOMERADO  |
| 406      | 620,993.497 | 4,169,505.061 | 287.779 | AGLOMERADO  |
| 407      | 620,978.934 | 4,169,520.938 | 287.751 | AGLOMERADO  |
| 408      | 620,968.656 | 4,169,532.387 | 287.757 | AGLOMERADO  |
| 409      | 620,969.620 | 4,169,531.624 | 287.734 | CRUCE       |
| 410      | 620,970.355 | 4,169,534.909 | 287.713 | CRUCE       |
| 411      | 620,980.797 | 4,169,523.835 | 287.661 | CRUCE       |
| 412      | 620,980.201 | 4,169,520.213 | 287.715 | CRUCE       |
| 413      | 620,961.687 | 4,169,539.695 | 287.767 | AGLOMERADO  |
| 414      | 620,943.394 | 4,169,559.717 | 287.791 | AGLOMERADO  |
| 415      | 620,931.646 | 4,169,572.888 | 287.756 | AGLOMERADO  |
| 416      | 620,916.442 | 4,169,589.383 | 287.821 | AGLOMERADO  |
| 417      | 620,898.780 | 4,169,608.023 | 287.876 | AGLOMERADO  |
| 418      | 620,882.903 | 4,169,625.630 | 287.934 | AGLOMERADO  |
| 419      | 620,887.730 | 4,169,630.230 | 287.546 | PARCELA     |
| 420      | 620,886.112 | 4,169,628.562 | 287.633 | PARCELA     |
| 421      | 620,890.380 | 4,169,623.563 | 287.799 | PARCELA     |
| 422      | 620,891.716 | 4,169,623.481 | 287.779 | PARCELA     |
| 423      | 620,893.668 | 4,169,624.879 | 287.770 | PARCELA     |
| 424      | 620,896.446 | 4,169,622.137 | 287.862 | CERRAMIENTO |
| 425      | 620,893.698 | 4,169,619.636 | 287.908 | CERRAMIENTO |
| 426      | 620,901.950 | 4,169,610.695 | 287.909 | ENTRADA     |
| 427      | 620,906.031 | 4,169,606.321 | 287.915 | ENTRADA     |
| 428      | 620,921.211 | 4,169,590.049 | 287.837 | CERRAMIENTO |
| 429      | 620,921.562 | 4,169,590.255 | 287.923 | CERRAMIENTO |
| 430      | 620,932.828 | 4,169,584.153 | 287.737 | CASA        |
| 431      | 620,930.498 | 4,169,582.107 | 287.672 | CASA        |
| 432      | 620,923.527 | 4,169,592.025 | 287.411 | PARCELA     |
| 433      | 620,939.894 | 4,169,571.622 | 287.648 | CASA        |
| 434      | 620,940.539 | 4,169,572.151 | 287.617 | CASA        |
| 435      | 620,943.846 | 4,169,565.975 | 287.578 | CERRAMIENTO |
| 436      | 620,943.701 | 4,169,565.841 | 287.698 | CERRAMIENTO |
| 437      | 620,946.047 | 4,169,567.815 | 287.205 | PARCELA     |
| 438      | 620,944.826 | 4,169,566.415 | 287.564 | PARCELA     |
| 439      | 620,944.898 | 4,169,565.475 | 287.336 | PARCELA     |
| 440      | 620,962.977 | 4,169,544.751 | 287.664 | CERRAMIENTO |
| 441      | 620,963.153 | 4,169,544.901 | 287.424 | CERRAMIENTO |
| 442      | 620,965.772 | 4,169,542.084 | 287.226 | PARCELA     |
| 443      | 620,968.716 | 4,169,544.975 | 287.181 | PARCELA     |
| 444      | 620,969.703 | 4,169,544.068 | 287.418 | ACCESO      |
| 445      | 620,967.791 | 4,169,541.462 | 287.539 | ACCESO      |
| 446      | 620,969.541 | 4,169,540.006 | 287.549 | ACCESO      |
| 447      | 620,970.906 | 4,169,541.851 | 287.465 | ACCESO      |
| 448      | 620,974.508 | 4,169,537.366 | 287.117 | PARCELA     |
| 449      | 620,973.599 | 4,169,535.960 | 287.129 | PARCELA     |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO                           |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------------------------|
| 450      | 620,973.470 | 4,169,535.145 | 287.222 | PARCELA                          |
| 451      | 620,979.190 | 4,169,527.468 | 287.127 | RIEGO_LA                         |
| 452      | 620,988.912 | 4,169,517.072 | 287.134 | RIEGO_LA_CRUCE                   |
| 453      | 620,988.857 | 4,169,517.809 | 287.321 | PARCELA                          |
| 454      | 620,991.330 | 4,169,519.408 | 287.208 | PARCELA                          |
| 455      | 620,991.715 | 4,169,518.627 | 287.487 | CERRAMIENTO                      |
| 456      | 620,988.842 | 4,169,516.666 | 287.787 | CERRAMIENTO                      |
| 457      | 620,998.240 | 4,169,506.408 | 287.951 | ENTRADA                          |
| 458      | 621,002.635 | 4,169,501.709 | 287.899 | ENTRADA                          |
| 459      | 621,005.920 | 4,169,497.635 | 287.947 | ARQUETA_RIEGO                    |
| 460      | 621,010.525 | 4,169,493.108 | 287.780 | ENTRADA                          |
| 461      | 621,014.094 | 4,169,489.329 | 287.842 | ENTRADA                          |
| 462      | 621,023.886 | 4,169,478.241 | 288.154 | ARQUETA_RIEGO                    |
| 463      | 621,024.509 | 4,169,478.041 | 288.179 | CERRAMIENTO                      |
| 464      | 621,026.519 | 4,169,479.161 | 287.591 | CERRAMIENTO                      |
| 465      | 621,026.993 | 4,169,478.284 | 287.483 | CT                               |
| 466      | 621,027.697 | 4,169,477.406 | 286.914 | PT                               |
| 467      | 621,028.428 | 4,169,476.607 | 286.945 | PT                               |
| 468      | 621,029.126 | 4,169,475.156 | 287.623 | CT                               |
| 469      | 621,030.716 | 4,169,476.198 | 287.482 | CT                               |
| 470      | 621,031.536 | 4,169,475.319 | 286.972 | PARCELA                          |
| 471      | 621,029.934 | 4,169,474.204 | 287.003 | PARCELA                          |
| 472      | 621,030.289 | 4,169,477.491 | 286.792 | PT                               |
| 473      | 621,030.029 | 4,169,478.202 | 286.733 | PT                               |
| 474      | 621,029.689 | 4,169,479.394 | 287.477 | CT                               |
| 475      | 621,028.053 | 4,169,476.911 | 287.042 | CLAVE_CRUCE_PVC200_CAMISA_HA1000 |
| 476      | 621,020.604 | 4,169,473.615 | 288.232 | CRUCE_PVC200_CAMISA_HA1000       |
| 477      | 621,025.237 | 4,169,478.827 | 287.071 | RIEGO_LA_CRUCE                   |
| 478      | 621,019.850 | 4,169,476.231 | 288.275 | CRUCE_RIEGO                      |
| 479      | 621,029.121 | 4,169,474.131 | 287.775 | CERRAMIENTO                      |
| 480      | 621,028.903 | 4,169,473.766 | 287.789 | CERRAMIENTO                      |
| 481      | 621,045.768 | 4,169,453.564 | 287.779 | CERRAMIENTO                      |
| 482      | 621,046.368 | 4,169,454.192 | 286.953 | PARCELA                          |
| 483      | 621,075.919 | 4,169,418.615 | 287.218 | PARCELA                          |
| 484      | 621,077.032 | 4,169,419.210 | 287.126 | PARCELA                          |
| 485      | 621,077.922 | 4,169,420.626 | 287.061 | PARCELA                          |
| 486      | 621,078.537 | 4,169,420.479 | 287.416 | CERRAMIENTO                      |
| 487      | 621,077.230 | 4,169,417.927 | 287.455 | CERRAMIENTO                      |
| 488      | 621,075.578 | 4,169,417.525 | 287.716 | CERRAMIENTO                      |
| 489      | 621,080.539 | 4,169,412.428 | 287.502 | CERRAMIENTO                      |
| 490      | 621,083.008 | 4,169,415.494 | 287.289 | CERRAMIENTO                      |
| 491      | 621,074.910 | 4,169,405.391 | 287.879 | CERRAMIENTO                      |
| 492      | 621,070.747 | 4,169,399.596 | 288.251 | CERRAMIENTO                      |
| 493      | 621,069.467 | 4,169,395.772 | 288.470 | CERRAMIENTO                      |
| 494      | 621,069.767 | 4,169,395.696 | 288.482 | CERRAMIENTO                      |
| 495      | 621,069.729 | 4,169,395.508 | 288.483 | PASO                             |
| 496      | 621,068.515 | 4,169,388.856 | 288.420 | PASO                             |
| 497      | 621,069.540 | 4,169,387.992 | 288.246 | PASO                             |
| 498      | 621,069.697 | 4,169,388.108 | 288.157 | CT                               |
| 499      | 621,081.965 | 4,169,385.975 | 288.033 | CT                               |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 500      | 621,083.577 | 4,169,386.606 | 286.329 | PT             |
| 501      | 621,084.163 | 4,169,390.070 | 286.136 | PT             |
| 502      | 621,070.451 | 4,169,392.623 | 286.355 | PT             |
| 503      | 621,069.878 | 4,169,389.173 | 286.301 | PT             |
| 504      | 621,070.806 | 4,169,394.809 | 287.833 | CT             |
| 505      | 621,071.719 | 4,169,395.153 | 287.620 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 506      | 621,084.137 | 4,169,392.607 | 287.641 | CT             |
| 507      | 621,071.100 | 4,169,398.580 | 286.949 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 508      | 621,064.261 | 4,169,402.789 | 288.166 | CRUCE_RIEGO    |
| 509      | 621,053.572 | 4,169,398.085 | 287.760 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 510      | 621,052.732 | 4,169,397.981 | 288.100 | CT             |
| 511      | 621,058.976 | 4,169,396.972 | 288.253 | CT             |
| 512      | 621,058.384 | 4,169,394.450 | 286.311 | PT             |
| 513      | 621,057.826 | 4,169,391.971 | 286.300 | PT             |
| 514      | 621,053.422 | 4,169,392.727 | 286.298 | PT             |
| 515      | 621,053.685 | 4,169,395.462 | 286.245 | PT             |
| 516      | 621,059.776 | 4,169,397.364 | 288.569 | PASO           |
| 517      | 621,058.381 | 4,169,391.001 | 288.465 | PASO           |
| 518      | 621,057.522 | 4,169,389.903 | 288.382 | PASO           |
| 519      | 621,057.549 | 4,169,390.369 | 288.121 | CT             |
| 520      | 621,053.373 | 4,169,391.014 | 288.280 | CT             |
| 521      | 621,059.503 | 4,169,397.151 | 288.467 | PARADA_BUS     |
| 522      | 621,061.497 | 4,169,400.585 | 288.306 | PARADA_BUS     |
| 523      | 621,059.071 | 4,169,402.000 | 287.912 | PARADA_BUS     |
| 524      | 621,057.073 | 4,169,398.569 | 288.392 | PARADA_BUS     |
| 525      | 621,059.126 | 4,169,402.889 | 287.629 | PARCELA        |
| 526      | 621,060.756 | 4,169,403.091 | 287.655 | PARCELA        |
| 527      | 621,065.557 | 4,169,407.567 | 287.505 | PARCELA        |
| 528      | 621,069.662 | 4,169,412.174 | 287.538 | PARCELA        |
| 529      | 621,067.851 | 4,169,417.089 | 287.471 | PARCELA        |
| 530      | 621,065.311 | 4,169,415.391 | 287.532 | RELLENO        |
| 531      | 621,046.151 | 4,169,443.307 | 287.505 | PARCELA        |
| 532      | 621,026.803 | 4,169,465.812 | 287.529 | PARCELA        |
| 533      | 621,023.060 | 4,169,468.193 | 287.506 | PARCELA        |
| 534      | 621,017.291 | 4,169,468.673 | 287.518 | PARCELA        |
| 535      | 621,016.514 | 4,169,469.801 | 287.828 | ACCESO         |
| 536      | 621,019.262 | 4,169,471.006 | 287.970 | ACCESO         |
| 537      | 621,022.091 | 4,169,471.232 | 288.117 | ACCESO         |
| 538      | 621,023.505 | 4,169,470.966 | 288.134 | ACCESO         |
| 539      | 621,018.836 | 4,169,476.138 | 288.194 | ACCESO         |
| 540      | 621,018.503 | 4,169,475.174 | 288.078 | ACCESO         |
| 541      | 621,016.316 | 4,169,473.590 | 287.988 | ACCESO         |
| 542      | 621,015.042 | 4,169,475.079 | 287.545 | PARCELA        |
| 543      | 621,016.771 | 4,169,476.944 | 287.581 | PARCELA        |
| 544      | 620,997.654 | 4,169,498.936 | 287.441 | PARCELA        |
| 545      | 620,985.024 | 4,169,512.718 | 287.457 | PARCELA        |
| 546      | 620,966.559 | 4,169,533.208 | 287.524 | PARCELA        |
| 547      | 620,964.038 | 4,169,531.789 | 287.509 | PARCELA        |
| 548      | 620,963.327 | 4,169,532.692 | 287.626 | CASETA         |
| 549      | 620,965.653 | 4,169,534.990 | 287.774 | CASETA         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 550      | 620,962.743 | 4,169,538.049 | 287.712 | CASETA         |
| 551      | 620,960.864 | 4,169,536.419 | 287.547 | CASETA         |
| 552      | 620,960.453 | 4,169,536.782 | 287.496 | PARCELA        |
| 553      | 620,959.479 | 4,169,539.724 | 287.499 | PARCELA        |
| 554      | 620,945.063 | 4,169,555.706 | 287.625 | PARCELA        |
| 555      | 620,944.635 | 4,169,556.071 | 287.675 | TORRE          |
| 556      | 620,944.756 | 4,169,557.080 | 287.683 | TORRE          |
| 557      | 620,943.831 | 4,169,557.286 | 287.747 | TORRE          |
| 558      | 620,943.610 | 4,169,556.336 | 287.519 | TORRE          |
| 559      | 620,943.504 | 4,169,557.491 | 287.705 | PARCELA        |
| 560      | 620,940.807 | 4,169,560.518 | 287.490 | PARCELA        |
| 561      | 620,921.103 | 4,169,582.339 | 287.485 | PARCELA        |
| 562      | 620,917.201 | 4,169,586.245 | 287.537 | PARCELA        |
| 563      | 620,915.842 | 4,169,586.193 | 287.504 | PARCELA        |
| 564      | 620,913.685 | 4,169,585.013 | 287.564 | PARCELA        |
| 565      | 620,913.298 | 4,169,585.616 | 287.670 | ENTRADA        |
| 566      | 620,914.742 | 4,169,586.674 | 287.735 | ENTRADA        |
| 567      | 620,916.091 | 4,169,587.432 | 287.735 | ENTRADA        |
| 568      | 620,917.140 | 4,169,587.462 | 287.719 | ENTRADA        |
| 569      | 620,912.947 | 4,169,591.783 | 287.740 | ENTRADA        |
| 570      | 620,912.500 | 4,169,590.746 | 287.754 | ENTRADA        |
| 571      | 620,911.505 | 4,169,589.522 | 287.760 | ENTRADA        |
| 572      | 620,910.514 | 4,169,588.693 | 287.730 | ENTRADA        |
| 573      | 620,909.626 | 4,169,589.425 | 287.578 | PARCELA        |
| 574      | 620,912.083 | 4,169,591.820 | 287.659 | PARCELA        |
| 575      | 620,882.262 | 4,169,624.125 | 287.608 | PARCELA        |
| 576      | 620,880.147 | 4,169,622.187 | 287.593 | RELLENO        |
| 577      | 620,919.506 | 4,169,590.909 | 287.837 | B1             |
| 578      | 621,076.263 | 4,169,407.425 | 287.787 | B2             |
| 579      | 621,841.079 | 4,169,009.905 | 281.592 | B3             |
| 580      | 622,033.154 | 4,168,888.111 | 281.158 | B4             |
| 581      | 622,437.401 | 4,168,566.637 | 279.435 | B5             |
| 582      | 622,539.192 | 4,168,455.143 | 273.092 | B6             |
| 583      | 622,533.422 | 4,168,457.366 | 274.820 | TAPA_SAN_LA330 |
| 584      | 621,051.069 | 4,169,383.071 | 287.349 | PARCELA        |
| 585      | 621,051.142 | 4,169,383.984 | 287.766 | PARCELA        |
| 586      | 621,070.982 | 4,169,380.447 | 287.729 | PARCELA        |
| 587      | 621,068.671 | 4,169,375.670 | 287.868 | COTA_CASA      |
| 588      | 621,071.677 | 4,169,386.573 | 288.177 | BIONDA         |
| 589      | 621,074.546 | 4,169,385.704 | 288.175 | BIONDA         |
| 590      | 621,100.166 | 4,169,381.124 | 288.064 | BIONDA         |
| 591      | 621,127.730 | 4,169,376.485 | 288.162 | BIONDA         |
| 592      | 621,143.384 | 4,169,373.699 | 288.588 | BIONDA         |
| 593      | 621,156.870 | 4,169,370.754 | 288.742 | CT             |
| 594      | 621,161.136 | 4,169,368.303 | 288.449 | CT             |
| 595      | 621,169.271 | 4,169,365.108 | 287.969 | CT             |
| 596      | 621,171.187 | 4,169,365.335 | 287.920 | CT             |
| 597      | 621,172.142 | 4,169,366.129 | 287.939 | CT             |
| 598      | 621,170.734 | 4,169,368.395 | 286.241 | PT             |
| 599      | 621,166.636 | 4,169,369.938 | 286.376 | PT             |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 600      | 621,159.907 | 4,169,371.657 | 286.544 | PT             |
| 601      | 621,191.138 | 4,169,355.030 | 287.107 | GRANJA         |
| 602      | 621,189.548 | 4,169,353.483 | 287.219 | GRANJA         |
| 603      | 621,223.327 | 4,169,319.592 | 286.786 | GRANJA         |
| 604      | 621,224.533 | 4,169,320.633 | 286.761 | GRANJA         |
| 605      | 621,263.103 | 4,169,304.769 | 286.790 | CASETA_RIEGO   |
| 606      | 621,266.940 | 4,169,301.960 | 286.788 | CASETA_RIEGO   |
| 607      | 621,268.840 | 4,169,304.430 | 286.824 | CASETA_RIEGO   |
| 608      | 621,265.002 | 4,169,307.311 | 286.782 | CASETA_RIEGO   |
| 609      | 621,254.974 | 4,169,304.082 | 286.860 | ACCESO         |
| 610      | 621,252.713 | 4,169,306.132 | 286.809 | ACCESO         |
| 611      | 621,251.072 | 4,169,308.379 | 286.824 | ACCESO         |
| 612      | 621,248.658 | 4,169,309.472 | 286.822 | COTA_CASA      |
| 613      | 621,246.134 | 4,169,307.334 | 286.659 | ACCESO         |
| 614      | 621,245.986 | 4,169,304.924 | 286.926 | ACCESO         |
| 615      | 621,245.269 | 4,169,304.172 | 287.007 | ACCESO         |
| 616      | 621,242.402 | 4,169,304.503 | 287.017 | AGLOMERADO     |
| 617      | 621,255.814 | 4,169,306.410 | 285.999 | RIEGO_LA       |
| 618      | 621,271.577 | 4,169,294.678 | 285.811 | RIEGO_LA       |
| 619      | 621,277.249 | 4,169,295.721 | 285.796 | PARCELA        |
| 620      | 621,276.403 | 4,169,295.125 | 285.863 | PARCELA        |
| 621      | 621,277.223 | 4,169,293.225 | 285.804 | PARCELA        |
| 622      | 621,301.753 | 4,169,278.076 | 285.736 | PARCELA        |
| 623      | 621,302.600 | 4,169,277.652 | 285.669 | PARCELA        |
| 624      | 621,305.260 | 4,169,277.743 | 285.753 | PARCELA        |
| 625      | 621,306.015 | 4,169,276.952 | 286.025 | ACCESO         |
| 626      | 621,304.129 | 4,169,276.140 | 286.141 | ACCESO         |
| 627      | 621,301.226 | 4,169,275.303 | 286.184 | ACCESO         |
| 628      | 621,305.090 | 4,169,272.401 | 286.135 | ACCESO         |
| 629      | 621,305.960 | 4,169,273.483 | 286.164 | ACCESO         |
| 630      | 621,307.666 | 4,169,274.778 | 286.014 | ACCESO         |
| 631      | 621,308.702 | 4,169,273.850 | 285.814 | PARCELA        |
| 632      | 621,307.714 | 4,169,272.576 | 285.601 | PARCELA        |
| 633      | 621,322.801 | 4,169,263.680 | 285.573 | PARCELA        |
| 634      | 621,342.333 | 4,169,255.724 | 285.418 | PARCELA        |
| 635      | 621,343.544 | 4,169,257.745 | 285.431 | PARCELA        |
| 636      | 621,374.280 | 4,169,249.823 | 284.672 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 637      | 621,380.233 | 4,169,247.975 | 285.096 | PARCELA        |
| 638      | 621,381.371 | 4,169,248.079 | 285.118 | PARCELA        |
| 639      | 621,382.255 | 4,169,248.815 | 285.085 | PARCELA        |
| 640      | 621,383.679 | 4,169,248.487 | 285.421 | CERRAMIENTO    |
| 641      | 621,381.199 | 4,169,246.135 | 285.410 | CERRAMIENTO    |
| 642      | 621,393.562 | 4,169,242.940 | 285.300 | CERRAMIENTO    |
| 643      | 621,400.595 | 4,169,249.262 | 285.542 | ENTRADA        |
| 644      | 621,404.401 | 4,169,245.290 | 285.553 | ENTRADA        |
| 645      | 621,408.700 | 4,169,240.767 | 285.291 | CERRAMIENTO    |
| 646      | 621,429.790 | 4,169,240.141 | 285.076 | CERRAMIENTO    |
| 647      | 621,440.620 | 4,169,249.700 | 284.854 | ENTRADA        |
| 648      | 621,445.274 | 4,169,245.013 | 284.818 | ENTRADA        |
| 649      | 621,442.332 | 4,169,240.751 | 284.462 | PARCELA        |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO  |
|----------|-------------|---------------|---------|---------|
| 650      | 621,442.870 | 4,169,238.784 | 284.488 | PARCELA |
| 651      | 621,463.727 | 4,169,234.856 | 284.349 | PARCELA |
| 652      | 621,476.143 | 4,169,231.681 | 284.404 | PARCELA |
| 653      | 621,477.851 | 4,169,233.444 | 284.347 | PARCELA |
| 654      | 621,478.969 | 4,169,233.187 | 284.601 | ACCESO  |
| 655      | 621,478.075 | 4,169,231.995 | 284.606 | ACCESO  |
| 656      | 621,477.136 | 4,169,230.926 | 284.628 | ACCESO  |
| 657      | 621,481.162 | 4,169,229.884 | 284.639 | ACCESO  |
| 658      | 621,481.250 | 4,169,231.313 | 284.650 | ACCESO  |
| 659      | 621,481.352 | 4,169,232.298 | 284.626 | ACCESO  |
| 660      | 621,482.769 | 4,169,231.951 | 284.252 | PARCELA |
| 661      | 621,482.885 | 4,169,230.692 | 284.232 | PARCELA |
| 662      | 621,483.696 | 4,169,229.644 | 284.244 | PARCELA |
| 663      | 621,505.630 | 4,169,222.293 | 284.178 | PARCELA |
| 664      | 621,521.465 | 4,169,215.292 | 283.988 | PARCELA |
| 665      | 621,523.162 | 4,169,217.205 | 283.897 | PARCELA |
| 666      | 621,548.020 | 4,169,197.534 | 283.754 | PARCELA |
| 667      | 621,571.613 | 4,169,186.217 | 283.524 | PARCELA |
| 668      | 621,576.824 | 4,169,185.911 | 284.068 | ENTRADA |
| 669      | 621,579.332 | 4,169,184.000 | 284.101 | ENTRADA |
| 670      | 621,579.836 | 4,169,183.545 | 283.862 | PARCELA |
| 671      | 621,595.987 | 4,169,176.023 | 283.330 | PARCELA |
| 672      | 621,597.531 | 4,169,175.496 | 283.589 | ACCESO  |
| 673      | 621,598.865 | 4,169,176.065 | 283.510 | ACCESO  |
| 674      | 621,600.214 | 4,169,177.037 | 283.302 | ACCESO  |
| 675      | 621,601.936 | 4,169,175.899 | 283.452 | ACCESO  |
| 676      | 621,601.619 | 4,169,174.176 | 283.487 | ACCESO  |
| 677      | 621,602.048 | 4,169,172.540 | 283.588 | ACCESO  |
| 678      | 621,605.041 | 4,169,176.724 | 282.901 | PARCELA |
| 679      | 621,603.437 | 4,169,172.465 | 283.137 | PARCELA |
| 680      | 621,630.688 | 4,169,159.916 | 282.976 | PARCELA |
| 681      | 621,665.067 | 4,169,141.959 | 282.861 | PARCELA |
| 682      | 621,667.403 | 4,169,140.886 | 282.878 | PARCELA |
| 683      | 621,670.666 | 4,169,141.855 | 282.775 | PARCELA |
| 684      | 621,673.234 | 4,169,141.021 | 282.617 | ACCESO  |
| 685      | 621,671.404 | 4,169,139.921 | 282.574 | ACCESO  |
| 686      | 621,669.117 | 4,169,139.031 | 282.993 | ACCESO  |
| 687      | 621,672.641 | 4,169,136.502 | 282.908 | ACCESO  |
| 688      | 621,673.311 | 4,169,137.506 | 282.713 | ACCESO  |
| 689      | 621,675.699 | 4,169,138.969 | 282.497 | ACCESO  |
| 690      | 621,678.855 | 4,169,138.579 | 281.881 | PARCELA |
| 691      | 621,678.445 | 4,169,137.036 | 281.815 | PARCELA |
| 692      | 621,681.204 | 4,169,132.951 | 281.728 | PARCELA |
| 693      | 621,684.678 | 4,169,131.045 | 281.584 | PARCELA |
| 694      | 621,720.690 | 4,169,109.863 | 281.641 | PARCELA |
| 695      | 621,738.836 | 4,169,099.968 | 281.472 | PARCELA |
| 696      | 621,741.246 | 4,169,102.667 | 281.424 | PARCELA |
| 697      | 621,757.650 | 4,169,086.151 | 281.301 | PARCELA |
| 698      | 621,774.342 | 4,169,071.338 | 281.196 | PARCELA |
| 699      | 621,794.380 | 4,169,052.073 | 280.978 | PARCELA |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 700      | 621,795.233 | 4,169,052.153 | 281.052 | PARCELA        |
| 701      | 621,796.008 | 4,169,052.544 | 280.940 | PARCELA        |
| 702      | 621,797.925 | 4,169,051.820 | 281.440 | ACCESO         |
| 703      | 621,796.406 | 4,169,050.380 | 281.554 | ACCESO         |
| 704      | 621,794.763 | 4,169,049.678 | 281.731 | ACCESO         |
| 705      | 621,797.368 | 4,169,047.362 | 281.625 | ACCESO         |
| 706      | 621,798.205 | 4,169,048.393 | 281.536 | ACCESO         |
| 707      | 621,799.305 | 4,169,049.307 | 281.483 | ACCESO         |
| 708      | 621,798.185 | 4,169,045.935 | 280.905 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 709      | 621,801.687 | 4,169,042.979 | 280.849 | RIEGO_LA       |
| 710      | 621,801.412 | 4,169,048.683 | 280.781 | PARCELA        |
| 711      | 621,800.138 | 4,169,046.652 | 280.872 | PARCELA        |
| 712      | 621,801.274 | 4,169,045.161 | 280.887 | PARCELA        |
| 713      | 621,832.665 | 4,169,016.711 | 280.876 | PARCELA        |
| 714      | 621,834.899 | 4,169,018.575 | 280.848 | PARCELA        |
| 715      | 621,839.131 | 4,169,015.964 | 281.594 | CASETA_RIEGO   |
| 716      | 621,837.217 | 4,169,013.529 | 281.626 | CASETA_RIEGO   |
| 717      | 621,840.885 | 4,169,010.502 | 281.626 | CASETA_RIEGO   |
| 718      | 621,842.941 | 4,169,012.887 | 281.454 | CASETA_RIEGO   |
| 719      | 621,846.215 | 4,169,011.207 | 280.734 | PARCELA        |
| 720      | 621,845.409 | 4,169,009.573 | 280.785 | PARCELA        |
| 721      | 621,845.837 | 4,169,008.249 | 280.651 | PARCELA        |
| 722      | 621,847.209 | 4,169,005.914 | 280.665 | RIEGO_LA       |
| 723      | 621,875.960 | 4,168,988.578 | 280.618 | RIEGO_LA       |
| 724      | 621,878.079 | 4,168,988.066 | 280.726 | PARCELA        |
| 725      | 621,905.983 | 4,168,974.023 | 280.927 | PARCELA        |
| 726      | 621,907.347 | 4,168,974.510 | 280.745 | PARCELA        |
| 727      | 621,909.041 | 4,168,975.494 | 280.745 | PARCELA        |
| 728      | 621,912.597 | 4,168,973.079 | 281.607 | VALLA_BALSA    |
| 729      | 621,912.815 | 4,168,971.411 | 281.657 | VALLA_BALSA    |
| 730      | 621,932.375 | 4,168,959.048 | 281.639 | VALLA_BALSA    |
| 731      | 621,951.352 | 4,168,947.144 | 281.679 | VALLA_BALSA    |
| 732      | 621,954.544 | 4,168,947.247 | 281.717 | VALLA_BALSA    |
| 733      | 621,956.502 | 4,168,945.508 | 280.913 | ACCESO         |
| 734      | 621,955.888 | 4,168,944.378 | 280.976 | ACCESO         |
| 735      | 621,953.648 | 4,168,943.452 | 281.094 | ACCESO         |
| 736      | 621,959.586 | 4,168,939.544 | 281.027 | ACCESO         |
| 737      | 621,960.024 | 4,168,941.662 | 280.927 | ACCESO         |
| 738      | 621,961.469 | 4,168,943.754 | 280.805 | ACCESO         |
| 739      | 621,962.942 | 4,168,943.121 | 280.717 | PARCELA        |
| 740      | 621,962.456 | 4,168,940.776 | 280.681 | PARCELA        |
| 741      | 621,963.099 | 4,168,938.488 | 280.651 | PARCELA        |
| 742      | 621,992.831 | 4,168,919.401 | 280.652 | PARCELA        |
| 743      | 621,993.563 | 4,168,918.521 | 280.251 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 744      | 622,022.884 | 4,168,897.929 | 280.165 | PARCELA        |
| 745      | 622,024.266 | 4,168,897.595 | 280.236 | PARCELA        |
| 746      | 622,025.813 | 4,168,898.298 | 280.167 | PARCELA        |
| 747      | 622,026.610 | 4,168,897.757 | 280.502 | ACCESO         |
| 748      | 622,025.394 | 4,168,896.522 | 280.716 | ACCESO         |
| 749      | 622,023.789 | 4,168,895.640 | 280.976 | ACCESO         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 750      | 622,025.931 | 4,168,893.921 | 280.977 | ACCESO         |
| 751      | 622,026.682 | 4,168,894.748 | 280.638 | ACCESO         |
| 752      | 622,028.768 | 4,168,896.360 | 280.479 | ACCESO         |
| 753      | 622,027.590 | 4,168,893.263 | 279.956 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 754      | 622,029.471 | 4,168,895.499 | 280.215 | PARCELA        |
| 755      | 622,029.066 | 4,168,894.325 | 280.154 | PARCELA        |
| 756      | 622,029.640 | 4,168,893.221 | 280.143 | PARCELA        |
| 757      | 622,049.306 | 4,168,877.490 | 280.165 | PARCELA        |
| 758      | 622,071.322 | 4,168,859.288 | 280.234 | PARCELA        |
| 759      | 622,073.158 | 4,168,859.528 | 280.269 | PARCELA        |
| 760      | 622,074.570 | 4,168,860.203 | 280.204 | PARCELA        |
| 761      | 622,075.856 | 4,168,859.538 | 280.569 | ACCESO         |
| 762      | 622,073.820 | 4,168,857.854 | 280.761 | ACCESO         |
| 763      | 622,072.133 | 4,168,857.154 | 280.915 | ACCESO         |
| 764      | 622,074.003 | 4,168,855.074 | 280.926 | ACCESO         |
| 765      | 622,075.238 | 4,168,856.539 | 280.781 | ACCESO         |
| 766      | 622,076.689 | 4,168,857.877 | 280.641 | ACCESO         |
| 767      | 622,076.556 | 4,168,856.851 | 280.221 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 768      | 622,078.017 | 4,168,856.504 | 280.362 | PARCELA        |
| 769      | 622,076.833 | 4,168,855.257 | 280.375 | PARCELA        |
| 770      | 622,076.813 | 4,168,854.056 | 280.334 | PARCELA        |
| 771      | 622,100.875 | 4,168,830.456 | 280.324 | PARCELA        |
| 772      | 622,101.413 | 4,168,830.099 | 280.294 | PARCELA        |
| 773      | 622,104.017 | 4,168,830.672 | 280.269 | PARCELA        |
| 774      | 622,104.873 | 4,168,830.242 | 280.568 | ACCESO         |
| 775      | 622,102.985 | 4,168,829.002 | 280.666 | ACCESO         |
| 776      | 622,101.449 | 4,168,828.446 | 280.726 | ACCESO         |
| 777      | 622,103.922 | 4,168,825.893 | 280.780 | ACCESO         |
| 778      | 622,104.783 | 4,168,827.175 | 280.669 | ACCESO         |
| 779      | 622,106.310 | 4,168,828.338 | 280.579 | ACCESO         |
| 780      | 622,105.326 | 4,168,825.516 | 279.903 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 781      | 622,108.006 | 4,168,826.478 | 280.148 | PARCELA        |
| 782      | 622,107.821 | 4,168,825.055 | 280.205 | PARCELA        |
| 783      | 622,126.990 | 4,168,805.911 | 280.113 | PARCELA        |
| 784      | 622,132.087 | 4,168,803.882 | 280.049 | PARCELA        |
| 785      | 622,134.122 | 4,168,804.094 | 280.126 | PARCELA        |
| 786      | 622,134.531 | 4,168,803.129 | 280.328 | ACCESO         |
| 787      | 622,131.841 | 4,168,801.702 | 280.565 | ACCESO         |
| 788      | 622,129.663 | 4,168,801.355 | 280.795 | ACCESO         |
| 789      | 622,132.960 | 4,168,798.466 | 280.677 | ACCESO         |
| 790      | 622,133.997 | 4,168,799.649 | 280.532 | ACCESO         |
| 791      | 622,135.383 | 4,168,800.754 | 280.312 | ACCESO         |
| 792      | 622,134.003 | 4,168,798.424 | 279.815 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 793      | 622,136.285 | 4,168,799.596 | 280.147 | PARCELA        |
| 794      | 622,135.030 | 4,168,798.367 | 280.140 | PARCELA        |
| 795      | 622,162.084 | 4,168,770.146 | 280.045 | PARCELA        |
| 796      | 622,182.936 | 4,168,751.652 | 280.157 | PARCELA        |
| 797      | 622,186.014 | 4,168,753.034 | 279.817 | PARCELA        |
| 798      | 622,189.019 | 4,168,749.824 | 280.397 | ACCESO         |
| 799      | 622,187.418 | 4,168,748.897 | 280.646 | ACCESO         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 800      | 622,185.709 | 4,168,748.352 | 280.818 | ACCESO         |
| 801      | 622,188.239 | 4,168,746.080 | 280.746 | ACCESO         |
| 802      | 622,189.537 | 4,168,747.118 | 280.564 | ACCESO         |
| 803      | 622,191.163 | 4,168,747.757 | 280.177 | ACCESO         |
| 804      | 622,189.320 | 4,168,745.364 | 279.814 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 805      | 622,192.532 | 4,168,746.493 | 279.810 | PARCELA        |
| 806      | 622,191.706 | 4,168,745.186 | 279.873 | PARCELA        |
| 807      | 622,205.997 | 4,168,731.992 | 279.870 | PARCELA        |
| 808      | 622,216.125 | 4,168,723.355 | 279.903 | PARCELA        |
| 809      | 622,218.258 | 4,168,723.257 | 279.870 | PARCELA        |
| 810      | 622,219.969 | 4,168,723.356 | 279.830 | PARCELA        |
| 811      | 622,221.003 | 4,168,722.471 | 280.253 | ACCESO         |
| 812      | 622,219.594 | 4,168,721.779 | 280.333 | ACCESO         |
| 813      | 622,217.009 | 4,168,721.047 | 280.583 | ACCESO         |
| 814      | 622,220.396 | 4,168,718.468 | 280.582 | ACCESO         |
| 815      | 622,221.407 | 4,168,719.470 | 280.414 | ACCESO         |
| 816      | 622,222.785 | 4,168,720.418 | 280.232 | ACCESO         |
| 817      | 622,221.705 | 4,168,718.191 | 279.669 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 818      | 622,225.188 | 4,168,718.827 | 279.440 | PARCELA        |
| 819      | 622,224.409 | 4,168,718.041 | 279.621 | PARCELA        |
| 820      | 622,224.706 | 4,168,716.373 | 279.723 | PARCELA        |
| 821      | 622,252.540 | 4,168,693.194 | 279.657 | PARCELA        |
| 822      | 622,255.936 | 4,168,692.446 | 279.669 | PARCELA        |
| 823      | 622,260.203 | 4,168,693.641 | 279.737 | PARCELA        |
| 824      | 622,261.737 | 4,168,692.364 | 280.341 | ACCESO         |
| 825      | 622,257.955 | 4,168,690.436 | 280.550 | ACCESO         |
| 826      | 622,254.316 | 4,168,689.726 | 280.672 | ACCESO         |
| 827      | 622,259.475 | 4,168,685.900 | 280.636 | ACCESO         |
| 828      | 622,262.799 | 4,168,688.255 | 280.431 | ACCESO         |
| 829      | 622,264.875 | 4,168,689.867 | 280.279 | ACCESO         |
| 830      | 622,260.465 | 4,168,685.106 | 279.965 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 831      | 622,266.893 | 4,168,687.420 | 279.747 | PARCELA        |
| 832      | 622,265.116 | 4,168,685.420 | 279.820 | PARCELA        |
| 833      | 622,265.303 | 4,168,683.660 | 279.949 | PARCELA        |
| 834      | 622,285.976 | 4,168,666.934 | 279.599 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 835      | 622,304.452 | 4,168,654.805 | 279.814 | PARCELA        |
| 836      | 622,307.588 | 4,168,656.448 | 279.773 | PARCELA        |
| 837      | 622,308.114 | 4,168,655.373 | 280.106 | ACCESO         |
| 838      | 622,306.485 | 4,168,654.421 | 280.086 | ACCESO         |
| 839      | 622,304.380 | 4,168,653.649 | 280.215 | ACCESO         |
| 840      | 622,307.687 | 4,168,651.588 | 280.184 | ACCESO         |
| 841      | 622,308.372 | 4,168,652.904 | 280.035 | ACCESO         |
| 842      | 622,309.910 | 4,168,654.235 | 279.992 | ACCESO         |
| 843      | 622,308.705 | 4,168,651.128 | 279.550 | RIEGO_LA       |
| 844      | 622,310.885 | 4,168,653.671 | 279.623 | PARCELA        |
| 845      | 622,310.005 | 4,168,652.623 | 279.664 | PARCELA        |
| 846      | 622,310.719 | 4,168,650.940 | 279.634 | PARCELA        |
| 847      | 622,328.993 | 4,168,636.800 | 279.406 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 848      | 622,330.257 | 4,168,636.806 | 279.454 | PARCELA        |
| 849      | 622,357.496 | 4,168,617.243 | 279.587 | PARCELA        |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 850      | 622,386.111 | 4,168,597.774 | 279.498 | PARCELA        |
| 851      | 622,401.349 | 4,168,587.788 | 279.571 | PARCELA        |
| 852      | 622,409.138 | 4,168,582.652 | 279.545 | PARCELA        |
| 853      | 622,410.390 | 4,168,583.478 | 279.487 | PARCELA        |
| 854      | 622,411.787 | 4,168,585.355 | 279.507 | PARCELA        |
| 855      | 622,412.152 | 4,168,585.247 | 279.520 | ACCESO         |
| 856      | 622,410.837 | 4,168,583.018 | 279.619 | ACCESO         |
| 857      | 622,409.325 | 4,168,581.719 | 279.749 | ACCESO         |
| 858      | 622,412.820 | 4,168,579.685 | 279.636 | ACCESO         |
| 859      | 622,413.390 | 4,168,581.706 | 279.600 | ACCESO         |
| 860      | 622,414.309 | 4,168,583.411 | 279.487 | ACCESO         |
| 861      | 622,415.324 | 4,168,583.148 | 279.265 | PARCELA        |
| 862      | 622,414.366 | 4,168,580.838 | 279.337 | PARCELA        |
| 863      | 622,415.282 | 4,168,578.973 | 279.316 | PARCELA        |
| 864      | 622,416.431 | 4,168,577.879 | 279.177 | PARCELA        |
| 865      | 622,432.661 | 4,168,569.437 | 279.357 | PARCELA        |
| 866      | 622,433.981 | 4,168,570.650 | 279.231 | PARCELA        |
| 867      | 622,435.075 | 4,168,572.058 | 279.145 | PARCELA        |
| 868      | 621,597.318 | 4,169,177.995 | 283.330 | PARCELA        |
| 872      | 622,442.199 | 4,168,567.847 | 279.241 | PARCELA        |
| 873      | 622,441.222 | 4,168,565.835 | 279.268 | PARCELA        |
| 874      | 622,441.636 | 4,168,564.964 | 279.122 | PARCELA        |
| 875      | 622,446.740 | 4,168,561.101 | 279.033 | RIEGO_LA       |
| 876      | 622,448.346 | 4,168,561.067 | 279.166 | PARCELA        |
| 877      | 622,450.108 | 4,168,562.105 | 279.063 | PARCELA        |
| 878      | 622,466.162 | 4,168,540.966 | 278.995 | PARCELA        |
| 879      | 622,503.446 | 4,168,503.979 | 279.002 | PARCELA        |
| 880      | 622,504.536 | 4,168,503.471 | 279.042 | PARCELA        |
| 881      | 622,506.627 | 4,168,504.992 | 279.102 | PARCELA        |
| 882      | 622,508.742 | 4,168,498.012 | 276.657 | PARCELA        |
| 883      | 622,507.757 | 4,168,496.051 | 276.585 | PARCELA        |
| 884      | 622,508.884 | 4,168,494.032 | 276.503 | PARCELA        |
| 885      | 622,533.243 | 4,168,473.273 | 276.621 | PARCELA        |
| 886      | 622,546.169 | 4,168,463.697 | 276.715 | PARCELA        |
| 887      | 622,548.075 | 4,168,466.141 | 276.714 | RELLENO        |
| 888      | 622,534.677 | 4,168,450.597 | 275.061 | RELLENO        |
| 889      | 622,536.273 | 4,168,452.432 | 275.016 | PARCELA        |
| 890      | 622,530.424 | 4,168,460.409 | 274.898 | PARCELA        |
| 891      | 622,505.995 | 4,168,486.552 | 275.532 | PARCELA        |
| 892      | 622,504.666 | 4,168,486.870 | 275.521 | PARCELA        |
| 893      | 622,502.402 | 4,168,485.969 | 275.520 | PARCELA        |
| 894      | 622,500.903 | 4,168,486.425 | 276.530 | PARCELA        |
| 895      | 622,501.901 | 4,168,488.458 | 276.558 | PARCELA        |
| 896      | 622,500.714 | 4,168,491.003 | 276.621 | PARCELA        |
| 897      | 622,472.183 | 4,168,517.809 | 276.354 | PARCELA        |
| 898      | 622,471.374 | 4,168,517.126 | 276.346 | PARCELA        |
| 899      | 622,470.566 | 4,168,515.816 | 276.369 | PARCELA        |
| 900      | 622,470.040 | 4,168,521.015 | 276.241 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 901      | 622,466.398 | 4,168,520.203 | 278.092 | ACCESO         |
| 902      | 622,467.411 | 4,168,522.764 | 278.113 | ACCESO         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO   |
|----------|-------------|---------------|---------|----------|
| 903      | 622,468.680 | 4,168,524.518 | 277.950 | ACCESO   |
| 904      | 622,465.383 | 4,168,527.354 | 278.076 | ACCESO   |
| 905      | 622,465.027 | 4,168,525.596 | 278.163 | ACCESO   |
| 906      | 622,464.534 | 4,168,523.136 | 278.228 | ACCESO   |
| 907      | 622,463.020 | 4,168,524.277 | 278.292 | PARCELA  |
| 908      | 622,463.116 | 4,168,525.690 | 278.239 | PARCELA  |
| 909      | 622,462.422 | 4,168,528.699 | 278.261 | PARCELA  |
| 910      | 622,456.839 | 4,168,536.794 | 278.025 | RIEGO_LA |
| 911      | 622,448.696 | 4,168,547.373 | 278.023 | RIEGO_LA |
| 912      | 622,447.002 | 4,168,547.844 | 278.259 | PARCELA  |
| 913      | 622,434.289 | 4,168,558.964 | 278.360 | RIEGO_LA |
| 914      | 622,423.244 | 4,168,563.942 | 278.590 | PARCELA  |
| 915      | 622,422.053 | 4,168,563.786 | 278.439 | PARCELA  |
| 916      | 622,421.022 | 4,168,562.037 | 278.493 | PARCELA  |
| 917      | 622,419.025 | 4,168,563.155 | 279.228 | PARCELA  |
| 918      | 622,419.667 | 4,168,564.651 | 279.334 | PARCELA  |
| 919      | 622,419.284 | 4,168,566.386 | 279.283 | PARCELA  |
| 920      | 622,385.508 | 4,168,587.820 | 279.368 | PARCELA  |
| 921      | 622,363.099 | 4,168,603.428 | 279.412 | PARCELA  |
| 922      | 622,360.562 | 4,168,605.965 | 279.195 | RIEGO_LA |
| 923      | 622,343.388 | 4,168,618.374 | 279.280 | RIEGO_LA |
| 924      | 622,339.822 | 4,168,619.854 | 279.515 | PARCELA  |
| 925      | 622,338.289 | 4,168,617.800 | 279.537 | RELLENO  |
| 926      | 622,305.734 | 4,168,644.230 | 279.589 | RIEGO_LA |
| 927      | 622,303.405 | 4,168,645.196 | 279.800 | PARCELA  |
| 928      | 622,296.891 | 4,168,649.588 | 280.049 | CASETA   |
| 929      | 622,295.539 | 4,168,647.779 | 280.023 | CASETA   |
| 930      | 622,292.296 | 4,168,650.041 | 280.029 | CASETA   |
| 931      | 622,293.531 | 4,168,651.885 | 280.048 | CASETA   |
| 932      | 622,281.032 | 4,168,660.420 | 279.930 | PARCELA  |
| 933      | 622,280.379 | 4,168,660.586 | 280.030 | PARCELA  |
| 934      | 622,278.916 | 4,168,658.951 | 280.020 | PARCELA  |
| 935      | 622,278.265 | 4,168,659.400 | 280.188 | ACCESO   |
| 936      | 622,279.543 | 4,168,660.814 | 280.217 | ACCESO   |
| 937      | 622,280.510 | 4,168,661.623 | 280.301 | ACCESO   |
| 938      | 622,278.009 | 4,168,663.695 | 280.350 | ACCESO   |
| 939      | 622,277.572 | 4,168,662.343 | 280.295 | ACCESO   |
| 940      | 622,276.630 | 4,168,660.798 | 280.291 | ACCESO   |
| 941      | 622,275.859 | 4,168,660.995 | 280.099 | PARCELA  |
| 942      | 622,276.512 | 4,168,662.514 | 280.087 | PARCELA  |
| 943      | 622,275.965 | 4,168,664.047 | 280.117 | PARCELA  |
| 944      | 622,255.557 | 4,168,677.477 | 280.151 | PARCELA  |
| 945      | 622,244.724 | 4,168,685.672 | 280.053 | PARCELA  |
| 946      | 622,202.693 | 4,168,721.881 | 280.082 | PARCELA  |
| 947      | 622,196.960 | 4,168,724.070 | 280.067 | PARCELA  |
| 948      | 622,195.631 | 4,168,724.065 | 280.064 | PARCELA  |
| 949      | 622,194.863 | 4,168,725.137 | 280.515 | ACCESO   |
| 950      | 622,197.965 | 4,168,726.711 | 280.780 | ACCESO   |
| 951      | 622,199.179 | 4,168,727.360 | 280.726 | ACCESO   |
| 952      | 622,195.777 | 4,168,730.568 | 280.696 | ACCESO   |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 953      | 622,194.791 | 4,168,729.060 | 280.681 | ACCESO         |
| 954      | 622,193.161 | 4,168,727.345 | 280.612 | ACCESO         |
| 955      | 622,192.554 | 4,168,728.025 | 280.332 | PARCELA        |
| 956      | 622,193.361 | 4,168,729.421 | 280.305 | PARCELA        |
| 957      | 622,193.408 | 4,168,730.488 | 280.284 | PARCELA        |
| 958      | 622,168.745 | 4,168,751.188 | 280.271 | PARCELA        |
| 959      | 622,167.622 | 4,168,750.806 | 280.372 | PARCELA        |
| 960      | 622,166.204 | 4,168,750.017 | 280.333 | PARCELA        |
| 961      | 622,165.593 | 4,168,750.228 | 280.445 | ACCESO         |
| 962      | 622,166.775 | 4,168,751.504 | 280.559 | ACCESO         |
| 963      | 622,169.265 | 4,168,753.084 | 280.633 | ACCESO         |
| 964      | 622,165.717 | 4,168,756.458 | 280.650 | ACCESO         |
| 965      | 622,165.254 | 4,168,755.021 | 280.448 | ACCESO         |
| 966      | 622,163.759 | 4,168,752.832 | 280.458 | ACCESO         |
| 967      | 622,183.800 | 4,168,740.951 | 279.799 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 968      | 622,161.690 | 4,168,752.876 | 280.242 | PARCELA        |
| 969      | 622,163.357 | 4,168,755.467 | 280.268 | PARCELA        |
| 970      | 622,155.815 | 4,168,765.095 | 279.783 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 971      | 622,125.985 | 4,168,795.283 | 279.876 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 972      | 622,116.645 | 4,168,801.346 | 280.350 | PARCELA        |
| 973      | 622,115.286 | 4,168,800.972 | 280.435 | PARCELA        |
| 974      | 622,113.510 | 4,168,800.051 | 280.387 | PARCELA        |
| 975      | 622,112.844 | 4,168,801.052 | 280.660 | ACCESO         |
| 976      | 622,115.512 | 4,168,802.904 | 280.730 | ACCESO         |
| 977      | 622,117.106 | 4,168,803.611 | 280.755 | ACCESO         |
| 978      | 622,113.414 | 4,168,807.479 | 280.747 | ACCESO         |
| 979      | 622,112.603 | 4,168,805.703 | 280.666 | ACCESO         |
| 980      | 622,110.878 | 4,168,803.813 | 280.632 | ACCESO         |
| 981      | 622,109.632 | 4,168,804.525 | 280.355 | PARCELA        |
| 982      | 622,110.625 | 4,168,805.963 | 280.406 | PARCELA        |
| 983      | 622,110.097 | 4,168,807.536 | 280.232 | PARCELA        |
| 984      | 622,099.819 | 4,168,820.398 | 279.945 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 985      | 622,069.579 | 4,168,849.921 | 280.169 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 986      | 622,063.340 | 4,168,853.083 | 280.495 | PARCELA        |
| 987      | 622,043.338 | 4,168,869.886 | 280.449 | PARCELA        |
| 988      | 622,041.739 | 4,168,867.913 | 280.570 | RELLENO        |
| 989      | 622,013.260 | 4,168,892.531 | 280.796 | PARCELA        |
| 990      | 622,012.323 | 4,168,892.605 | 280.814 | PARCELA        |
| 991      | 622,009.736 | 4,168,891.905 | 280.797 | PARCELA        |
| 992      | 622,008.564 | 4,168,892.543 | 280.976 | ACCESO         |
| 993      | 622,010.882 | 4,168,894.639 | 281.182 | ACCESO         |
| 994      | 622,012.556 | 4,168,895.720 | 281.257 | ACCESO         |
| 995      | 622,007.215 | 4,168,899.844 | 281.373 | ACCESO         |
| 996      | 622,006.203 | 4,168,897.867 | 281.325 | ACCESO         |
| 997      | 622,004.887 | 4,168,895.582 | 281.198 | ACCESO         |
| 998      | 621,987.938 | 4,168,855.675 | 281.051 | COTA_CASA      |
| 999      | 622,001.528 | 4,168,897.258 | 280.719 | PARCELA        |
| 1000     | 622,002.042 | 4,168,899.408 | 280.884 | PARCELA        |
| 1001     | 622,000.696 | 4,168,902.124 | 280.612 | PARCELA        |
| 1002     | 621,987.713 | 4,168,913.621 | 280.275 | RIEGO_LA_CRUCE |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 1003     | 621,955.138 | 4,168,931.416 | 280.823 | PARCELA        |
| 1004     | 621,953.466 | 4,168,929.320 | 280.808 | RELLENO        |
| 1005     | 621,950.084 | 4,168,936.644 | 280.274 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 1006     | 621,915.265 | 4,168,955.866 | 281.145 | PARCELA        |
| 1007     | 621,913.211 | 4,168,954.750 | 281.210 | PARCELA        |
| 1008     | 621,911.593 | 4,168,953.664 | 281.200 | PARCELA        |
| 1009     | 621,910.038 | 4,168,954.499 | 281.347 | ACCESO         |
| 1010     | 621,911.137 | 4,168,956.014 | 281.261 | ACCESO         |
| 1011     | 621,913.582 | 4,168,959.027 | 281.384 | ACCESO         |
| 1012     | 621,909.703 | 4,168,961.545 | 281.429 | ACCESO         |
| 1013     | 621,908.825 | 4,168,959.590 | 281.407 | ACCESO         |
| 1014     | 621,907.003 | 4,168,957.004 | 281.329 | ACCESO         |
| 1015     | 621,906.173 | 4,168,957.765 | 281.005 | PARCELA        |
| 1016     | 621,907.318 | 4,168,959.440 | 281.116 | PARCELA        |
| 1017     | 621,906.802 | 4,168,960.761 | 281.042 | PARCELA        |
| 1018     | 621,904.115 | 4,168,964.666 | 279.944 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 1019     | 621,880.906 | 4,168,975.906 | 281.009 | PARCELA        |
| 1020     | 621,880.408 | 4,168,975.527 | 280.963 | PARCELA        |
| 1021     | 621,879.188 | 4,168,974.781 | 280.937 | PARCELA        |
| 1022     | 621,878.396 | 4,168,975.098 | 281.111 | CERRAMIENTO    |
| 1023     | 621,880.066 | 4,168,976.494 | 281.211 | CERRAMIENTO    |
| 1024     | 621,865.496 | 4,168,985.218 | 281.449 | CERRAMIENTO    |
| 1025     | 621,862.423 | 4,168,983.544 | 281.444 | ENTRADA        |
| 1026     | 621,857.608 | 4,168,986.504 | 281.438 | ENTRADA        |
| 1027     | 621,857.686 | 4,168,989.856 | 281.484 | CERRAMIENTO    |
| 1028     | 621,840.906 | 4,168,999.870 | 281.303 | CERRAMIENTO    |
| 1029     | 621,839.206 | 4,168,998.147 | 281.191 | CERRAMIENTO    |
| 1030     | 621,838.291 | 4,168,998.410 | 281.119 | PARCELA        |
| 1031     | 621,838.957 | 4,168,999.624 | 281.088 | PARCELA        |
| 1032     | 621,838.619 | 4,169,000.611 | 281.021 | PARCELA        |
| 1033     | 621,825.249 | 4,169,009.601 | 281.089 | PARCELA        |
| 1034     | 621,803.501 | 4,169,029.924 | 281.188 | PARCELA        |
| 1035     | 621,802.037 | 4,169,028.469 | 281.072 | RELLENO        |
| 1036     | 621,804.335 | 4,169,031.707 | 281.670 | ACCESO         |
| 1037     | 621,802.197 | 4,169,029.820 | 281.837 | ACCESO         |
| 1038     | 621,800.096 | 4,169,032.281 | 281.837 | ACCESO         |
| 1039     | 621,801.517 | 4,169,034.290 | 281.708 | ACCESO         |
| 1040     | 621,800.216 | 4,169,030.271 | 281.851 | COTA_CASA      |
| 1041     | 621,798.627 | 4,169,033.861 | 281.256 | PARCELA        |
| 1042     | 621,799.024 | 4,169,034.503 | 281.358 | PARCELA        |
| 1043     | 621,786.444 | 4,169,047.262 | 281.414 | PARCELA        |
| 1044     | 621,785.121 | 4,169,046.625 | 281.305 | PARCELA        |
| 1045     | 621,784.524 | 4,169,047.102 | 281.945 | ACCESO         |
| 1046     | 621,786.618 | 4,169,048.807 | 281.877 | ACCESO         |
| 1047     | 621,783.132 | 4,169,052.208 | 281.948 | ACCESO         |
| 1048     | 621,781.323 | 4,169,050.072 | 282.014 | ACCESO         |
| 1049     | 621,779.727 | 4,169,051.070 | 281.562 | PARCELA        |
| 1050     | 621,779.877 | 4,169,052.239 | 281.567 | PARCELA        |
| 1051     | 621,779.619 | 4,169,053.461 | 281.560 | PARCELA        |
| 1052     | 621,763.705 | 4,169,069.078 | 281.701 | PARCELA        |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 1053     | 621,748.126 | 4,169,082.698 | 281.835 | PARCELA        |
| 1054     | 621,735.721 | 4,169,090.232 | 281.798 | PARCELA        |
| 1055     | 621,734.469 | 4,169,088.408 | 281.727 | RELLENO        |
| 1056     | 621,705.796 | 4,169,107.910 | 282.095 | PARCELA        |
| 1057     | 621,684.460 | 4,169,118.964 | 282.284 | PARCELA        |
| 1058     | 621,682.038 | 4,169,117.323 | 282.125 | PARCELA        |
| 1059     | 621,680.600 | 4,169,118.416 | 282.762 | ACCESO         |
| 1060     | 621,682.626 | 4,169,120.371 | 282.721 | ACCESO         |
| 1061     | 621,684.864 | 4,169,121.706 | 282.672 | ACCESO         |
| 1062     | 621,680.006 | 4,169,124.711 | 282.774 | ACCESO         |
| 1063     | 621,679.580 | 4,169,123.338 | 282.732 | ACCESO         |
| 1064     | 621,677.416 | 4,169,121.087 | 282.832 | ACCESO         |
| 1065     | 621,676.137 | 4,169,121.827 | 282.494 | PARCELA        |
| 1066     | 621,676.523 | 4,169,123.240 | 282.422 | PARCELA        |
| 1067     | 621,676.186 | 4,169,124.680 | 282.360 | PARCELA        |
| 1068     | 621,663.298 | 4,169,133.926 | 282.055 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 1069     | 621,639.396 | 4,169,145.676 | 282.593 | PARCELA        |
| 1070     | 621,637.708 | 4,169,143.245 | 282.459 | RELLENO        |
| 1071     | 621,590.684 | 4,169,166.720 | 282.774 | PARCELA        |
| 1072     | 621,589.566 | 4,169,166.612 | 282.723 | PARCELA        |
| 1073     | 621,588.344 | 4,169,165.645 | 282.731 | PARCELA        |
| 1074     | 621,586.756 | 4,169,165.723 | 283.408 | PARCELA        |
| 1075     | 621,587.329 | 4,169,167.178 | 283.325 | PARCELA        |
| 1076     | 621,586.526 | 4,169,168.755 | 283.384 | PARCELA        |
| 1077     | 621,551.369 | 4,169,184.621 | 283.586 | PARCELA        |
| 1078     | 621,550.679 | 4,169,184.286 | 283.688 | PARCELA        |
| 1079     | 621,550.787 | 4,169,183.055 | 283.738 | PARCELA        |
| 1080     | 621,542.769 | 4,169,184.290 | 283.348 | PARCELA        |
| 1081     | 621,538.794 | 4,169,191.730 | 283.321 | PARCELA        |
| 1082     | 621,517.995 | 4,169,207.160 | 283.591 | PARCELA        |
| 1083     | 621,516.615 | 4,169,205.275 | 283.630 | RELLENO        |
| 1084     | 621,489.892 | 4,169,218.226 | 283.829 | PARCELA        |
| 1085     | 621,464.774 | 4,169,225.173 | 283.807 | PARCELA        |
| 1086     | 621,464.065 | 4,169,224.486 | 283.818 | PARCELA        |
| 1087     | 621,463.172 | 4,169,222.820 | 283.832 | PARCELA        |
| 1088     | 621,451.322 | 4,169,215.931 | 284.546 | COTA_CASA      |
| 1089     | 621,434.929 | 4,169,232.272 | 284.869 | ACCESO         |
| 1090     | 621,435.385 | 4,169,231.318 | 284.767 | ACCESO         |
| 1091     | 621,436.798 | 4,169,230.153 | 284.724 | ACCESO         |
| 1092     | 621,432.990 | 4,169,229.169 | 284.809 | ACCESO         |
| 1093     | 621,431.115 | 4,169,230.677 | 284.839 | ACCESO         |
| 1094     | 621,430.760 | 4,169,231.977 | 284.950 | ACCESO         |
| 1095     | 621,429.595 | 4,169,228.583 | 284.481 | PARCELA        |
| 1096     | 621,427.863 | 4,169,230.300 | 284.501 | PARCELA        |
| 1097     | 621,405.018 | 4,169,230.717 | 284.716 | PARCELA        |
| 1098     | 621,405.645 | 4,169,228.786 | 284.690 | RELLENO        |
| 1099     | 621,371.594 | 4,169,237.849 | 285.114 | PARCELA        |
| 1100     | 621,343.060 | 4,169,244.504 | 284.899 | PARCELA        |
| 1101     | 621,342.720 | 4,169,243.404 | 284.952 | RELLENO        |
| 1102     | 621,304.905 | 4,169,261.142 | 285.272 | PARCELA        |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO         |
|----------|-------------|---------------|---------|----------------|
| 1103     | 621,302.481 | 4,169,260.811 | 285.679 | PARCELA        |
| 1104     | 621,301.136 | 4,169,261.612 | 285.887 | ACCESO         |
| 1105     | 621,302.011 | 4,169,263.388 | 285.900 | ACCESO         |
| 1106     | 621,303.613 | 4,169,264.597 | 286.042 | ACCESO         |
| 1107     | 621,299.511 | 4,169,267.187 | 286.133 | ACCESO         |
| 1108     | 621,299.194 | 4,169,266.021 | 285.998 | ACCESO         |
| 1109     | 621,298.269 | 4,169,264.473 | 285.880 | ACCESO         |
| 1110     | 621,296.378 | 4,169,256.027 | 285.668 | COTA_CASA      |
| 1111     | 621,286.887 | 4,169,273.392 | 285.951 | CERRAMIENTO    |
| 1112     | 621,283.204 | 4,169,277.022 | 286.061 | CERRAMIENTO    |
| 1113     | 621,281.689 | 4,169,277.908 | 286.080 | CERRAMIENTO    |
| 1114     | 621,280.011 | 4,169,276.905 | 286.070 | CERRAMIENTO    |
| 1115     | 621,278.671 | 4,169,278.673 | 286.267 | CERRAMIENTO    |
| 1116     | 621,277.055 | 4,169,279.556 | 286.296 | CERRAMIENTO    |
| 1117     | 621,275.093 | 4,169,282.036 | 286.371 | CERRAMIENTO    |
| 1118     | 621,264.464 | 4,169,289.999 | 286.475 | CERRAMIENTO    |
| 1119     | 621,263.050 | 4,169,285.335 | 286.175 | COTA_CASA      |
| 1120     | 621,262.238 | 4,169,286.885 | 286.183 | CASA           |
| 1121     | 621,252.966 | 4,169,292.638 | 286.483 | CASA           |
| 1122     | 621,250.841 | 4,169,292.697 | 286.597 | CASA           |
| 1123     | 621,250.408 | 4,169,291.101 | 286.706 | CASA           |
| 1124     | 621,253.179 | 4,169,295.158 | 286.539 | ACCESO         |
| 1125     | 621,253.083 | 4,169,295.898 | 286.716 | ACCESO         |
| 1126     | 621,253.382 | 4,169,296.882 | 286.862 | ACCESO         |
| 1127     | 621,254.250 | 4,169,297.668 | 286.910 | ACCESO         |
| 1128     | 621,244.319 | 4,169,297.191 | 286.956 | ACCESO         |
| 1129     | 621,244.852 | 4,169,296.191 | 286.829 | ACCESO         |
| 1130     | 621,245.189 | 4,169,294.677 | 286.657 | ACCESO         |
| 1131     | 621,244.637 | 4,169,292.522 | 286.608 | ACCESO         |
| 1132     | 621,243.906 | 4,169,292.687 | 286.570 | PARCELA        |
| 1133     | 621,243.311 | 4,169,296.296 | 286.641 | PARCELA        |
| 1134     | 621,240.137 | 4,169,297.930 | 286.632 | PARCELA        |
| 1135     | 621,223.487 | 4,169,308.892 | 286.683 | PARCELA        |
| 1136     | 621,208.402 | 4,169,319.037 | 286.699 | PARCELA        |
| 1137     | 621,205.785 | 4,169,316.681 | 286.681 | RELLENO        |
| 1138     | 621,201.558 | 4,169,324.146 | 286.612 | PARCELA        |
| 1139     | 621,193.604 | 4,169,332.992 | 286.660 | PARCELA        |
| 1140     | 621,185.024 | 4,169,343.023 | 286.682 | RIEGO_LA_CRUCE |
| 1141     | 621,184.302 | 4,169,342.261 | 286.643 | PARCELA        |
| 1142     | 621,182.396 | 4,169,341.672 | 286.852 | PARCELA        |
| 1143     | 621,181.570 | 4,169,342.285 | 286.982 | CERRAMIENTO    |
| 1144     | 621,183.959 | 4,169,343.261 | 287.033 | CERRAMIENTO    |
| 1145     | 621,179.815 | 4,169,346.740 | 287.059 | CERRAMIENTO    |
| 1146     | 621,174.265 | 4,169,344.910 | 286.715 | ENTRADA        |
| 1147     | 621,172.269 | 4,169,348.354 | 286.714 | ENTRADA        |
| 1148     | 621,174.237 | 4,169,351.912 | 287.170 | CERRAMIENTO    |
| 1149     | 621,163.461 | 4,169,356.029 | 287.111 | CERRAMIENTO    |
| 1150     | 621,161.408 | 4,169,357.858 | 287.244 | CERRAMIENTO    |
| 1151     | 621,140.375 | 4,169,366.297 | 287.282 | CERRAMIENTO    |
| 1152     | 621,125.419 | 4,169,371.516 | 288.039 | ACCESO         |



| Nº PUNTO | X           | Y             | Z       | CÓDIGO           |
|----------|-------------|---------------|---------|------------------|
| 1153     | 621,125.439 | 4,169,369.656 | 287.754 | ACCESO           |
| 1154     | 621,116.565 | 4,169,372.945 | 287.809 | ACCESO           |
| 1155     | 621,116.241 | 4,169,370.813 | 287.125 | ACCESO           |
| 1156     | 621,115.204 | 4,169,363.079 | 287.190 | COTA_CASA        |
| 1157     | 621,115.279 | 4,169,372.545 | 287.381 | PARCELA          |
| 1158     | 621,114.948 | 4,169,371.174 | 287.172 | PARCELA          |
| 1159     | 621,100.682 | 4,169,375.442 | 287.376 | PARCELA          |
| 1160     | 621,101.098 | 4,169,373.429 | 287.199 | PARCELA          |
| 1161     | 621,099.782 | 4,169,372.626 | 287.653 | ACCESO           |
| 1162     | 621,099.165 | 4,169,376.022 | 287.924 | ACCESO           |
| 1163     | 621,093.159 | 4,169,377.006 | 287.960 | ACCESO           |
| 1164     | 621,093.623 | 4,169,373.715 | 287.713 | ACCESO           |
| 1165     | 621,092.732 | 4,169,373.039 | 287.246 | PARCELA          |
| 1166     | 621,092.370 | 4,169,376.572 | 287.389 | PARCELA          |
| 1167     | 621,091.190 | 4,169,376.986 | 287.409 | PARCELA          |
| 1168     | 621,099.679 | 4,169,438.562 | 286.940 | COTA_CASA        |
| 1169     | 621,581.167 | 4,169,185.517 | 283.862 | PARCELA          |
| 1170     | 622,033.054 | 4,168,888.418 | 281.093 | ARMARIO_REGANTES |

#### 4. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Con el fin de definir las obras de una forma precisa, se han establecido 6 bases de replanteo.

##### 4.1. Bases de replanteo de las obras

Se han implantado un total de 6 bases de replanteo quedando materializadas en el terreno mediante clavo de acero, convenientemente situadas y con visualización entre B1-B2, B3-B4 y B5-B6.

En las fichas que a continuación se exponen se define la posición de cada una de las bases.



### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base               |
| <b>Nombre:</b>          | B1                 |
| <b>Zona:</b>            | Inicio del trazado |

| Situación y descripción:                                    | Coordenadas:                         |
|---|--------------------------------------|
| B1. Clavo de acero sobre hormigón de cerramiento existente. | Coordenada X: 620919.506             |
|   | Coordenada Y: 4169590.909            |
|   | Coordenada Z: 287.837                |
|   | Sistema de referencia (X, Y): ETRS89 |
|   | Sistema de referencia (Z): REDMAP08  |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:





### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base               |
| <b>Nombre:</b>          | B2                 |
| <b>Zona:</b>            | Inicio del trazado |

| Situación y descripción:                                    | Coordenadas:  |
|---|---|
| B2. Clavo de acero sobre hormigón de cerramiento existente. | Coordenada X: 621076.263<br>Coordenada Y: 4169407.425<br>Coordenada Z: 287.787<br>Sistema de referencia (X, Y): ETRS89<br>Sistema de referencia (Z): REDMAP08 |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:





### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base              |
| <b>Nombre:</b>          | B3                |
| <b>Zona:</b>            | Mitad del trazado |

| Situación y descripción:   | Coordenadas:  |
|--|---|
| B3. Clavo de acero sobre hormigón de acera en caseta de riego existente. | Coordenada X: 621841.079<br>Coordenada Y: 4169009.905<br>Coordenada Z: 281.592<br>Sistema de referencia (X, Y): ETRS89<br>Sistema de referencia (Z): REDMAP08 |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:



|            |   |                      |                 |
|------------|---|----------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014   | Página 33 de 45 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 03. Topografía |                 |



### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base              |
| <b>Nombre:</b>          | B4                |
| <b>Zona:</b>            | Mitad del trazado |

| Situación y descripción:   | Coordenadas:                         |
|--|--------------------------------------|
| B4. Clavo de acero sobre hormigón de armario de riego existente. | Coordenada X: 622033.154             |
|  | Coordenada Y: 4168888.111            |
|  | Coordenada Z: 281.158                |
|  | Sistema de referencia (X, Y): ETRS89 |
|  | Sistema de referencia (Z): REDMAP08  |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:





### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base              |
| <b>Nombre:</b>          | B5                |
| <b>Zona:</b>            | Final del trazado |

| Situación y descripción:   | Coordenadas:                  |             |
|--|-------------------------------|-------------|
| B5. Clavo de acero sobre hormigón de acera en caseta de riego existente. | Coordenada X:                 | 622437.401  |
|  | Coordenada Y:                 | 4168566.637 |
|  | Coordenada Z:                 | 279.435     |
|  | Sistema de referencia (X, Y): | ETRS89      |
|  | Sistema de referencia (Z):    | REDMAP08    |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:



|            |   |                      |                 |
|------------|---|----------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014   | Página 35 de 45 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 03. Topografía |                 |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

|            |   |                      |                 |
|------------|---|----------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014   | Página 36 de 45 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 03. Topografía |                 |



### Reseña de Bases de Replanteo

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Tipo de Vértice:</b> | Base              |
| <b>Nombre:</b>          | B6                |
| <b>Zona:</b>            | Final del trazado |

| Situación y descripción:                                | Coordenadas:  |
|---|---|
| B6. Clavo de acero sobre<br>AGLOMERADOmerado existente. | Coordenada X: 622539.192<br>Coordenada Y: 4168455.143<br>Coordenada Z: 273.092<br>Sistema de referencia (X, Y): ETRS89<br>Sistema de referencia (Z): REDMAP08 |

### Croquis de Campo:



### Fotografía:



|            |   |                      |                 |
|------------|---|----------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014   | Página 37 de 45 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 03. Topografía |                 |



#### 4.2. Trazado y puntos de replanteo

| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P001  | 620.908,190                  | 4.169.600,802                |
| P002  | 620.914,837                  | 4.169.593,330                |
| P003  | 620.917,020                  | 4.169.590,876                |
| P004  | 620.921,914                  | 4.169.586,279                |
| P005  | 620.928,459                  | 4.169.580,136                |
| P006  | 620.929,119                  | 4.169.579,352                |
| P007  | 620.935,560                  | 4.169.571,704                |
| P008  | 620.942,257                  | 4.169.564,278                |
| P009  | 620.948,065                  | 4.169.557,868                |
| P010  | 620.948,982                  | 4.169.556,877                |
| P011  | 620.955,774                  | 4.169.549,537                |
| P012  | 620.961,872                  | 4.169.542,948                |
| P013  | 620.962,566                  | 4.169.542,198                |
| P014  | 620.968,822                  | 4.169.535,662                |
| P015  | 620.969,463                  | 4.169.534,957                |
| P016  | 620.976,186                  | 4.169.527,554                |
| P017  | 620.979,386                  | 4.169.524,031                |
| P018  | 620.982,886                  | 4.169.520,132                |
| P019  | 620.989,567                  | 4.169.512,690                |
| P020  | 620.991,375                  | 4.169.510,677                |
| P021  | 620.996,289                  | 4.169.505,287                |
| P022  | 621.003,028                  | 4.169.497,898                |
| P023  | 621.009,766                  | 4.169.490,509                |
| P024  | 621.013,538                  | 4.169.486,373                |
| P025  | 621.016,504                  | 4.169.483,120                |
| P026  | 621.023,196                  | 4.169.475,689                |
| P027  | 621.023,196                  | 4.169.475,689                |
| P028  | 621.024,882                  | 4.169.473,824                |
| P029  | 621.029,689                  | 4.169.468,086                |
| P030  | 621.036,110                  | 4.169.460,420                |
| P031  | 621.038,452                  | 4.169.457,623                |
| P032  | 621.042,531                  | 4.169.452,754                |
| P033  | 621.048,952                  | 4.169.445,088                |
| P034  | 621.051,912                  | 4.169.441,554                |
| P035  | 621.055,374                  | 4.169.437,421                |
| P036  | 621.061,954                  | 4.169.429,891                |
| P037  | 621.064,954                  | 4.169.426,406                |
| P038  | 621.068,402                  | 4.169.422,248                |
| P039  | 621.074,746                  | 4.169.414,519                |
| P040  | 621.077,160                  | 4.169.411,433                |
| P041  | 621.074,212                  | 4.169.407,918                |
| P042  | 621.073,318                  | 4.169.406,719                |
| P043  | 621.072,440                  | 4.169.405,540                |
| P044  | 621.069,390                  | 4.169.401,410                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P045  | 621.068,223                  | 4.169.398,223                |
| P046  | 621.067,551                  | 4.169.396,390                |
| P047  | 621.067,479                  | 4.169.395,840                |
| P048  | 621.074,228                  | 4.169.394,767                |
| P049  | 621.072,335                  | 4.169.382,418                |
| P050  | 621.080,241                  | 4.169.381,077                |
| P051  | 621.090,107                  | 4.169.379,449                |
| P052  | 621.099,967                  | 4.169.377,776                |
| P053  | 621.109,822                  | 4.169.376,046                |
| P054  | 621.119,656                  | 4.169.374,238                |
| P055  | 621.129,542                  | 4.169.372,420                |
| P056  | 621.135,112                  | 4.169.371,302                |
| P057  | 621.139,266                  | 4.169.370,327                |
| P058  | 621.141,633                  | 4.169.369,772                |
| P059  | 621.144,592                  | 4.169.369,110                |
| P060  | 621.148,840                  | 4.169.367,517                |
| P061  | 621.149,132                  | 4.169.367,408                |
| P062  | 621.150,587                  | 4.169.366,859                |
| P063  | 621.153,998                  | 4.169.365,383                |
| P064  | 621.158,006                  | 4.169.363,530                |
| P065  | 621.159,023                  | 4.169.363,060                |
| P066  | 621.166,913                  | 4.169.358,985                |
| P067  | 621.172,680                  | 4.169.355,872                |
| P068  | 621.175,531                  | 4.169.354,331                |
| P069  | 621.175,709                  | 4.169.354,228                |
| P070  | 621.176,674                  | 4.169.353,669                |
| P071  | 621.181,593                  | 4.169.350,134                |
| P072  | 621.183,625                  | 4.169.348,169                |
| P073  | 621.184,018                  | 4.169.347,788                |
| P074  | 621.185,969                  | 4.169.345,882                |
| P075  | 621.188,337                  | 4.169.343,348                |
| P076  | 621.190,561                  | 4.169.340,968                |
| P077  | 621.196,799                  | 4.169.334,068                |
| P078  | 621.197,273                  | 4.169.333,556                |
| P079  | 621.200,954                  | 4.169.329,582                |
| P080  | 621.203,530                  | 4.169.327,024                |
| P081  | 621.204,216                  | 4.169.326,362                |
| P082  | 621.207,679                  | 4.169.323,574                |
| P083  | 621.209,758                  | 4.169.321,938                |
| P084  | 621.212,148                  | 4.169.320,282                |
| P085  | 621.218,396                  | 4.169.315,950                |
| P086  | 621.220,366                  | 4.169.314,584                |
| P087  | 621.226,302                  | 4.169.310,672                |
| P088  | 621.228,706                  | 4.169.309,066                |
| P089  | 621.233,155                  | 4.169.306,096                |
| P090  | 621.237,023                  | 4.169.303,513                |
| P091  | 621.241,178                  | 4.169.300,740                |
| P092  | 621.242,643                  | 4.169.299,761                |
| P093  | 621.245,489                  | 4.169.298,850                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P094  | 621.253,720                  | 4.169.299,369                |
| P095  | 621.255,674                  | 4.169.298,919                |
| P096  | 621.256,193                  | 4.169.298,794                |
| P097  | 621.256,347                  | 4.169.298,728                |
| P098  | 621.264,151                  | 4.169.293,674                |
| P099  | 621.272,544                  | 4.169.288,238                |
| P100  | 621.273,257                  | 4.169.287,776                |
| P101  | 621.281,044                  | 4.169.282,970                |
| P102  | 621.286,358                  | 4.169.279,692                |
| P103  | 621.289,564                  | 4.169.277,713                |
| P104  | 621.290,590                  | 4.169.277,108                |
| P105  | 621.297,387                  | 4.169.271,522                |
| P106  | 621.299,034                  | 4.169.270,169                |
| P107  | 621.305,571                  | 4.169.265,789                |
| P108  | 621.306,372                  | 4.169.265,253                |
| P109  | 621.314,439                  | 4.169.261,182                |
| P110  | 621.320,011                  | 4.169.258,370                |
| P111  | 621.323,468                  | 4.169.256,894                |
| P112  | 621.332,664                  | 4.169.252,967                |
| P113  | 621.339,378                  | 4.169.250,101                |
| P114  | 621.341,950                  | 4.169.249,279                |
| P115  | 621.348,802                  | 4.169.247,090                |
| P116  | 621.351,542                  | 4.169.246,483                |
| P117  | 621.356,561                  | 4.169.245,369                |
| P118  | 621.361,305                  | 4.169.244,317                |
| P119  | 621.371,057                  | 4.169.242,105                |
| P120  | 621.373,103                  | 4.169.241,638                |
| P121  | 621.380,804                  | 4.169.239,867                |
| P122  | 621.384,383                  | 4.169.239,044                |
| P123  | 621.390,549                  | 4.169.237,626                |
| P124  | 621.395,094                  | 4.169.236,579                |
| P125  | 621.400,368                  | 4.169.235,763                |
| P126  | 621.404,862                  | 4.169.235,067                |
| P127  | 621.410,303                  | 4.169.234,718                |
| P128  | 621.416,291                  | 4.169.234,527                |
| P129  | 621.420,298                  | 4.169.234,409                |
| P130  | 621.426,876                  | 4.169.234,216                |
| P131  | 621.430,295                  | 4.169.234,216                |
| P132  | 621.436,284                  | 4.169.234,071                |
| P133  | 621.440,271                  | 4.169.233,647                |
| P134  | 621.444,309                  | 4.169.233,217                |
| P135  | 621.450,168                  | 4.169.232,246                |
| P136  | 621.456,228                  | 4.169.231,240                |
| P137  | 621.459,995                  | 4.169.230,411                |
| P138  | 621.463,909                  | 4.169.229,548                |
| P139  | 621.469,758                  | 4.169.228,247                |
| P140  | 621.470,196                  | 4.169.228,149                |
| P141  | 621.479,380                  | 4.169.225,523                |
| P142  | 621.481,483                  | 4.169.224,922                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P143  | 621.488,947                  | 4.169.222,617                |
| P144  | 621.492,802                  | 4.169.221,426                |
| P145  | 621.498,428                  | 4.169.219,440                |
| P146  | 621.507,857                  | 4.169.216,111                |
| P147  | 621.510,160                  | 4.169.215,298                |
| P148  | 621.516,948                  | 4.169.211,976                |
| P149  | 621.520,331                  | 4.169.210,318                |
| P150  | 621.525,510                  | 4.169.206,850                |
| P151  | 621.533,749                  | 4.169.201,138                |
| P152  | 621.540,019                  | 4.169.196,489                |
| P153  | 621.541,850                  | 4.169.195,333                |
| P154  | 621.550,305                  | 4.169.189,993                |
| P155  | 621.551,191                  | 4.169.189,433                |
| P156  | 621.559,397                  | 4.169.185,856                |
| P157  | 621.568,568                  | 4.169.181,859                |
| P158  | 621.577,768                  | 4.169.177,952                |
| P159  | 621.586,959                  | 4.169.174,011                |
| P160  | 621.596,137                  | 4.169.170,041                |
| P161  | 621.605,084                  | 4.169.166,159                |
| P162  | 621.605,312                  | 4.169.166,053                |
| P163  | 621.614,378                  | 4.169.161,832                |
| P164  | 621.616,447                  | 4.169.160,866                |
| P165  | 621.623,411                  | 4.169.157,543                |
| P166  | 621.629,149                  | 4.169.154,880                |
| P167  | 621.632,444                  | 4.169.153,254                |
| P168  | 621.635,734                  | 4.169.151,629                |
| P169  | 621.641,411                  | 4.169.148,827                |
| P170  | 621.645,990                  | 4.169.146,399                |
| P171  | 621.650,193                  | 4.169.144,049                |
| P172  | 621.657,475                  | 4.169.139,978                |
| P173  | 621.658,922                  | 4.169.139,169                |
| P174  | 621.666,789                  | 4.169.134,524                |
| P175  | 621.667,532                  | 4.169.134,083                |
| P176  | 621.676,258                  | 4.169.128,978                |
| P177  | 621.677,438                  | 4.169.128,202                |
| P178  | 621.684,799                  | 4.169.123,995                |
| P179  | 621.691,136                  | 4.169.120,371                |
| P180  | 621.693,485                  | 4.169.119,040                |
| P181  | 621.697,732                  | 4.169.116,632                |
| P182  | 621.702,156                  | 4.169.114,060                |
| P183  | 621.710,801                  | 4.169.109,032                |
| P184  | 621.713,419                  | 4.169.107,509                |
| P185  | 621.719,433                  | 4.169.103,985                |
| P186  | 621.721,509                  | 4.169.102,769                |
| P187  | 621.728,076                  | 4.169.098,954                |
| P188  | 621.730,037                  | 4.169.097,815                |
| P189  | 621.736,723                  | 4.169.093,931                |
| P190  | 621.742,689                  | 4.169.090,482                |
| P191  | 621.744,671                  | 4.169.089,333                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P192  | 621.745,381                  | 4.169.088,922                |
| P193  | 621.748,447                  | 4.169.086,703                |
| P194  | 621.751,438                  | 4.169.084,652                |
| P195  | 621.753,023                  | 4.169.083,391                |
| P196  | 621.753,424                  | 4.169.082,991                |
| P197  | 621.755,387                  | 4.169.081,350                |
| P198  | 621.759,223                  | 4.169.077,970                |
| P199  | 621.760,910                  | 4.169.076,365                |
| P200  | 621.768,154                  | 4.169.069,471                |
| P201  | 621.771,720                  | 4.169.065,986                |
| P202  | 621.775,306                  | 4.169.062,482                |
| P203  | 621.782,422                  | 4.169.055,458                |
| P204  | 621.783,540                  | 4.169.054,421                |
| P205  | 621.789,592                  | 4.169.048,488                |
| P206  | 621.796,733                  | 4.169.041,488                |
| P207  | 621.800,595                  | 4.169.037,701                |
| P208  | 621.803,873                  | 4.169.034,486                |
| P209  | 621.811,013                  | 4.169.027,484                |
| P210  | 621.815,763                  | 4.169.022,826                |
| P211  | 621.817,766                  | 4.169.020,859                |
| P212  | 621.818,172                  | 4.169.020,504                |
| P213  | 621.820,142                  | 4.169.018,777                |
| P214  | 621.824,593                  | 4.169.014,952                |
| P215  | 621.825,741                  | 4.169.013,966                |
| P216  | 621.828,370                  | 4.169.011,958                |
| P217  | 621.834,093                  | 4.169.008,489                |
| P218  | 621.836,736                  | 4.169.006,887                |
| P219  | 621.842,657                  | 4.169.003,326                |
| P220  | 621.844,793                  | 4.169.002,041                |
| P221  | 621.851,226                  | 4.168.998,172                |
| P222  | 621.854,934                  | 4.168.995,947                |
| P223  | 621.859,817                  | 4.168.993,054                |
| P224  | 621.868,422                  | 4.168.987,959                |
| P225  | 621.871,982                  | 4.168.985,850                |
| P226  | 621.877,026                  | 4.168.982,863                |
| P227  | 621.885,640                  | 4.168.977,784                |
| P228  | 621.891,307                  | 4.168.974,438                |
| P229  | 621.894,255                  | 4.168.972,707                |
| P230  | 621.902,879                  | 4.168.967,643                |
| P231  | 621.905,965                  | 4.168.965,831                |
| P232  | 621.911,502                  | 4.168.962,580                |
| P233  | 621.918,333                  | 4.168.958,614                |
| P234  | 621.920,150                  | 4.168.957,559                |
| P235  | 621.924,715                  | 4.168.954,890                |
| P236  | 621.926,599                  | 4.168.953,740                |
| P237  | 621.928,736                  | 4.168.952,433                |
| P238  | 621.933,082                  | 4.168.949,775                |
| P239  | 621.936,961                  | 4.168.947,403                |
| P240  | 621.937,267                  | 4.168.947,216                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P241  | 621.943,781                  | 4.168.943,231                |
| P242  | 621.952,564                  | 4.168.937,855                |
| P243  | 621.954,326                  | 4.168.936,776                |
| P244  | 621.962,850                  | 4.168.931,547                |
| P245  | 621.968,564                  | 4.168.928,044                |
| P246  | 621.971,356                  | 4.168.926,290                |
| P247  | 621.974,266                  | 4.168.924,462                |
| P248  | 621.979,824                  | 4.168.920,970                |
| P249  | 621.983,929                  | 4.168.918,392                |
| P250  | 621.987,178                  | 4.168.916,351                |
| P251  | 621.988,293                  | 4.168.915,650                |
| P252  | 621.992,369                  | 4.168.912,756                |
| P253  | 621.996,481                  | 4.168.909,908                |
| P254  | 621.997,708                  | 4.168.909,057                |
| P255  | 622.004,648                  | 4.168.904,140                |
| P256  | 622.009,521                  | 4.168.900,471                |
| P257  | 622.012,637                  | 4.168.898,126                |
| P258  | 622.020,625                  | 4.168.892,110                |
| P259  | 622.027,211                  | 4.168.887,144                |
| P260  | 622.036,594                  | 4.168.880,068                |
| P261  | 622.041,103                  | 4.168.876,579                |
| P262  | 622.044,443                  | 4.168.873,873                |
| P263  | 622.047,826                  | 4.168.871,133                |
| P264  | 622.052,213                  | 4.168.867,578                |
| P265  | 622.055,008                  | 4.168.865,314                |
| P266  | 622.059,510                  | 4.168.861,624                |
| P267  | 622.059,936                  | 4.168.861,253                |
| P268  | 622.062,116                  | 4.168.859,300                |
| P269  | 622.066,032                  | 4.168.855,808                |
| P270  | 622.067,408                  | 4.168.854,581                |
| P271  | 622.068,435                  | 4.168.853,665                |
| P272  | 622.074,273                  | 4.168.848,126                |
| P273  | 622.074,688                  | 4.168.847,726                |
| P274  | 622.081,890                  | 4.168.840,789                |
| P275  | 622.087,936                  | 4.168.834,967                |
| P276  | 622.089,092                  | 4.168.833,851                |
| P277  | 622.096,290                  | 4.168.826,910                |
| P278  | 622.098,761                  | 4.168.824,527                |
| P279  | 622.103,486                  | 4.168.819,965                |
| P280  | 622.104,869                  | 4.168.818,630                |
| P281  | 622.110,669                  | 4.168.813,008                |
| P282  | 622.117,888                  | 4.168.806,012                |
| P283  | 622.125,015                  | 4.168.799,071                |
| P284  | 622.129,748                  | 4.168.794,304                |
| P285  | 622.132,061                  | 4.168.791,975                |
| P286  | 622.139,069                  | 4.168.784,842                |
| P287  | 622.140,430                  | 4.168.783,461                |
| P288  | 622.146,087                  | 4.168.777,718                |
| P289  | 622.152,704                  | 4.168.771,251                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P290  | 622.153,235                  | 4.168.770,724                |
| P291  | 622.156,228                  | 4.168.767,746                |
| P292  | 622.160,456                  | 4.168.763,807                |
| P293  | 622.162,925                  | 4.168.761,507                |
| P294  | 622.165,437                  | 4.168.759,301                |
| P295  | 622.167,933                  | 4.168.757,170                |
| P296  | 622.170,574                  | 4.168.754,916                |
| P297  | 622.175,538                  | 4.168.750,677                |
| P298  | 622.183,142                  | 4.168.744,185                |
| P299  | 622.187,074                  | 4.168.740,829                |
| P300  | 622.190,743                  | 4.168.737,683                |
| P301  | 622.198,322                  | 4.168.731,160                |
| P302  | 622.205,902                  | 4.168.724,637                |
| P303  | 622.213,457                  | 4.168.718,086                |
| P304  | 622.221,000                  | 4.168.711,521                |
| P305  | 622.228,549                  | 4.168.704,962                |
| P306  | 622.236,113                  | 4.168.698,421                |
| P307  | 622.243,676                  | 4.168.691,880                |
| P308  | 622.248,075                  | 4.168.688,111                |
| P309  | 622.248,810                  | 4.168.687,481                |
| P310  | 622.251,418                  | 4.168.685,559                |
| P311  | 622.258,876                  | 4.168.680,060                |
| P312  | 622.259,476                  | 4.168.679,638                |
| P313  | 622.267,656                  | 4.168.673,885                |
| P314  | 622.275,835                  | 4.168.668,132                |
| P315  | 622.284,015                  | 4.168.662,379                |
| P316  | 622.292,194                  | 4.168.656,626                |
| P317  | 622.300,374                  | 4.168.650,874                |
| P318  | 622.308,553                  | 4.168.645,121                |
| P319  | 622.315,535                  | 4.168.640,275                |
| P320  | 622.316,768                  | 4.168.639,418                |
| P321  | 622.323,400                  | 4.168.634,818                |
| P322  | 622.324,985                  | 4.168.633,719                |
| P323  | 622.333,200                  | 4.168.628,017                |
| P324  | 622.334,360                  | 4.168.627,211                |
| P325  | 622.341,410                  | 4.168.622,308                |
| P326  | 622.346,573                  | 4.168.618,718                |
| P327  | 622.349,615                  | 4.168.616,590                |
| P328  | 622.352,265                  | 4.168.614,737                |
| P329  | 622.357,809                  | 4.168.610,859                |
| P330  | 622.362,508                  | 4.168.607,572                |
| P331  | 622.366,004                  | 4.168.605,127                |
| P332  | 622.374,209                  | 4.168.599,412                |
| P333  | 622.382,412                  | 4.168.593,692                |
| P334  | 622.388,984                  | 4.168.589,341                |
| P335  | 622.390,750                  | 4.168.588,172                |
| P336  | 622.394,071                  | 4.168.585,849                |
| P337  | 622.397,233                  | 4.168.583,720                |
| P338  | 622.399,042                  | 4.168.582,585                |



| PUNTO | COORDENADA X (m)<br>(ETRS89) | COORDENADA Y (m)<br>(ETRS89) |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| P339  | 622.402,109                  | 4.168.580,661                |
| P340  | 622.407,513                  | 4.168.577,271                |
| P341  | 622.416,039                  | 4.168.572,046                |
| P342  | 622.420,883                  | 4.168.569,189                |
| P343  | 622.424,664                  | 4.168.566,987                |
| P344  | 622.430,792                  | 4.168.563,417                |
| P345  | 622.433,247                  | 4.168.561,858                |
| P346  | 622.438,802                  | 4.168.558,324                |
| P347  | 622.441,443                  | 4.168.556,157                |
| P348  | 622.445,260                  | 4.168.553,019                |
| P349  | 622.449,168                  | 4.168.549,807                |
| P350  | 622.451,050                  | 4.168.548,251                |
| P351  | 622.456,010                  | 4.168.542,548                |
| P352  | 622.460,890                  | 4.168.536,937                |
| P353  | 622.462,615                  | 4.168.535,041                |
| P354  | 622.469,345                  | 4.168.527,645                |
| P355  | 622.471,959                  | 4.168.524,772                |
| P356  | 622.476,219                  | 4.168.520,383                |
| P357  | 622.480,076                  | 4.168.516,408                |
| P358  | 622.483,206                  | 4.168.513,229                |
| P359  | 622.484,391                  | 4.168.512,026                |
| P360  | 622.490,267                  | 4.168.506,149                |
| P361  | 622.493,119                  | 4.168.503,296                |
| P362  | 622.497,370                  | 4.168.499,109                |
| P363  | 622.504,493                  | 4.168.492,091                |
| P364  | 622.509,541                  | 4.168.487,171                |
| P365  | 622.511,621                  | 4.168.485,077                |
| P366  | 622.514,234                  | 4.168.482,445                |
| P367  | 622.518,631                  | 4.168.477,946                |
| P368  | 622.522,049                  | 4.168.474,449                |
| P369  | 622.525,069                  | 4.168.470,327                |
| P370  | 622.530,798                  | 4.168.462,132                |
| P371  | 622.533,818                  | 4.168.457,630                |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **ANEJO Nº4. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

|            |   |                              |               |
|------------|---|------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 1 de 1 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 04. Estudio geotécnico |               |



**INFORME DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS A ROTACIÓN**

**OBRA:** PROYECTO DE COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA (MURCIA)

**PETICIONARIO:** TEINCO INGENIERIA, S.L.

**AUTORES:** Roque Murcia Crespo  
Ing. T. de Obras Públicas e Ingeniero Civil (Colegiado 6.978)  
Pedro Luis García Martínez  
Licenciado en Ciencias Geológicas (Colegiado 5.989)

Murcia, a 11 de Agosto de 2014

N/Ref.: I-14/25625

## ÍNDICE

## PAGINA

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1.-</b> | Antecedentes. Descripción de la obra -----                  | <b>3</b>  |
| <b>2.-</b> | Trabajos y ensayos realizados:                              |           |
|            | 2.1.- De campo -----  | <b>3</b>  |
|            | 2.2.- De laboratorio -----                                  | <b>5</b>  |
| <b>3.-</b> | Contexto geológico -----                                    | <b>7</b>  |
| <b>4.-</b> | Características geológicas y geotécnicas del terreno -----  | <b>9</b>  |
| <b>5.-</b> | Conclusiones y recomendaciones -----                        | <b>10</b> |
| <b>6.-</b> | Anejos:   |           |
|            | 6.1.- Plano de situación-----                               | <b>12</b> |
|            | 6.2.- Gráficos del corte de los sondeos y fotografías ----- | <b>14</b> |
|            | 6.3.- Actas de ensayos de laboratorio -----                 | <b>19</b> |

## 1.- ANTECEDENTES. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

A finales del pasado mes de julio, TEINCO INGENIERIA, S.L., solicita los servicios de CEICO, S.L., para la realización de un reconocimiento geotécnico en el trazado del proyecto de COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTREDICHO DE CONTRERAS en Lorca (Murcia).

De acuerdo con la información facilitada, la longitud del trazado objeto de estudio es de unos 2 km, la nueva tubería discurrirá por la calzada actual del Camino de Los Pastores e irá enterrada unos 4.0 m.

Para la investigación del terreno se realizaron dos sondeos a rotación de cuatro metros de profundidad, distribuidos a lo largo del trazado.

Dicho encargo viene justificado por la necesidad de conocer las características de los materiales presentes en la traza, su excavabilidad y su agresividad frente a los hormigones.

Consta el presente informe de 22 hojas numeradas y escritas a una sola cara.

## 2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS

La investigación que se ha llevado a cabo, para la confección de esta memoria técnica, ha consistido, en la realización de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, los cuales se pasan a describir en detalle.

### 2.1.- De Campo.-

Consistieron en la realización de:

\* Dos (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, mediante sonda Atlas Copco, modelo Mobildrill B-50, montada sobre camión DAF. Se utilizaron baterías sencillas tipo B, de diámetro 86 mm y de 1.5 m de longitud.

La herramienta de corte utilizada fue siempre corona de widia. Las muestras obtenidas se alojaron en las correspondientes cajas alberga – testigos.

Se procedió a la ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT), en el interior de las perforaciones, para obtener datos in situ sobre la compacidad del terreno.

A la vista del testigo continuo obtenido en los sondeos, se han levantado los correspondientes perfiles litológicos, en los que se indican las distintas capas atravesadas y la clasificación y descripción de las mismas, los resultados de los ensayos de penetración estándar realizados, resultados de ensayos de laboratorio y otros datos complementarios.

Se han realizado cuatro (4) ensayos de penetración estándar (SPT), cuya situación viene reflejada en el perfil estratigráfico de los sondeos. Las cotas con respecto a la boca de estos fueron las siguientes:

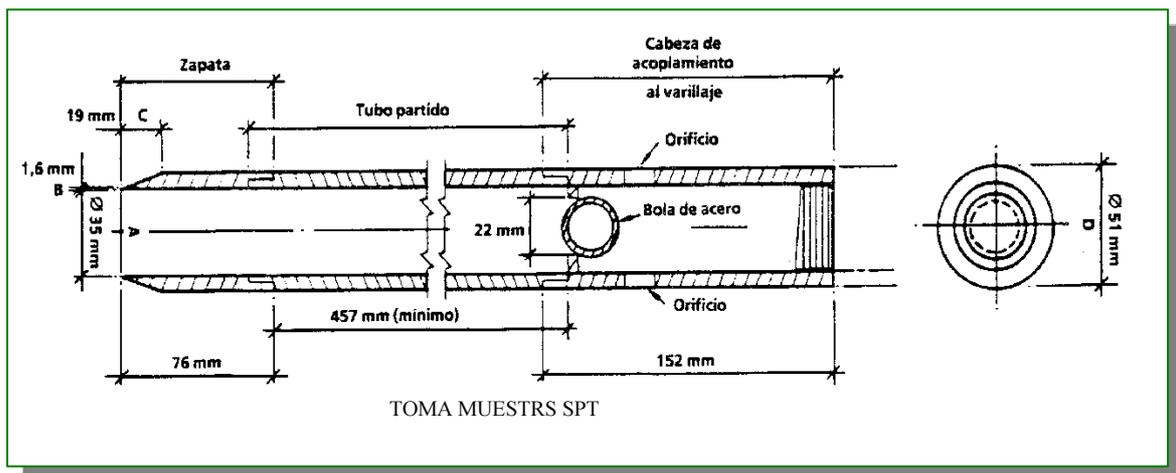
| SONDEO | ENSAYO | Nº | COTA (m)  | GOLPEO    | N  | TERRENO          |
|--------|--------|----|-----------|-----------|----|------------------|
| SR-1   | SPT    | 1  | 1.20-1.80 | 1+3+2+4   | 5  | Arcillas limosas |
| SR-1   | SPT    | 2  | 3.00-3.60 | 5+7+11+12 | 18 | Arcillas limosas |

| SONDEO | ENSAYO | Nº | COTA (m)  | GOLPEO    | N  | TERRENO          |
|--------|--------|----|-----------|-----------|----|------------------|
| SR-2   | SPT    | 1  | 1.20-1.80 | 4+7+10+14 | 17 | Arcillas limosas |
| SR-2   | SPT    | 2  | 3.00-3.60 | 4+6+9+9   | 15 | Arcillas limosas |

Consiste el ensayo (SPT), de acuerdo con la norma UNE 103 800, en la penetración de un tubo hueco, de 60 cm de longitud, por golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, con caída libre desde una altura de 76 cm, anotándose el número de golpes precisos para lograr cada una de las cuatro penetraciones parciales de 15 cm. A fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.

Con objeto de eliminar las posibles perturbaciones del suelo como consecuencia de la perforación, solo se considera el número de golpes "N", suma de la hincada de los 30 cm intermedios. Se ha considerado "rechazo", cuando alguno de los valores de golpeo de un tramo de hincada parcial de 15 cm fue superior a 50. Al extraer la cuchara estándar, se obtiene simultáneamente una muestra alterada de suelo.

En presencia de gravas, o en terrenos compactos, se utiliza una zapata cónica, denominada "puntaza ciega", del mismo diámetro que el tomamuestras, siendo los valores que se obtienen equivalentes al N de SPT. Evidentemente, con esta puntaza no se obtiene muestra del terreno.



La situación y profundidades alcanzadas por los sondeos fueron:

| SONDEO | SITUACIÓN | PROF. (m) |
|--------|-----------|-----------|
| SR-1   | PK 0+650  | 4.00      |
| SR-2   | PK 1+500  | 4.00      |

## 2.2.- De Laboratorio.-

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:

\* El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.

\* Análisis granulométricos por tamizado, realizados de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (> 2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio. Las curvas granulométricas, así como el porcentaje de suelo que pasa cada tamiz se indican en los gráficos del anejo correspondiente.

Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de las muestras fueron:

| SONDEO | COTA (m)  | Gravas (%)<br>> 2 mm | Arenas (%)<br>> 0.08 mm | Finos (%)<br>< 0.08 mm |
|--------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| SR-1   | 0.40-1.00 | 52                   | 37                      | 11                     |
| SR-2   | 1.20-1.80 | 0                    | 4                       | 96                     |

\* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido ( $W_L$ ), límite plástico ( $W_P$ ), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad (IP). Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104.

| SONDEO | COTA (m)  | $W_L$       | $W_P$ | IP   |
|--------|-----------|-------------|-------|------|
| SR-1   | 0.40-1.00 | No plástico |       |      |
| SR-2   | 1.20-1.80 | 41.0        | 16.8  | 24.2 |

\* Determinación del contenido en sulfatos, en muestra de suelo, a fin de evaluar su agresividad frente al hormigón. Según la instrucción EHE-08, se considera agresivo un suelo con un contenido en sulfatos superior a 3000 mg/kg, siendo necesario el empleo de tipo SR. El ensayo se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma UNE 83-963-08. Los resultados obtenidos fueron:

| SONDEO | COTA (m)  | $SO_4^{2-}$ (mg/kg) |
|--------|-----------|---------------------|
| SR-1   | 0.40-1.00 | 553                 |
| SR-2   | 1.20-1.80 | 2053                |

Todos estos trabajos fueron realizados del 29 de julio al 11 de agosto del presente año.

### 3. CONTEXTO GEOLOGICO

Desde el punto de vista geológico, nos encontramos en el ámbito Bético. En éste se pueden distinguir, a escala regional, dos dominios diferentes, uno septentrional o externo y otro meridional o interno. El primero de ellos se subdivide en dos conjuntos tectónicos y paleogeográficos diferentes: el Prebético, situado en la zona más externa, autóctono o paraautóctono, de facies someras; y el Subbético, cabalgante sobre el anterior, alóctono y de facies algo más profundas.

En el dominio interno o Intrabético, se diferencian tres complejos estructurales superpuestos más o menos metamorizados, de edad paleozoica. El más interno es el Nevado-Filábride, que no aflora en el área. Tectónicamente sobre el anterior se dispone el Alpujárride, compuesto por filitas y cuarcitas, encontrándose sus afloramientos en la Sierra de Carrascoy. El complejo más elevado tectónicamente es el Maláguide, aflorando en la Sierra de Carrascoy en forma de grauwackas, pizarras, pelitas, carbonatos y cuarcitas. Entre los conjuntos mencionados, se sitúan una serie de depresiones de edad neógena y cuaternaria, rellenas de materiales recientes, con espesores localmente importantes, debido a la subsidencia de aquéllas. En una de éstas fosas subsidentes se encaja el río Guadalentín, en un valle tectónico de unos 8-10 km de anchura, de dirección WSW-ENE, rellena de materiales cuaternarios depositados por el propio río, abanicos y conos de deyección de las sierras encajantes.

Los sedimentos son detríticos de todos los tamaños entre arcillas y gravas, su potencia puede llegar a los 300 m, sobre unos depósitos de margas limosas.

La zona objeto de estudio se encuentra, en su totalidad, en el valle tectónico del río Guadalentín, sobre los materiales detríticos de edad cuaternaria, limitados al norte con unidades de edad terciaria.



## LEYENDA

| CUATERNARIO      |         |         |             | Q                             | QC <sub>1</sub> | Q | QC |                               |  |
|------------------|---------|---------|-------------|-------------------------------|-----------------|---|----|-------------------------------|--|
| <b>TERCIARIO</b> | NEOGENO | MIOCENO | MESSINIENSE | T <sub>12</sub> <sup>Bc</sup> |                 |   |    | T <sub>12</sub> <sup>Bc</sup> | Conglomerados gruesos                                    |
|                  |         |         | TORTONIENSE | T <sub>11</sub> <sup>Bc</sup> |                 |   |    | T <sub>11</sub> <sup>Bc</sup> | Conglomerados, arcillas rojas, areniscas y margas claras |
|                  |         |         |             |                               |                 |   |    | T <sub>12</sub> <sup>Bc</sup> | Margas y arenas margosas                                 |
|                  |         |         |             |                               |                 |   |    | p <sub>3</sub>                | Riodacitas   |

#### 4. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A partir de lo observado en el perfil de los sondeos, se confirma la geología anteriormente descrita, identificándose los siguientes niveles:

\* Nivel I: Se corresponde con el paquete de firmes que forma la calzada, con una capa de aglomerado (MBC) de 3/4 cm y una capa de zahorra y terraplén hasta los 0.7/1.0 m. Se trata de materiales granulares con un 52 % de partículas tamaño grava y un 11 % de finos no plásticos.

Aunque se encuentran compactados y consolidados, su excavación podrá realizarse sin problemas mediante métodos convencionales.

\* Nivel II: Se trata de arcillas limosas de color marrón, detectados bajo el nivel anterior, hasta la profundidad investigada en toda la traza.

Son materiales con predominio de la fracción fina con un 96 % de finos de media plasticidad.

Su consistencia es baja, con valores de golpeo entre 5 y 18, siendo los valores más elevados los que se corresponden con los tramos más arenosos.

Podemos asignar como parámetros geomecánicos mas representativos los de; densidad aparente de 19 KN/m<sup>3</sup>, cohesión c = 50 kPa, ángulo de rozamiento interno de 28° y un módulo de deformación E = 12 MPa. Como permeabilidad se podrá tomar K = 10<sup>-7</sup>-10<sup>-8</sup> m/s.

En cuanto a la agresividad para los hormigones, el contenido en ión sulfato se encuentra entorno a 2.000 y 500 mg/kg, inferior al límite de 3.000 mg/kg que se indica en la instrucción EHE-08 para el uso de cementos SR.

Su excavación podrá realizarse sin problemas mediante métodos convencionales.

No se detecto la presencia de nivel freático en el interior de los sondeos en la fecha de realización de los mismos.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

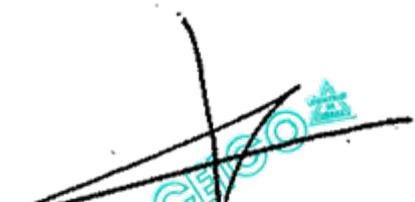
En función de lo indicado en los capítulos anteriores, podemos concluir que el trazado por donde discurrirá la canalización, esta compuesto por arcillas limosas, al margen de los primeros 0.7/1.0 m del paquete de firmes de la carretera.

En cuanto a la excavabilidad se refiere, esta podrá realizarse mediante métodos convencionales hasta la profundidad prevista de 4.0 m. Debido a la entidad de la excavación y la proximidad con otros servicios enterrados a lo largo de la traza, será necesaria la entibación de la zanja.

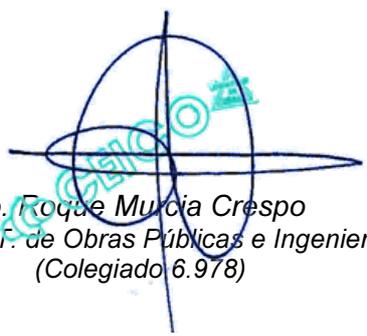
El ambiente a considerar para los hormigones que puedan utilizarse en las obras de canalización será **Ila+Qa**, según la instrucción EHE-08.

El presente informe se ha confeccionado en base a la realización de dos (2) sondeos y ensayos de laboratorio, cualquier anomalía que se pudiera detectar durante los trabajos de excavación deberán ponerla en nuestro conocimiento para evaluar su importancia.

Murcia, 11 de agosto de 2014



Fdo. Pedro Luis García Martínez  
Licenciado en Ciencias Geológicas (Colegiado 5.989)



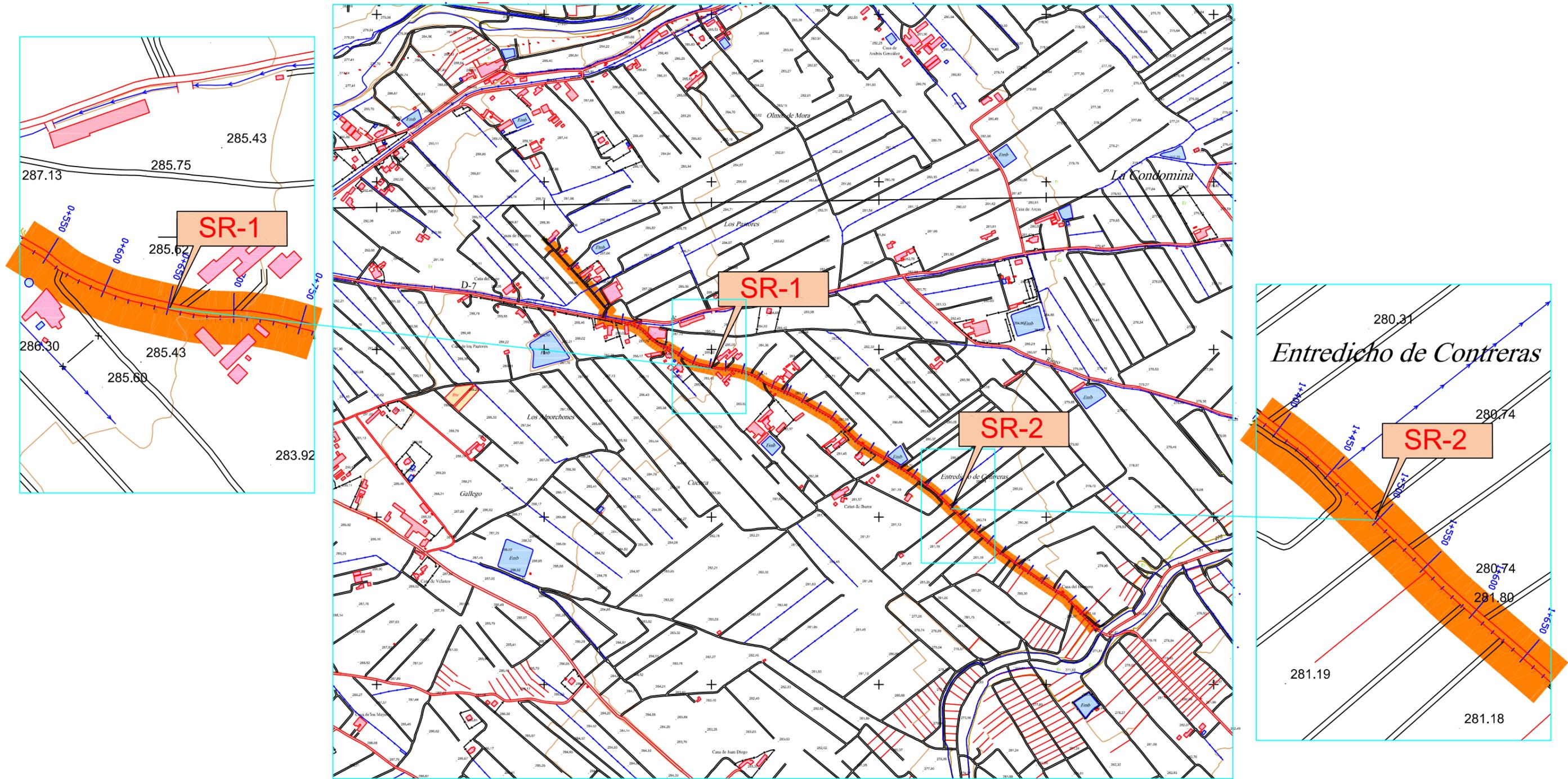
Fdo. Roque Murcia Crespo  
Ing. T. de Obras Públicas e Ingeniero Civil  
(Colegiado 6.978)

## 6.- ANEJOS

Se adjuntan a continuación los siguientes documentos:

- \* Plano de situación con indicación de los puntos donde se practicaron los trabajos.
- \* Gráficos del corte de los sondeos con la descripción, clasificación de los terrenos atravesados y fotografías.
- \* Actas de ensayos de laboratorio.

## 6.1 PLANO DE SITUACIÓN



PETICIONARIO:

TEINCO INGENIERIA, S.L.



Ctra Nacional 301 Km 397.9 Espinardo, MURCIA.  
Tlfno: 968 30 84 34. Fax: 968 30 68 76.

OBRA:

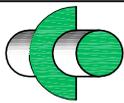
COLECTOR DE SANEAMIENTO  
ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA  
(MURCIA)

PLANO DE SITUACION Y UBICACION  
DE TRABAJOS DE CAMPO

FECHA:  
AGOSTO  
2014

| Nº | HOJA   |
|----|--------|
| 1  | 1 DE 1 |

## 6.2 GRAFICOS DEL CORTE DE LOS SONDEOS



# CEICO

PETICIONARIO: TEINCO INGENIERIA, S.L.  
 OBRA: PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO  
 ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA

**SONDEO N° 1**

EQUIPO: 2305

N° DE PARTE: 313221

REF. OBRA: 14/25625

HOJA N°:  
1 de 1ESCALA:  
1:25

| ENSAYOS LABORATORIO |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  | CORTE DEL SONDEO |                            |             |                    | FECHA REALIZACION: | COORDENADAS |                              |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|----------------------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------------|
| HUMEDAD NATURAL %   | DENSIDAD SECA KN/m <sup>3</sup> | LIMITES DE LIQUIDACION ATTERBERG | % PASA TAMIZ 0.08 mm | CLASIFICACION SUC. | COMPRESION SIMPLE KPa | PROFUND. EN MTS. | ESPESOR DE CAPAS | RECUPERACION DEL TESTIGO % | PERFORACION | MUESTRAS           | ESCALA GRAFICA     | CORTE       | DESCRIPCION GEOLOGICA        |
| 2.0                 |                                 | N/P                              | 11                   |                    |                       | 1.00             | 0.96             |                            |             |                    |                    |             | 0.04 AGLOMERADO (MBC)        |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  |                  |                            |             |                    |                    |             | ZAHORRA Y TERRAPLEN GRANULAR |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  |                  |                            |             | Nspt: 5<br>1/3/2   |                    |             |                              |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  |                  |                            |             |                    |                    |             | ARCILLAS LIMOSAS             |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       | 4.00             | 3.00             |                            |             |                    |                    |             |                              |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  |                  |                            |             | Nspt: 18<br>5/7/11 |                    |             |                              |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                       |                  |                  |                            |             |                    |                    |             |                              |

-SPT: Ensayo in situ de penetracion estandar UNE 103800-92; S: Toma de muestra inalterada tipo Shelby ASTM-D1587/00/ XP P94-202  
 ASTM D-1587-00/ XP P4-202; MI: Toma de muestra inalterada XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual

-No se permite la reproduccion total o parcial del presente documento sin la autorizacion escrita de CEICO S.L.

En Murcia a 7 de agosto de 2014

OBSERVACIONES:

Director área GTC

Director Laboratorio

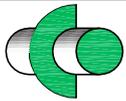
Pedro Luis Garcia Martínez  
 Geólogo

Roque Murcia Crespo  
 Ing. Téc. Obras Públicas

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS AREAS

MURCIA: "EHA" n° 17020/EHA/08 (B+C2-3-8-9-10) ; "GTC" n° 17021/GTC/08 ; "GTL" n° 17022/GTL/08 ; "VSG" n° 17023/VSG/08 (B+C1-2-3) "EAS" n° 17064/EAS/08; "EAP" n° 17065/EAP/08 por la C.A.R.M.  
 - C.O.P.V.T. Publicado en B.O.R.M. 26/02/08 - B.O.E. 11/10/05.

MIEMBRO AENOR Y AEND



# CEICO

**PETICIONARIO: TEINCO INGENIERIA, S.L.**

**OBRA: PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO  
ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA**

|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| <b>SONDEO N° 1</b>                     | <b>HOJA N°:</b><br>1 de 1     | <b>PROFUNDIDAD:</b><br>de 0.00 a 4.00 metros |
| <b>FECHA REALIZACION:</b><br>29/7/2014 | <b>REF. OBRA:</b><br>14/25625 | <b>N° DE PARTE:</b><br>313221                |



**EMPLAZAMIENTO SR-1**



FOTOGRAFIA N°1 DE 0,00 A 3,00 METROS



FOTOGRAFIA N°2 DE 3,00 A 4,00 METROS

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscriccion 2ª - C.I.F.: B-30039184

No se permite la reproduccion total o parcial del presente documento sin la autorizacion escrita de CEICO S.L. En Murcia a 07 de agosto de 2014

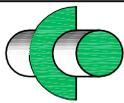
OBSERVACIONES:

HOJA DE FOTOS N° 1

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS AREAS:

MURCIA: "EHA" n° 17020/EHA/08 (B+C2-3-8-9-10) ; "GTC" n° 17021/GTC/08 ; "GTL" n° 17022/GTL/08 ; "VSG" n° 17023/VSG/08 (B+C1-2-3) "EAS" n° 17064/EAS/08; "EAP" n° 17063/EAP/08 por la C.A.R.M.

MIEMBRO AENOR Y AEND



# CEICO

PETICIONARIO: TEINCO INGENIERIA, S.L.  
 OBRA: PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO  
 ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA

**SONDEO N° 2**

EQUIPO: 2305

N° DE PARTE: 313220

REF. OBRA: 14/25625

HOJA N°:  
1 de 1ESCALA:  
1:25

| ENSAYOS LABORATORIO |                                 |                                  |                      |                    |                                   |                  | CORTE DEL SONDEO |                            |             |                    |                | FECHA REALIZACION: | COORDENADAS |                                  |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------------------------|
| HUMEDAD NATURAL %   | DENSIDAD SECA KN/m <sup>3</sup> | LIMITES DE LIQUIDACION ATTERBERG | % PASA TAMIZ 0.08 mm | CLASIFICACION SUC. | COMPRESION SIMPLE KP <sub>a</sub> | PROFUND. EN MTS. | ESPESOR DE CAPAS | RECUPERACION DEL TESTIGO % | PERFORACION | MUESTRAS           | ESCALA GRAFICA | CORTE              | 29/7/2014   | X: 0.000<br>Y: 0.000<br>Z: 0.000 |
| 17.0                |                                 | 41/24                            | 96                   |                    |                                   | 0.70             | 0.67             |                            |             |                    |                |                    | 0.03        | AGLOMERADO (MBC)                 |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   |                  |                  |                            |             |                    |                |                    |             | ZAHORRA Y TERRAPLEN GRANULAR     |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   |                  |                  |                            |             | Nspt: 17<br>4/7/10 |                |                    |             |                                  |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   |                  |                  |                            |             |                    |                |                    |             | ARCILLAS LIMOSAS                 |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   | 3.90             | 3.20             |                            |             |                    |                |                    |             |                                  |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   | 4.00             | 0.10             |                            |             | Nspt: 15<br>4/6/9  |                |                    |             | 3.90                             |
|                     |                                 |                                  |                      |                    |                                   |                  |                  |                            |             |                    |                |                    |             | 4.00 ARENAS                      |

-SPT: Ensayo in situ de penetracion estandar UNE 103800-92; S: Toma de muestra inalterada tipo Shelby ASTM-D1587/00/ XP P94-202  
 ASTM D-1587-00/ XP P4-202; MI: Toma de muestra inalterada XP P94-202; MM: Toma de Muestra Manual

-No se permite la reproduccion total o parcial del presente documento sin la autorizacion escrita de CEICO S.L.

En Murcia a 7 de agosto de 2014

OBSERVACIONES:

Director área GTC

Director Laboratorio

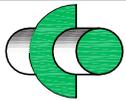
Pedro Luis Garcia Martínez  
Geólogo

Roque Murcia Crespo  
Ing. Téc. Obras Públicas

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS AREAS:

MURCIA: "EHA" n° 17020/EHA/08 (B+C2-3-8-9-10); "GTC" n° 17021/GTC/08; "GTL" n° 17022/GTL/08; "VSG" n° 17023/VSG/08 (B+C1-2-3) "EAS" n° 17064/EAS/08; "EAP" n° 17063/EAP/08 en la C.A.R.M.  
 - C.O.P.V.T. Publicado en B.O.R.M. 26/02/08 - B.O.E. 11/10/05.

MIEMBRO AENOR Y AEND



# CEICO

**PETICIONARIO: TEINCO INGENIERIA, S.L.**

**OBRA: PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO  
ENTREDICHO DE CONTRERAS, LORCA**

|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| <b>SONDEO N° 2</b>                     | <b>HOJA N°:</b><br>1 de 1     | <b>PROFUNDIDAD:</b><br>de 0.00 a 4.00 metros |
| <b>FECHA REALIZACION:</b><br>29/7/2014 | <b>REF. OBRA:</b><br>14/25625 | <b>N° DE PARTE:</b><br>313220                |



**EMPLAZAMIENTO SR-2**



FOTOGRAFIA N°1 DE 0,00 A 3,00 METROS



FOTOGRAFIA N°2 DE 3,00 A 4,00 METROS

Registro Mercantil de Murcia, Tomo Mu-429, Folio 28, Hoja Mu-7945, Inscripción 2ª - C.I.F.: B-30039184

No se permite la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CEICO S.L. En Murcia a 07 de agosto de 2014

OBSERVACIONES:

HOJA DE FOTOS N° 1

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS:

MURCIA: "EHA" n° 17020/EHA/08 (B+C2-3-8-9-10) ; "GTC" n° 17021/GTC/08 ; "GTL" n° 17022/GTL/08 ; "VSG" n° 17023/VSG/08 (B+C1-2-3) "EAS" n° 17064/EAS/08; "EAP" n° 17063/EAP/08 por la C.A.R.M.

MIEMBRO AENOR Y AEND

## 6.3 ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

TEINCO INGENIERIA, S.L.P. - PLAZA  
BRIGADA PARACAIDISTA, 5 3ºE - 30007-  
MURCIA

Destinatarios:

**CENTRAL:**  
Ctra. Nacional: 301 - Km. 397,900 M.D.  
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)  
30100 ESPINARDO (MURCIA)  
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76  
✉ email: [ceico@ceico.es](mailto:ceico@ceico.es)  
WEB: [www.ceico.es](http://www.ceico.es)

**ACTA DE RESULTADOS N.º 3207**

REFERENCIA

2014/25625=313220-1

PROCEDENCIA / CAPITULO

SR-2 SPT-1 (1,2-1,8)

FECHA MUESTRA

29/07/2014

OBRA:

PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTREDICHO DE CONTRERAS LORCA MURCIA

PETICIONARIO:

TEINCO INGENIERIA, S.L.P.

MATERIAL ENSAYADO:

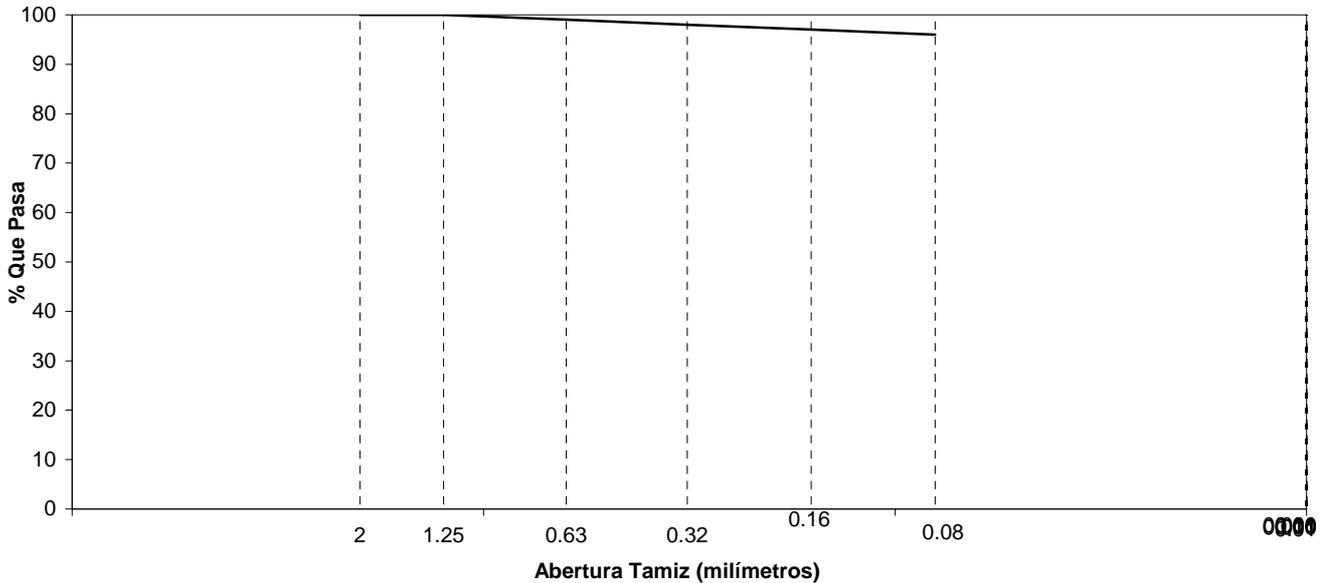
SUELO

Resultados de ensayos Acreditados

| MODALIDAD DE CONTROL | MODALIDAD DE MUESTREO | FECHA REGISTRO | FECHA INICIO ENSAYOS | FECHA FINAL ENSAYOS | Nº DE MUESTRA |
|----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------------|---------------|
| ET                   | ML                    | 30/07/2014     | 04/08/2014           | 04/08/2014          | MU.2014/2726  |

\* **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO S/ UNE 103-101-95:**

| UNE    | 2   | 1.25 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 0.08 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|
| % PASA | 100 | 100  | 99   | 98   | 97   | 96   |



|   |                     |
|---|---------------------|
| * <b>CONTENIDO EN ION SULFATO (SUELOS) S/UNE 83963:2008 Y Er 2011 Apdo 8.2</b>  | <b>2053.0 mg/kg</b> |
| * <b>DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/UNE 103-300-93</b> | <b>17.0 %</b>       |
| * <b>ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG s/UNE 103.103/94 Y 103.104/93:</b>          |                     |
| LÍMITE LÍQUIDO:   | <b>41.0</b>         |
| LÍMITE PLÁSTICO:  | <b>16.8</b>         |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD:  | <b>24.2</b>         |

- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.

- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.

- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 7 de agosto de 2014

Observaciones: SR-2 SPT-1 (1,2-1,8)

Director Área

Director Laboratorio

Datos complementarios:

PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

ROQUE MURCIA CRESPO  
ING.T.O.PÚBLICAS e ING. CIVIL

TEINCO INGENIERIA, S.L.P. - PLAZA  
BRIGADA PARACAIDISTA, 5 3ºE - 30007-  
MURCIA

Destinatarios:

**CENTRAL:**  
Ctra. Nacional: 301 - Km. 397,900 M.D.  
(Frente Gasolinera del Cabezo Cortado)  
30100 ESPINARDO (MURCIA)  
Telf.: 968 30 84 34 - Fax: 968 30 68 76  
✉ email: [ceico@ceico.es](mailto:ceico@ceico.es)  
WEB: [www.ceico.es](http://www.ceico.es)

**ACTA DE RESULTADOS N.º 3208**

REFERENCIA

2014/25625=313221-1

PROCEDENCIA / CAPITULO

SR-1 (0,4-1,0)

FECHA MUESTRA

29/07/2014

OBRA:

PROYECTO COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTREDICHO DE CONTRERAS LORCA MURCIA

PETICIONARIO:

TEINCO INGENIERIA, S.L.P.

MATERIAL ENSAYADO:

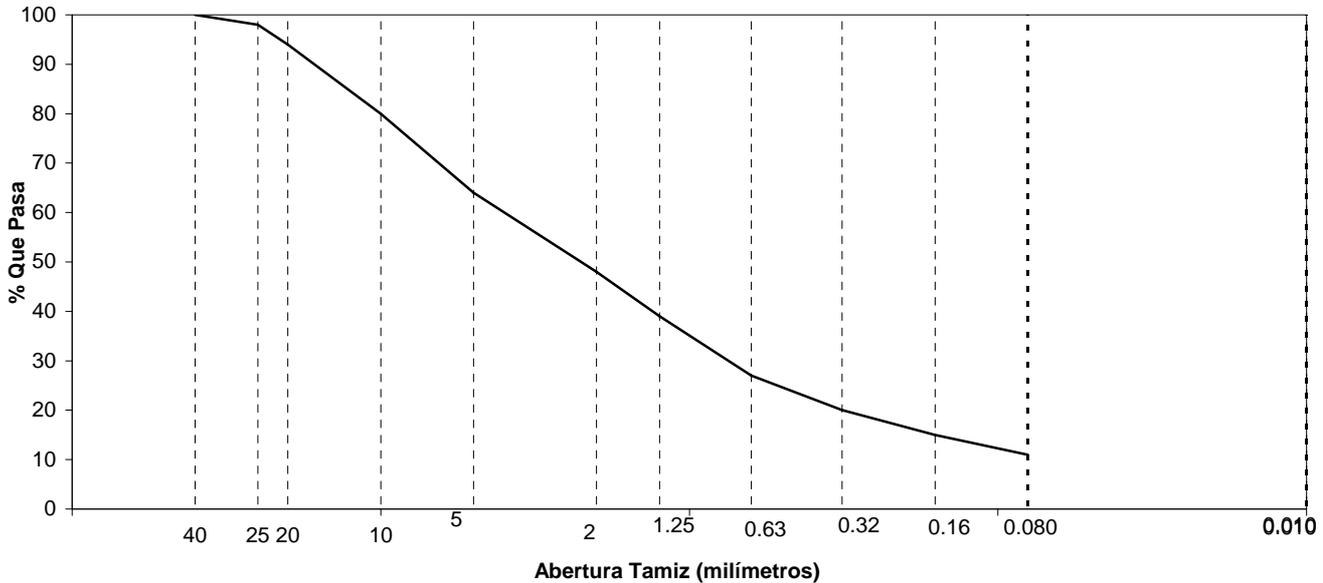
SUELO

Resultados de ensayos Acreditados

| MODALIDAD DE CONTROL | MODALIDAD DE MUESTREO | FECHA REGISTRO | FECHA INICIO ENSAYOS | FECHA FINAL ENSAYOS | Nº DE MUESTRA |
|----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------------|---------------|
| ET                   | ML                    | 30/07/2014     | 04/08/2014           | 04/08/2014          | MU.2014/2724  |

\* **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO S/ UNE 103-101-95:**

| UNE    | 40  | 25 | 20 | 10 | 5  | 2  | 1.25 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 0.080 |
|--------|-----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|-------|
| % PASA | 100 | 98 | 94 | 80 | 64 | 48 | 39   | 27   | 20   | 15   | 11    |



|   |                    |
|---|--------------------|
| * <b>CONTENIDO EN ION SULFATO (SUELOS) S/UNE 83963:2008 Y Er 2011 Apto 8.2</b>  | <b>553.0 mg/kg</b> |
| * <b>DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA S/UNE 103-300-93</b> | <b>2.0 %</b>       |
| * <b>ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG s/UNE 103.103/94 Y 103.104/93:</b>          |                    |
| LÍMITE LÍQUIDO:   | <b>No plástico</b> |
| LÍMITE PLÁSTICO:  |                    |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD:  |                    |

- Este documento es copia exacta del original que obra en nuestras archivos.  
- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.  
- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 7 de agosto de 2014

Observaciones: SR-1 (0,4-1,0)

Director Área

Director Laboratorio

Datos complementarios:

PEDRO LUIS GARCÍA MARTÍNEZ  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

ROQUE MURCIA CRESPO  
ING.T.O.PÚBLICAS e ING. CIVIL

### NOTA IMPORTANTE

Este documento se emite bajo las siguientes condiciones:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso expreso de CEICO, S.L.
2. CEICO, S.L. no facilitará información relativa a este expediente a terceras personas sin la autorización escrita del peticionario o en los casos previstos por la ley.
3. Salvo que conste que la toma de muestras haya sido realizada por CEICO, S.L., los resultados de ensayo tienen valor únicamente en relación con las muestras ensayadas.
4. El hecho de encargar un trabajo supone la aceptación de estas condiciones por el cliente.



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **ANEJO Nº5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

|            |   |                                |                |
|------------|---|--------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 1 de 12 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 05. Cálculos Hidráulicos |                |





## ÍNDICE

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                | 5 |
| 2. DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL. .... | 5 |
| 2.1. Población.....                                 | 5 |
| 2.2. Dotación .....                                 | 5 |
| 2.3. Cálculo de caudales .....                      | 5 |
| 3. MATERIAL Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.....         | 6 |
| 4. PENDIENTE MÍNIMA A ADOPTAR.....                  | 6 |
| 5. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA .....                     | 6 |
| 6. VELOCIDADES LÍMITES.....                         | 7 |
| 7. CALCULOS HIDRAULICOS .....                       | 7 |



## 1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se justifica el dimensionamiento hidráulico de las tuberías, para el encauzamiento de las aguas residuales consideradas en este proyecto.

Para el dimensionamiento de las tuberías se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento.
- NTE-ISA. ALCANTARILLADO.

Los criterios básicos empleados son los siguientes:

- Condicionantes hidráulicos: al tratarse de un sistema de conducción por gravedad, se limitan las pendientes de forma que las velocidades máximas y mínimas sean adecuadas por razones de erosión y sedimentación, respectivamente.
- Condicionantes artificiales: en cuanto a los condicionantes artificiales, englobamos en ellos todos los debidos a infraestructuras existentes o en proyecto. En particular, destacan:
  - Cruce de la carretera RM-D7
  - Cruce con acometidas de servicios (agua).

## 2. DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE AGUA RESIDUAL.

### 2.1. Población

El colector proyectado prevé dar servicio a 50 viviendas y varias explotaciones ganaderas existentes actualmente en la zona de actuación.

### 2.2. Dotación

En las 50 viviendas se supone una dotación de 250 l/habitante/día y una ocupación de 4 habitantes por vivienda.

En las explotaciones se supone una dotación de 40 l/cabeza/día y una ocupación de 500 cabezas.

### 2.3. Cálculo de caudales

Para estimar los volúmenes de vertido se puede partir de los valores de suministro a la población, disminuidos en un porcentaje debido a pérdidas en las redes y a los usos consuntivos, que para el caso de redes que presentan un estado aceptable se cuantifican en torno al 15%.

Según esto, los caudales medios de vertido horario de aguas negras de la población a considerar en sería:

$$Q_{med} = 0.85x\left(\frac{Px D}{24x1000}\right) \text{ m}^3/\text{h}$$

|            |   |                                |                |
|------------|---|--------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 5 de 12 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 05. Cálculos Hidráulicos |                |

- $Q_{med}$ : Caudal medio horario en  $m^3/h$ .
- P: Población en habitantes.
- D: Dotación en l/hab/día.

Caudal medio generado por las viviendas:

- $Q_{med} = 1.77 m^3/h$

Caudal medio generado por la explotación ganadera:

- $Q_{med} = 0.708 m^3/h$

**Caudales totales:**

$$Q_{med} = 2.47 m^3/h$$

El caudal mínimo se puede estimar como el 20 % de los caudales medios.

$$Q_{min} = 0.495 m^3/h$$

A partir del caudal medio diario, se obtiene el caudal punta para el dimensionamiento de la tubería de saneamiento. Hemos supuesto un coeficiente de punta de 2,40

$$Q_{punta} = 5.968 m^3/h$$

### 3. MATERIAL Y COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

Para la construcción del colector se emplearán tubos de PVC corrugados de doble pared.

El coeficiente de Manning considerado para este material es  $n = 0,008$ .

### 4. PENDIENTE MÍNIMA A ADOPTAR.

Las pendiente mínimas a adoptar serán tales que por un lado a caudales bajos no se produzcan sedimentaciones y por otros a caudales altos deben evitarse fuertes velocidades, que con presencia de materiales abrasivos arrastrados, pueden deteriorar las juntas y las paredes de los conductos.

No obstante se ha fijado una pendiente mínima, considerando la geomorfología de la zona, de entre 0.30 y 0.50 %.

### 5. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

Con la hipótesis de flujo uniforme a sección llena y para tuberías circulares, el diámetro de diseño, en metros, viene dado por la siguiente ecuación:

$$D = 1.548 \left( \frac{n Q}{\sqrt{i}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

donde:

- Q es el caudal de diseño de aguas residuales, en  $m^3/s$ .
- $i$  es la pendiente del tramo, en tanto por uno.

|            |   |                                |                |
|------------|---|--------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 6 de 12 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 05. Cálculos Hidráulicos |                |

- $n$  es el coeficiente de Manning

El diámetro elegido finalmente será el normalizado inmediatamente superior o mayor, aunque por razones de conservación y limpieza, el diámetro interior mínimo a adoptar en los conductos será de 315 mm para todos los colectores, ya que es el mínimo recomendado para saneamiento.

Para calcular el diámetro del colector, sustituimos en la fórmula los datos que tenemos, obteniendo un diámetro inferior al de 315 mm, por lo que adoptamos el diámetro de 315 mm., para nuestro proyecto.

## 6. VELOCIDADES LÍMITES.

Para el cálculo hidráulico de colectores utilizamos la fórmula de Manning, que permite el cálculo de la velocidad en un colector funcionando a sección llena mediante la expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

siendo:

- R: radio hidráulico en m.
- i: pendiente del colector en m/m
- n: coeficiente de Manning

Una vez calculados los diámetros de los colectores se realizan las siguientes comprobaciones de velocidad máxima y velocidad mínima:

Las velocidades máximas y mínimas recomendadas según varias publicaciones se pueden fijar en los siguientes valores:

- La velocidad máxima del agua sea inferior a 5 m/s cuando funcione a plena capacidad, e inferior a 3 m/s en funcionamiento normal.
- La velocidad del agua a desaguar es superior a 0,5 m/s.

## 7. CALCULOS HIDRAULICOS

A continuación se muestran los tramos estudiados en función de su pendiente:

| Numeración | PK                | Pendiente (%) |
|------------|-------------------|---------------|
| 1          | 0+000 - 0+750     | 0.5           |
| 2          | 0+750 - 1+100     | 0.75          |
| 3          | 1+100 - 1+400     | 0.5           |
| 4          | 1+400 - 2+000     | 0.3           |
| 5          | 2+000 - 2+015     | 0.5           |
| 6          | 2+015 - 2+065.421 | 2             |



### Tramos 1, 3, 5

Datos de entrada: Q, D, n, i

|                        |  |
|------------------------|--|
| Caudal                 | $Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 1,60000016841549\text{E-}03$     |
| Velocidad              | $v \text{ (m/s)} = 0,559831590628741$                        |
| Diámetro               | $D \text{ (mm)} = 315$                                       |
| Nº Manning             | $n = 0,008$  |
| Calado                 | $y \text{ (m)} = 2,48319265113023\text{E-}02$                |
| Pendiente              | $i \text{ (%) } = 0,5$                                       |
| Porcentaje de llenado  | $y/D \text{ (%) } = 7,88315127342931$                        |
| Porcentaje de llenado  | $A/A_{\text{max}} \text{ (%) } = 3,66734338062769$           |
| Nº Froude              | $F = 1,37759520832871$                                       |
| Tipo de régimen        | Supercrítico   |
| Seccion mojada         | $A \text{ (m}^2) = 2,85800223883615\text{E-}03$              |
| Area máxima            | $A_{\text{max}} \text{ (m}^2) = 7,79311327631117\text{E-}02$ |
| Angulo                 | $(^\circ) = 65,2245451819406$                                |
| Perímetro mojado       | $P_m \text{ (m)} = 0,179295332980155$                        |
| Radio hidráulico       | $R_h \text{ (m)} = 1,59401931513325\text{E-}02$              |
| Transporte             | $K \text{ (m}^3/\text{s)} = 2,26274161407885\text{E-}02$     |
| Anchura lámina         | $T \text{ (m)} = 0,169769635409841$                          |
| Profundidad hidráulica | $L \text{ (m)} = 0,016834590190034$                          |
| Altura de velocidad    | $h_v \text{ (m)} = 1,59740779748168\text{E-}02$              |
| Energía específica     | $E \text{ (m)} = 4,08060044861192\text{E-}02$                |

\*\*\*\*\*

#### Capacidad máxima (Para D, n, i)

|               |   |
|---------------|---|
| Caudal máximo | $Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{s)} = 0,136133992993794$ |
| Velocidad     | $V(Q_{\text{max}}) \text{ (m/s)} = 1,79295605040816$        |
| Calado        | $y(Q_{\text{max}}) \text{ (m)} = 0,29547$                   |

\*\*\*\*\*

#### Sección llena (Para D, n, i)

|              |  |
|--------------|--|
| Caudal lleno | $Q_{\text{ll}} \text{ (m}^3/\text{s)} = 0,126553175126795$ |
| Velocidad    | $V(Q_{\text{ll}}) \text{ (m/s)} = 1,62391037624822$        |
| Calado       | $y(Q_{\text{ll}}) \text{ (m)} = 0,315$                     |

\*\*\*\*\*

#### Asociado a Q, D, n

|                   |  |
|-------------------|--|
| Pendiente crítica | $i \text{ crit (%) } = 0,252743778581888$          |
| Calado crítico    | $y \text{ crit (m)} = 2,91865137219426\text{E-}02$ |
| velocidad crítica | $v \text{ crit (m/s)} = 0,441274525614473$         |



\*\*\*\*\*

Comprobación fórmula de Manning

$$(n^2 \cdot v^2) / (Rh)^{4/3} - i = -3,74388562686401E-19$$

Comprobación ecuación de Continuidad

$$v \cdot A - Q = -2,29027338992181E-10$$

\*\*\*\*\*

**Tramo 2**

Datos de entrada: Q, D, n, i

|                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| Caudal                 | Q (m³/s) = 1,60000016841549E-03  |
| Velocidad              | v (m/s) = 0,644790053474294      |
| Diámetro               | D (mm) = 315                     |
| Nº Manning             | n = 0,008                        |
| Calado                 | y (m) = 2,25655328638849E-02     |
| Pendiente              | i (%) = 0,75                     |
| Porcentaje de llenado  | y/D (%) = 7,16366122663013       |
| Porcentaje de llenado  | A/Amax (%) = 3,18412919886343    |
| Nº Froude              | F = 1,66577571541497             |
| Tipo de régimen        | Supercrítico                     |
| Sección mojada         | A (m²) = 2,48142795331526E-03    |
| Área máxima            | Amax (m²) = 7,79311327631117E-02 |
| Ángulo                 | (°) = 62,0979434406638           |
| Perímetro mojado       | Pm (m) = 0,170700637551696       |
| Radio hidráulico       | Rh (m) = 1,45367234059906E-02    |
| Transporte             | K (m³/s) = 1,84752093381895E-02  |
| Anchura lámina         | T (m) = 0,162467714684398        |
| Profundidad hidráulica | L (m) = 1,52733603604603E-02     |
| Altura de velocidad    | hv (m) = 2,11903268633733E-02    |
| Energía específica     | E (m) = 4,37558597272582E-02     |

\*\*\*\*\*

Capacidad máxima (Para D, n, i)

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| Caudal máximo | Qmax (m³/s) = 0,166729409741208  |
| Velocidad     | V(Qmax) (m/s) = 2,19591372736792 |
| Calado        | y(Qmax) (m) = 0,29547            |

\*\*\*\*\*

Sección llena (Para D, n, i)

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| Caudal lleno | Qll (m³/s) = 0,154995352194864 |
|--------------|--------------------------------|



Velocidad  $V(QII)$  (m/s) = 1,9888759049096  
Calado  $y(QLL)$  (m) = 0,315

\*\*\*\*\*

Asociado a Q, D, n

Pendiente crítica  $i$  crit (%) = 0,252743778581888  
Calado crítico  $y$  crit (m) = 2,91865137219426E-02  
velocidad crítica  $v$  crit (m/s) = 0,441274525614473

\*\*\*\*\*

Comprobación fórmula de Manning

$(n^2 \cdot v^2) / (Rh)^{4/3} - i = 1,04142700864916E-18$

Comprobación ecuación de Continuidad

$v \cdot A - Q = -1,05704729385523E-10$

\*\*\*\*\*

#### Tramo 4

Datos de entrada: Q, D, n, i

Caudal  $Q$  (m<sup>3</sup>/s) = 1,60000016841549E-03  
Velocidad  $v$  (m/s) = 0,468476447478381  
Diámetro  $D$  (mm) = 315  
Nº Manning  $n$  = 0,008  
Calado  $y$  (m) = 2,80234615907815E-02  
Pendiente  $i$  (%) = 0,3  
Porcentaje de llenado  $y/D$  (%) = 8,89633701294651  
Porcentaje de llenado  $A/A_{max}$  (%) = 4,38249301123196  
Nº Froude  $F$  = 1,08391240978254  
Tipo de régimen Supercrítico  
Seccion mojada  $A$  (m<sup>2</sup>) = 3,41532644691727E-03  
Area máxima  $A_{max}$  (m<sup>2</sup>) = 7,79311327631117E-02  
Angulo  $(^\circ)$  = 69,4142464465015  
Perímetro mojado  $P_m$  (m) = 0,190812375854451  
Radio hidráulico  $R_h$  (m) = 1,78988728148453E-02  
Transporte  $K$  (m<sup>3</sup>/s) = 2,92118697487765E-02  
Anchura lámina  $T$  (m) = 0,179355245271124  
Profundidad hidráulica  $L$  (m) = 1,90422445786543E-02  
Altura de velocidad  $h_v$  (m) = 1,11860439267056E-02  
Energía específica  $E$  (m) = 3,92095055174871E-02

\*\*\*\*\*

Capacidad máxima (Para D, n, i)

|            |   |                                |                 |
|------------|---|--------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 10 de 12 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 05. Cálculos Hidráulicos |                 |



Caudal máximo  $Q_{max} (m^3/s) = 0,105448937543536$   
 Velocidad  $V(Q_{max}) (m/s) = 1,38881778474253$   
 Calado  $y(Q_{max}) (m) = 0,29547$

\*\*\*\*\*

Sección llena (Para D, n, i)

Caudal lleno  $Q_{ll} (m^3/s) = 9,80276679351495E-02$   
 Velocidad  $V(Q_{ll}) (m/s) = 1,25787556858856$   
 Calado  $y(Q_{ll}) (m) = 0,315$

\*\*\*\*\*

Asociado a Q, D, n

Pendiente crítica  $i_{crit} (\%) = 0,252743778581888$   
 Calado crítico  $y_{crit} (m) = 2,91865137219426E-02$   
 velocidad crítica  $v_{crit} (m/s) = 0,441274525614473$

\*\*\*\*\*

Comprobación fórmula de Manning

$(n^2 \cdot v^2) / (Rh)^{4/3} - i = -5,51630206899363E-19$

Comprobación ecuación de Continuidad

$v \cdot A - Q = -1,67584721507381E-10$

\*\*\*\*\*

**Tramo 6**

Datos de entrada: Q, D, n, i

Caudal  $Q (m^3/s) = 1,60000016841549E-03$   
 Velocidad  $v (m/s) = 0,907184322611954$   
 Diámetro  $D (mm) = 315$   
 Nº Manning  $n = 0,008$   
 Calado  $y (m) = 1,79165962875632E-02$   
 Pendiente  $i (\%) = 2$   
 Porcentaje de llenado  $y/D (\%) = 5,68780834525816$   
 Porcentaje de llenado  $A/A_{max} (\%) = 2,263150605831$   
 Nº Froude  $F = 2,63449441883673$   
 Tipo de régimen **Supercrítico**  
 Sección mojada  $A (m^2) = 1,76369890325933E-03$   
 Área máxima  $A_{max} (m^2) = 7,79311327631117E-02$   
 Angulo  $(^\circ) = 55,1900427890104$   
 Perímetro mojado  $P_m (m) = 0,151711553855104$   
 Radio hidráulico  $R_h (m) = 1,16253433469134E-02$   
 Transporte  $K (m^3/s) = 1,13137084625317E-02$



Anchura lámina T (m) = 0,145913993956042  
 Profundidad hidráulica L (m) = 1,20872498616593E-02  
 Altura de velocidad hv (m) = 4,19461465439811E-02  
 Energía específica E (m) = 5,98627428315443E-02

\*\*\*\*\*

Capacidad máxima (Para D, n, i)

Caudal máximo Qmax (m³/s) = 0,272267985987588  
 Velocidad V(Qmax) (m/s) = 3,58591210081633  
 Calado y(Qmax) (m) = 0,29547

\*\*\*\*\*

Sección llena (Para D, n, i)

Caudal lleno Qll (m³/s) = 0,25310635025359  
 Velocidad V(Qll) (m/s) = 3,24782075249644  
 Calado y(QLL) (m) = 0,315

\*\*\*\*\*

Asociado a Q, D, n

Pendiente crítica i crit (%) = 0,252743778581888  
 Calado crítico y crit (m) = 2,91865137219426E-02  
 velocidad crítica v crit (m/s) = 0,441274525614473

\*\*\*\*\*

Comprobación fórmula de Manning

$(n^2 \cdot v^2) / (Rh)^{4/3} - i = -3,50332826984379E-18$

Comprobación ecuación de Continuidad

$v \cdot A - Q = -1,73570727571617E-10$

\*\*\*\*\*



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

## **ANEJO Nº6. CÁLCULOS MECÁNICOS**

|            |   |                              |               |
|------------|---|------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 1 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 06. Cálculos Mecánicos |               |





## ÍNDICE

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                 | 5 |
| 2. MODELO MATEMÁTICO DE CÁLCULO..... | 5 |
| 3. CÁLCULOS MECÁNICOS. ....          | 6 |

APÉNDICE. LISTADO DE CÁLCULOS

|            |   |                              |               |
|------------|---|------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 3 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 06. Cálculos Mecánicos |               |



## 1. INTRODUCCIÓN.

El cálculo mecánico de una tubería enterrada es un problema de difícil solución teórica ya que por un lado nos encontramos con la imprecisión de las fuerzas a las que está sometida debido a las acciones de los terraplenes y reacciones del terreno, sometidas a las leyes mecánicas del suelo, todavía hoy de difícil e imprecisa solución, y por otro lado, el cálculo de tensiones y deformaciones de una estructura hiperestática.

Las acciones exteriores actuando sobre un colector enterrado pueden ser agrupadas en la siguiente clasificación:

- Peso propio de la conducción.
- Peso del fluido que discurre.
- Presión interior del fluido sobre las paredes en el caso de conducciones a presión.
- Presión exterior hidrostática en el caso de inmersión en un nivel de agua.
- Empuje de las tierras que recubren la canalización.
- Sobrecargas de superficie estáticas ó dinámicas.
- Reacciones de apoyo de la canalización.
- Acciones térmicas.

La indeterminación de los factores que intervienen en el valor de las solicitaciones de algunas de las acciones anteriores precisa la adopción de hipótesis simplificadoras:

- El cálculo estático del colector se efectúa por metro lineal de conducción.
- Las solicitaciones se consideran uniformemente repartidas a todo lo largo de la conducción.
- La solicitación debidas a las tierras que recubren la canalización, a las sobrecargas de superficie y a las reacciones de apoyo, pueden tener distribuciones transversales no uniformes, pero esta distribución siempre se admitirá simétrica con relación al eje vertical principal de la conducción.

Consecuencia de esta hipótesis es que la resultante de las cargas verticales se supone actuando en el plano vertical de simetría de la conducción.

## 2. MODELO MATEMÁTICO DE CÁLCULO.

Se ha seguido como método mecánico de cálculo la *Directriz Alemana ATVA 127 "Directriz para el análisis estático de canalizaciones para aguas residuales"*.

El fundamento del método consiste en verificar el comportamiento de una tubería enterrada, calculando las cargas totales producidas por la acción de las tierras y vehículos que actúan sobre la tubería, comparando por un lado las tensiones calculadas, con las tensiones producidas en el ensayo de tres aristas, en el caso de tuberías rígidas, o con la tensión de rotura de diseño, en el caso de las flexible, viendo el coeficiente de seguridad resultante.

Por otro lado, en tuberías flexibles, se comprueba la estabilidad de las tuberías frente a fallos por colapsado o deformaciones a largo plazo.

Para la determinación de las cargas como consecuencia de las acciones de tráfico y cargas de superficie concentradas, se ha seguido la Teoría de BOUSSINESQ-HOLLNEWMARK.

|            |   |                              |               |
|------------|---|------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 5 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 06. Cálculos Mecánicos |               |

Este modelo supone el suelo como un material elástico e isótropo.

### 3. CÁLCULOS MECÁNICOS.

A continuación se adjuntan los resultados de los cálculos realizados con el programa suministrado por **ASETUB** para el cálculo de la tubería de PVC de 315 mm de diámetro.

- Cálculo para una zanja de altura  $H1= 1,50$  m.
- Cálculo para una zanja de altura  $H1= 3,70$  m.



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **APÉNDICE. LISTADO DE CÁLCULOS**

|            |   |                              |               |
|------------|---|------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 7 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 06. Cálculos Mecánicos |               |

# 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 : COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA (MURCIA)

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENT

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=9.2 mm

Diámetro interior: di= 296.6 mm

Radio medio: Rm= 152.9 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

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=1.5 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=90°

Tipo de relleno: Poco cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm<sup>2</sup> E2= 16 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=12 N/mm<sup>2</sup> E4= 12 N/mm<sup>2</sup>

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.05 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.05 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=6000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 20000 N/mm<sup>2</sup>

# 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:  $q_v=16,2234$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=16,2234$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=13,31781$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,25792$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,01804$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,01291$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,03785$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $2,0031$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $1,10007$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-1,16446$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $2,51948$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $45,45148$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $42,9385$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $19,84534$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $65,03663$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $295,55004$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $53,3064$  --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 : COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA (MURCIA)

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENT

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=9.2 mm

Diámetro interior: di= 296.6 mm

Radio medio: Rm= 152.9 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

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=3.70 m

Anchura de la zanja: B1=1 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=90°

Tipo de relleno: Poco cohesivo

Tipo de suelo: Cohesivo

Zanja entibada

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm<sup>2</sup> E2= 16 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=12 N/mm<sup>2</sup> E4= 12 N/mm<sup>2</sup>

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.05 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.05 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=6000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 20000 N/mm<sup>2</sup>

# 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:  $q_v=24,17091$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=24,17091$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=19,45146$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,37671$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,02258$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,01451$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,04982$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $3,14274$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $1,31839$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-1,40741$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $3,26121$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $37,92501$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $35,52633$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $15,33174$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $43,6523$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $295,55004$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $38,03464$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **ANEJO Nº7. SERVICIOS AFECTADOS**

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 1 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |



## ÍNDICE

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....        | 3 |
| 2. SERVICIOS AFECTADOS..... | 3 |
| 3. SOLICITUDES.....         | 3 |

### APÉNDICE 1. PLANOS SERVICIOS EXISTENTES

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 2 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |

## 1. INTRODUCCIÓN

Para la detección de los servicios afectados por las obras y el conocimiento de sus características, se han realizado minuciosas visitas de reconocimiento y se ha recabado información de las compañías explotadoras de dichos servicios. Para esto se han mantenido conversaciones con las siguientes entidades:

- Dirección General de Carreteras (CARM)
- Comunidad de Regantes de Lorca
- Aguas de Lorca
- Ayuntamiento de Lorca
- Mancomunidad de los Canales del Taibilla
- Iberdrola
- Gas Natural
- Telefónica
- Ono

Una vez reflejado en los planos la traza proyectada del colector, se ha tomado contacto con los organismos correspondientes para definir la reposición, si fuese necesario.

## 2. SERVICIOS AFECTADOS

Uno de los servicios afectados es la carretera RM-D7, perteneciente a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Por ella discurre unos 90 metros el colector proyectado de PVC de 315 mm.

Otro de los servicios afectados, son los distintos canales y tuberías existentes en la traza del colector, pertenecientes a la Comunidad de Regantes de Lorca.

Por último, existe una tubería abastecimiento de Aguas de Lorca que discurre por el Camino de los Pastores y que presenta cruces para acometidas domiciliarias.

## 3. SOLICITUDES

A continuación se adjuntan copias de la correspondencia mantenida con cada una de las mencionadas entidades:

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 3 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |

Consejería de Fomento, Obras Públicas y Ordenación del Territorio  
Dirección General de Carreteras  
Pza. Santoña, 6  
30071- Murcia

D. Javier López Climent, con DNI 44863277-Y, como administrador de la empresa TEINCO INGENIERÍA, S.L.P., CIF: B-73601833, y domicilio en Pza. Brigada Paracaidista, nº5, 3E, 30007 (Murcia), telf.: 610 77 08 71/ 968 81 63 44, e-mail: [javier.lopez@teinconline.es](mailto:javier.lopez@teinconline.es)

**EXPONE:**

1. Que TEINCO INGENIERÍA, S.L.P., está llevando a cabo la redacción del Proyecto de "Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)", promovido por la Dirección General del Agua de la C.A.R.M.
2. Que el citado colector de saneamiento de 315 mm de diámetro, discurre 90 metros por la carretera RM-D7, al ser imposible su trazado a 3 metros del borde de la calzada, ya que existen viviendas junto a la misma.

Se adjunta el plano de planta general con la situación y trazado de la tubería, además de la sección de la zanja planteada en el tramo de la carretera RM-D7.

**SOLICITA:**

Informe de viabilidad, previo a la correspondiente autorización de ejecución de obra, sobre la actuación prevista sobre la carretera RM-D7, así como de los detalles y condiciones previstos para su ejecución y los que se pudieran disponer por el organismo competente.

Murcia, a 29 de septiembre de 2014

Fdo. Javier López Climent

**ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS  
CONSEJERÍA DE FOMENTO, OBRAS PÚBLICAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 4 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |

**COMUNIDAD DE REGANTES DE LORCA.**  
**C/Corredera, 22**  
**30.800- Lorca (Murcia)**

**A/A:Presidente**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto “Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)”, cuyo planos de emplazamiento se adjunta en formato digital en un CD. Como puede observarse se produce un cruzamiento del colector proyectado bajo un brazal existente que transcurre paralelo a la carretera RM-D7. y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
 Ing. Caminos, Canales y Puertos  
 TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 5 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |

**AGUAS DE LORCA, S.A.**  
**C/ Príncipe Alfonso, 2**  
**30.800- Lorca (Murcia)**

**A/A:Francisco Reyes**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto “Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)”, cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 6 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |



**AYUNTAMIENTO DE LORCA**  
**Plaza España, 1**  
**30.800- Lorca (Murcia)**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto "Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)", cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 7 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |

**MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA.**  
**Calle Mayor, 1**  
**30.201- Cartagena (Murcia)**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto “Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)”, cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

**IBERDROLA**  
Avda. de los Pinos, 7  
30.009- Murcia

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto “Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)”, cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                |
|------------|---|-------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 9 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                |



**GAS NATURAL**  
**Escultor Salzillo, 2**  
**30.001- Murcia**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto "Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)", cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                 |
|------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 10 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                 |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



**TELFÓNICA**  
**Calle Pinares, 1**  
**30.001- Murcia**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto "Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)", cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                 |
|------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 11 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                 |

**ONO**  
**Avda. Juan Carlos I, 2**  
**30.008- Murcia**

Por encargo de la Dirección General del Agua, de la Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, estamos elaborando el Proyecto "Colector General de Saneamiento de Entredicho de Contreras en Lorca (Murcia)", cuyo plano de emplazamiento se adjunta y puesto que para la realización del mismo es necesario conocer la ubicación de los servicios afectados.

Es por lo que **SOLICITAMOS** que nos remita, con la mayor brevedad posible, información detallada de las instalaciones existentes, en la actualidad, dentro de toda la zona de actuación, así como cualquier otro dato de interés referente a canalizaciones, servicios, autorizaciones, etc... que puedan afectar a dicho proyecto.

Aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

En Murcia, a 6 de agosto de 2014

Fdo.: Javier López Climent  
Ing. Caminos, Canales y Puertos  
TEINCO Ingeniería, S.L.P.

|            |   |                               |                 |
|------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 12 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                 |



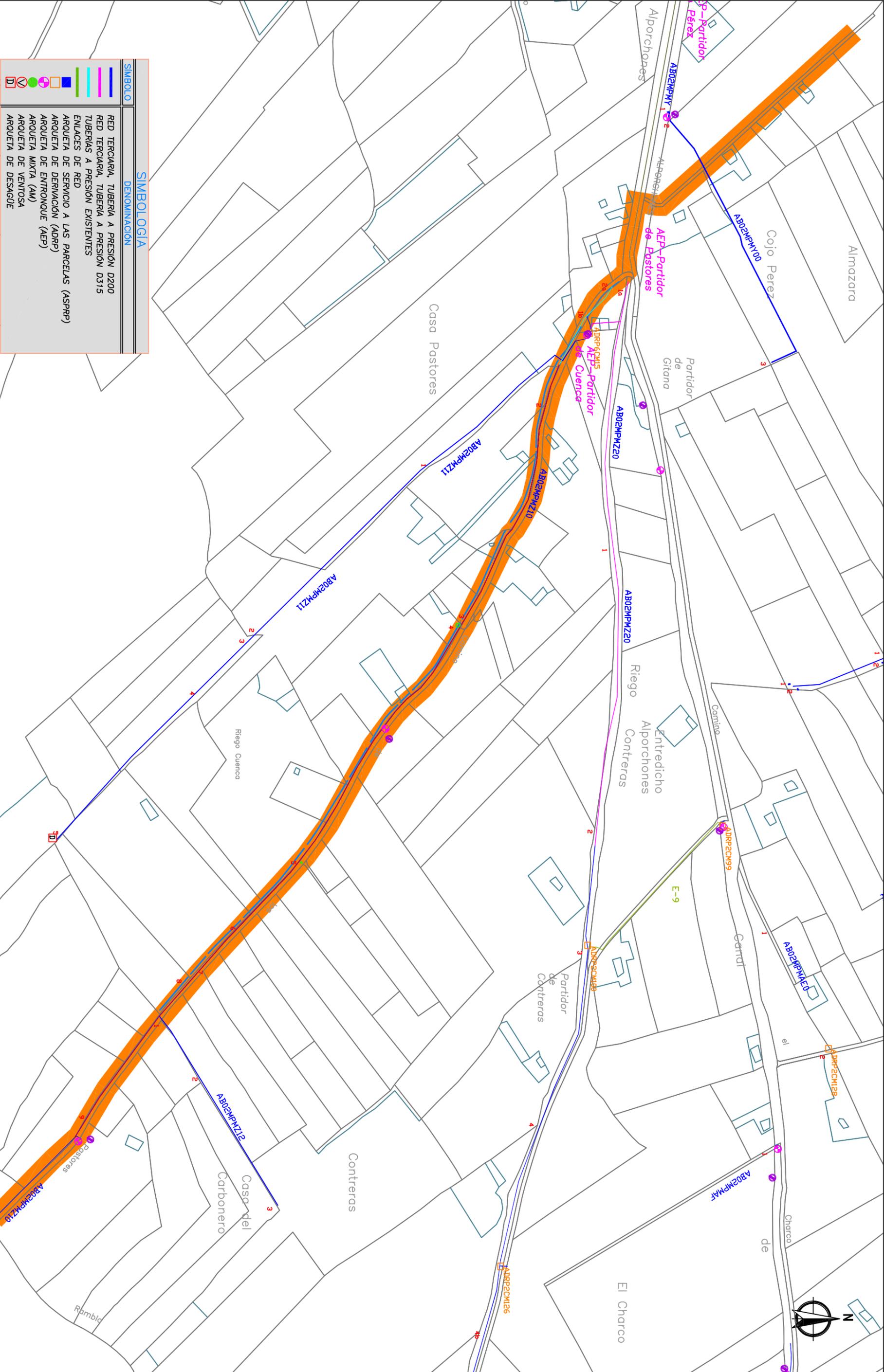
Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## APÉNDICE 1. PLANOS SERVICIOS EXISTENTES

|            |   |                               |                 |
|------------|---|-------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014            | Página 13 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 07. Servicios Afectados |                 |



| SIMBOLOGIA |  |
|------------|--|
| SIMBOLO    | DENOMINACIÓN                               |
|            | RED TERCIARIA, TUBERIA A PRESION D200      |
|            | RED TERCIARIA, TUBERIA A PRESION D315      |
|            | TUBERIAS A PRESION EXISTENTES              |
|            | ENLACES DE SERVICIO A LAS PARCELAS (ASPRP) |
|            | ARQUETA DE DERIVACION (ADRP)               |
|            | ARQUETA DE ENTRONQUE (AEP)                 |
|            | ARQUETA MIXTA (AM)                         |
|            | ARQUETA DE VENTOSA                         |
|            | ARQUETA DE DESAGÜE                         |

|   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| <b>Region de Murcia</b><br>Consejería de Agricultura y Agua<br>Dirección General del Agua |  | INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:<br>D. FRANCISCO LUCAS MARTINEZ                                     |  | INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:<br>DÑA. LORETO LEON PEREZ<br>I.C.C.P. COLEGIADO Nº 25242 |  |
| <b>Feneco</b><br>I N G E N I E R O S<br>I N D U S T R I A L E S                           |  | TÍTULO DEL PROYECTO:<br>COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA, MURCIA |  |   |  |
| ESCALAS:<br>1:5.000<br>COORDENADAS:<br>UTM (ETRS-89)                                      |  | FECHA:<br>SEPTIEMBRE 2014   |  | TÍTULO DEL PLANO:<br>SERVICIOS AFECTADOS, CR DE LORCA<br>RED DE PRESION                   |  |
| Nº DE PLANO:<br>A-07<br>HOJA 1 DE 2   |  |   |  |   |  |





Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

tenco  
ingeniería

## **ANEJO Nº8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |





## ÍNDICE

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. MANO DE OBRA.....           | 5 |
| 2. MAQUINARIA.....             | 6 |
| 3. MATERIALES.....             | 7 |
| 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS ..... | 8 |

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |





Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## 1. MANO DE OBRA

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |

## LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

### COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--------|----|--|--------|
| MO001  | h  | CAPATAZ  | 15,00  |
| MO002  | h  | PEÓN ORDINARIO   | 11,05  |
| MO003  | h  | AYUDANTE-PEÓN ESPECIALIZADO                              | 11,90  |
| MO004  | h  | AYUDANTE   | 11,15  |
| MO005  | h  | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  |
| MO006  | h  | PEÓN ESPECIALIZADO                                       | 12,10  |
| MO007  | h  | EQUIPO TÉCNICO LABORATORIO                               | 152,30 |
| MO008  | m  | INSPECCIÓN VISUAL POR VIDEO CÁMARA DE RED DE SANEAMIENTO | 1,11   |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

## 2. MAQUINARIA

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |

## LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

### COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN                                | PRECIO |
|--------|----|--|--------|
| MAQ001 | h  | CAMIÓN CUBA 10.000 L                   | 27,50  |
| MAQ002 | h  | COMPACTADORA DE BANDEJA                | 24,00  |
| MAQ003 | h  | RETROEXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 21T    | 66,43  |
| MAQ004 | h  | MAQUINA RADIAL DE CORTE DE JUNTA       | 2,47   |
| MAQ005 | h  | CAMION GRUA HASTA 5 T                  | 32,80  |
| MAQ006 | h  | HORMIGONERA 200 L. GASOLINA            | 1,87   |
| MAQ007 | h  | EXCAV.HIDRÁULICA NEUMÁTICOS 100 CV     | 64,00  |
| MAQ008 | h  | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV       | 50,50  |
| MAQ009 | h  | MARTILLO MANUAL ROMPEDOR ELÉCT. 16 KG. | 4,54   |
| MAQ010 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 4X4 14 T             | 40,00  |
| MAQ011 | h  | CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L.       | 28,00  |
| MAQ012 | h  | RETROEXCAVADORA CON MARTILLO           | 45,68  |
| MAQ013 | h  | COMPACTADOR ESTÁTICO                   | 14,50  |
| MAQ014 | h  | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS              | 17,90  |
| MAQ015 | h  | BARREDORA MED.                         | 12,10  |
| MAQ016 | h  | EXTENDEDORA MEDIANA                    | 28,50  |
| MAQ017 | h  | MOTONIVELADORA DE 135 CV               | 38,00  |
| MAQ018 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 10 TM.               | 29,60  |
| MAQ019 | h  | RODILLO V.MANUAL TANDEM 800 KG.        | 3,00   |
| MAQ020 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 14 T.                | 35,50  |
| MAQ021 | h  | CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 1.000 L.        | 25,00  |
| MAQ022 | h  | RETROEXCAVADORA                        | 21,04  |
| MAQ023 | h  | MOTOCOMPRESOR CON 1 MAR                | 18,20  |
| MAQ024 | h  | REGLE VIBRATORIO                       | 2,43   |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

### 3. MATERIALES

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |

# LISTADO DE MATERIALES (Pres)

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO | UD             | RESUMEN  | PRECIO |
|--------|----------------|--|--------|
| MAT001 | m <sup>3</sup> | MORTERO CEMENTO 1:4 HIDRÓFUGO                                    | 62,19  |
| MAT002 | u              | REGISTRO FUND.DUCTIL 40X40 AKSESS40 ACERROJADA                   | 29,56  |
| MAT003 | u              | ARQUETA REGISTRABLE PVC 315-200 MM PASO DIRECTO                  | 25,80  |
| MAT004 | m <sup>3</sup> | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA  | 45,50  |
| MAT005 | t              | EMULSIÓN ECL-1   | 139,80 |
| MAT006 | t              | EMULSIÓN ECR-1   | 130,70 |
| MAT007 | t              | MEZCLA BITUMINOSA AC22 BASE G                                    | 29,42  |
| MAT008 | t              | MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF D                                    | 31,40  |
| MAT009 | m              | TUBERÍA DE PVC CORRUGADA DE DOBLE PARED, COLOR TEJA DN 315 MM, S | 13,00  |
| MAT010 | t              | ARENA DE RÍO LAVADA REDONDEADA 0/6                               | 10,30  |
| MAT011 | t              | ZAHORRA ARTIF. ZA(40)/ZA(25) 75%                                 | 6,00   |
| MAT012 | t              | CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N SACOS                                  | 85,15  |
| MAT013 | m <sup>3</sup> | AGUA   | 0,69   |
| MAT014 | m <sup>3</sup> | ARENA AMARILLA   | 9,00   |
| MAT015 | u              | ENLACE MIXTO ROSCA MACHO EN LATÓN DN 40MM A PIÉ DE OBRA          | 4,51   |
| MAT016 | m              | TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE DN 100MM PARA ACOMETI | 15,27  |
| MAT017 | u              | ARQUETA PARA ACOMETIDA DE RIEGO DE TUBERÍA A FINCA               | 24,49  |
| MAT018 | u              | CODO A 90° EN PVC COMPACTO DE SANEAMIENTO                        | 45,26  |
| MAT019 | m              | TUBERÍA DE PVC COMPACTA DE SANEAMIENTO TIPO TEJA DN200           | 7,61   |
| MAT020 | u              | ENTRONQUE EN CLIP DE CONEXIÓN EN PVC COMPACTO                    | 77,83  |
| MAT021 | u              | ARO Y TAPA ABATIBLE DE FUNDICION DUCTIL DE Ø630 MM.              | 47,90  |
| MAT022 | u              | CONO DE HORMIGON 1200X625X600 MM.                                | 59,00  |
| MAT023 | u              | ANILLO DE HORMIGON 1200X500 MM.                                  | 44,80  |
| MAT024 | m              | TUB.POLIETIL. A.D. PE100 PN10 DN=200MM.                          | 26,00  |
| MAT025 | m <sup>3</sup> | ARENA DE RÍO 0/5 MM  | 9,50   |
| MAT027 | m <sup>3</sup> | GRAVA-CEMENTO  | 40,00  |
| MAT028 | u              | CODAL MET.EXTEN.C/PP.CORREA MET.(100P)                           | 0,53   |
| MAT029 | m <sup>2</sup> | PANEL CHAPA ACERO C/CÁMARA(100P)                                 | 4,90   |
| MAT030 | m <sup>3</sup> | HORMIGON HA-25 N/MM2   | 74,86  |
| MAT031 | m <sup>2</sup> | ENCOFRADO DE MADERA  | 12,89  |
| MAT032 | kg             | PINTURA PARA SEÑALIZACION  | 1,70   |
| MAT033 | kg             | MICROESFERAS DE VIDRIO   | 1,71   |
| MAT034 | m <sup>3</sup> | PIEDRA ARENISCA PARA MAMPOSTERIA                                 | 23,10  |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



#### 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

|            |   |                                    |  |
|------------|---|------------------------------------|--|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                 |  |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 08. Justificación de Precios |  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO  | CANTIDAD | UD       | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|----------|----------|--|--------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO C_01 ACTUACIONES PRELIMINARES</b> |          |          |  |        |          |         |
| <b>EC001</b>                                  |          | <b>m</b> | <b>CORTE JUNTA RADIAL</b>  |        |          |         |
|   |          |          | CORTE DE JUNTA CON RADIAL, EN PAVIMENTO DE HORMIGON O AGLOMERADO, DE 10 cm DE PROFUNDIDAD. |        |          |         |
| MO006   | 0,025    | h        | PEÓN ESPECIALIZADO   | 12,10  | 0,30     |         |
| %MA   | 5,000    | %        | MEDIOS AUXILIARES  | 0,30   | 0,02     |         |
| MAQ004  | 0,050    | h        | MAQUINA RADIAL DE CORTE DE JUNTA   | 2,47   | 0,12     |         |
| %CI   | 6,000    | %        | COSTES INDIRECTOS  | 0,40   | 0,02     |         |

**TOTAL PARTIDA..... 0,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|              |       |                      |  |       |      |  |
|--------------|-------|----------------------|--|-------|------|--|
| <b>EC002</b> |       | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>ARRANQUE ASFALTO MED. MECANICOS</b>   |       |      |  |
|              |       |                      | ARRANQUE DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFALTICO POR MEDIOS MECANICOS HASTA 20 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUIDA CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO |       |      |  |
| MO002        | 0,050 | h                    | PEÓN ORDINARIO   | 11,05 | 0,55 |  |
| %MA          | 5,000 | %                    | MEDIOS AUXILIARES  | 0,60  | 0,03 |  |
| MAQ012       | 0,050 | h                    | RETROEXCAVADORA CON MARTILLO   | 45,68 | 2,28 |  |
| %CI          | 6,000 | %                    | COSTES INDIRECTOS  | 2,90  | 0,17 |  |

**TOTAL PARTIDA..... 3,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO   | CANTIDAD  | UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|-----------|----|---|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO C_02 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD</b>   |           |    |   |        |          |              |
| <b>SUBCAPÍTULO C_02.01 EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>   |           |    |   |        |          |              |
| <b>EC003</b>   | <b>m³</b> |    | <b>EXCAV. ZANJA Y POZOS TIERRA</b>  |        |          |              |
|  |           |    | EXCAVACIÓN EN ZANJA EN TIERRA Y POZOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO (SIN INCLUIR CANON DE VERTIDO) O LUGAR DE EMPLEO.   |        |          |              |
| MO001  | 0,020     | h  | CAPATAZ   | 15,00  | 0,30     |              |
| %MA  | 5,000     | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 0,30   | 0,02     |              |
| MAQ007   | 0,020     | h  | EXCAV.HIDRÁULICA NEUMÁTICOS 100 CV  | 64,00  | 1,28     |              |
| MAQ010   | 0,029     | h  | CAMIÓN BASCULANTE 4X4 14 T  | 40,00  | 1,16     |              |
| %CI  | 6,000     | %  | COSTES INDIRECTOS   | 2,80   | 0,17     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |           |    |   |        |          | <b>2,93</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |           |    |   |        |          |              |
| <b>EC005</b>   | <b>m²</b> |    | <b>ENTIBACIÓN METÁLICA Hmax=4m</b>  |        |          |              |
|  |           |    | APUNTALAMIENTO Y ENTIBACIÓN METÁLICA CUAJADA DE ZANJAS Y POZOS DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD, PARA UNA PROTECCIÓN DEL 100%, MEDIANTE PANELES DE CHAPA DE ACERO Y CODALES EXTENSIBLES METÁLICOS (100 USOS), INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. |        |          |              |
| MO001  | 0,010     | h  | CAPATAZ   | 15,00  | 0,15     |              |
| MO002  | 0,035     | h  | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 0,39     |              |
| %MA  | 5,000     | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 0,50   | 0,03     |              |
| MAQ007   | 0,040     | h  | EXCAV.HIDRÁULICA NEUMÁTICOS 100 CV  | 64,00  | 2,56     |              |
| MAT029   | 1,000     | m² | PANEL CHAPA ACERO C/CÁMARA(100P)  | 4,90   | 4,90     |              |
| MAT028   | 1,000     | u  | CODAL MET.EXTEN.C/PP.CORREA MET.(100P)  | 0,53   | 0,53     |              |
| %CI  | 6,000     | %  | COSTES INDIRECTOS   | 8,60   | 0,52     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |           |    |   |        |          | <b>9,08</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS         |           |    |   |        |          |              |
| <b>EC006</b>   | <b>m³</b> |    | <b>ARENA EN LECHO DE ASIENTO, RIÑONES Y CUBRICIÓN DE TUBERÍAS</b>   |        |          |              |
|  |           |    | RELLENO DE ARENA EN LECHO DE ASIENTO, RIÑONES Y CUBRICIÓN DE TUBERÍAS, COMPACTADO AL 98% DEL P.M., COMPLETAMENTE TERMINADO.   |        |          |              |
| MO001  | 0,040     | h  | CAPATAZ   | 15,00  | 0,60     |              |
| MO006  | 0,179     | h  | PEÓN ESPECIALIZADO  | 12,10  | 2,17     |              |
| %MA  | 5,000     | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 2,80   | 0,14     |              |
| MAQ017   | 0,009     | h  | MOTONIVELADORA DE 135 CV  | 38,00  | 0,34     |              |
| MAQ019   | 0,009     | h  | RODILLO V.MANUAL TANDEM 800 KG.   | 3,00   | 0,03     |              |
| MAQ021   | 0,009     | h  | CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 1.000 L.   | 25,00  | 0,23     |              |
| MAQ020   | 0,009     | h  | CAMIÓN BASCULANTE 14 T.   | 35,50  | 0,32     |              |
| OT002  | 3,600     | t  | KM. TRANSPORTE ZAHORRAS Y MATERIAL  | 0,51   | 1,84     |              |
| MAT025   | 1,000     | m³ | ARENA DE RÍO 0/5 MM   | 9,50   | 9,50     |              |
| %CI  | 6,000     | %  | COSTES INDIRECTOS   | 15,20  | 0,91     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |           |    |   |        |          | <b>16,08</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS     |           |    |   |        |          |              |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD                   | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|----------|----------------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>EC019</b>              |          | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>RELLENO ZANJAS/MATERIAL ZAHORRA ARTIFICIAL PG3</b>   |        |          |              |
|                           |          |                      | RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL Z.A(25) CUMPLIENDO CON LA NORMATIVA PG-3, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, CON UN GRADO MÍNIMO DE COMPACTACIÓN DEL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO.INCLUSO COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA ZANJA Y CINTA DE ADVERTENCIA.TOTALMENTE REALIZADO. |        |          |              |
| MO001                     | 0,015    | h                    | CAPATAZ   | 15,00  | 0,23     |              |
| %MA                       | 5,000    | %                    | MEDIOS AUXILIARES   | 0,20   | 0,01     |              |
| MAT011                    | 2,200    | t                    | ZAHORRA ARTIF. ZA(40)/ZA(25) 75%  | 6,00   | 13,20    |              |
| MAQ008                    | 0,012    | h                    | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV  | 50,50  | 0,61     |              |
| MAQ011                    | 0,015    | h                    | CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L.  | 28,00  | 0,42     |              |
| MAQ019                    | 0,150    | h                    | RODILLO V.MANUAL TANDEM 800 KG.   | 3,00   | 0,45     |              |
| %CI                       | 6,000    | %                    | COSTES INDIRECTOS   | 14,90  | 0,89     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |                      |   |        |          | <b>15,81</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

|                           |       |                      |   |       |       |              |
|---------------------------|-------|----------------------|---|-------|-------|--------------|
| <b>EC021</b>              |       | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>GRAVA CEMENTO</b>  |       |       |              |
|                           |       |                      | GRAVA-CEMENTO, EN BASE DE FIRMES O RELLENO DE ZANJAS, DE CONSISTENCIA SECA, CON 200 KG DE CEMENTO Y GRANULOMETRÍA GRUESA, INCLUSO RIEGO DE CURADO CON EMULSIÓN ASFÁLTICA ECR-1, COLOCACIÓN DE LÁMINA DE PLÁSTICO EN JUNTA, PUESTO EN OBRA, EXTENDIDO, COMPACTADO, RASANTEADO Y CURADO |       |       |              |
| MO001                     | 0,020 | h                    | CAPATAZ   | 15,00 | 0,30  |              |
| MO002                     | 0,100 | h                    | PEÓN ORDINARIO  | 11,05 | 1,11  |              |
| MAT027                    | 1,150 | m <sup>3</sup>       | GRAVA-CEMENTO   | 40,00 | 46,00 |              |
| MAQ016                    | 0,020 | h                    | EXTENDEDORA MEDIANA   | 28,50 | 0,57  |              |
| MAQ020                    | 0,060 | h                    | CAMIÓN BASCULANTE 14 T.   | 35,50 | 2,13  |              |
| MAQ019                    | 0,040 | h                    | RODILLO V.MANUAL TANDEM 800 KG.   | 3,00  | 0,12  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |                      |   |       |       | <b>50,23</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

|                           |       |                      |  |       |       |              |
|---------------------------|-------|----------------------|--|-------|-------|--------------|
| <b>EC026</b>              |       | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>PAVIMENTO HORMIGÓN HM-20/B/20/IIa</b>   |       |       |              |
|                           |       |                      | PAVIMENTO DE HORMIGÓN HM-20/B/20, TAMAÑO MÁX.ÁRIDO 20MM, DE CONSISTENCIA BLANDA, ESPARCIDO DESDE CAMIÓN, TENDIDO Y VIBRADO MANUALMENTE, INCLUSO MAESTREADO |       |       |              |
| MO005                     | 0,119 | h                    | OFICIAL DE 1ª  | 14,20 | 1,69  |              |
| MO002                     | 0,357 | h                    | PEÓN ORDINARIO   | 11,05 | 3,94  |              |
| %MA                       | 5,000 | %                    | MEDIOS AUXILIARES  | 5,60  | 0,28  |              |
| MAT004                    | 1,020 | m <sup>3</sup>       | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA  | 45,50 | 46,41 |              |
| MAQ024                    | 0,130 | h                    | REGLE VIBRATORIO   | 2,43  | 0,32  |              |
| %CI                       | 6,000 | %                    | COSTES INDIRECTOS  | 52,60 | 3,16  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |                      |  |       |       | <b>55,80</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

|                           |       |                      |   |        |       |               |
|---------------------------|-------|----------------------|---|--------|-------|---------------|
| <b>EC027</b>              |       | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>MURO DE MAMPOSTERIA</b>  |        |       |               |
|                           |       |                      | EJECUCIÓN DE MURO DE CARGA DE MAMPOSTERÍA ORDINARIA A UNA CARA VISTA, FABRICADA CON MAMPUESTOS IRREGULARES EN BASTO, DE PIEDRA ARENISCA, CON SUS CARAS SIN LABRAR, COLOCADOS EN SECO, EN MUROS DE ESPESOR VARIABLE, HASTA 50 CM. INCLUSO PREPARACIÓN DE PIEDRAS, ASIENTO, JUNTAS DE FÁBRICA, ELEMENTOS PARA ASEGURAR LA TRABAZÓN DEL MURO EN SU LONGITUD, ÁNGULOS Y ESQUINAS. |        |       |               |
| MO005                     | 3,538 | h                    | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 50,24 |               |
| MO004                     | 3,538 | h                    | AYUDANTE  | 11,15  | 39,45 |               |
| %MA                       | 5,000 | %                    | MEDIOS AUXILIARES   | 89,70  | 4,49  |               |
| MAT034                    | 1,300 | m <sup>3</sup>       | PIEDRA ARENISCA PARA MAMPOSTERIA  | 23,10  | 30,03 |               |
| %CI                       | 6,000 | %                    | COSTES INDIRECTOS   | 124,20 | 7,45  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |                      |   |        |       | <b>131,66</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                                 | CANTIDAD | UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|----------|----|--|--------|----------|--------------|
| <b>SUBCAPÍTULO C_02.02 TUBERIA PVC</b> |          |    |  |        |          |              |
| EC017                                  |          | m  | <b>TUBERIA DE PVC CORRUGADA DOBLE PARED PARA SANEAMIENTO DN 315 MM,</b><br>TUBERIA DE PVC PARA SANEAMIENTO DE DOBLE PARED COLOR TEJA, INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO DE DIÁMETRO NOMINAL 315 M.M., (286,5 D.I.), SN-8, FABRICADA SEGÚN PROYECTO DE NORMA Pr-EN 13476, CON UNIÓN POR COPA CON JUNTA ELÁSTICA, COLOCADA EN ZANJA, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. |        |          |              |
| MO005                                  | 0,120    | h  | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  | 1,70     |              |
| MO003                                  | 0,120    | h  | AYUDANTE-PEÓN ESPECIALIZADO  | 11,90  | 1,43     |              |
| %MA                                    | 5,000    | %  | MEDIOS AUXILIARES  | 3,10   | 0,16     |              |
| MAT009                                 | 1,000    | m  | TUBERÍA DE PVC CORRUGADA DE DOBLE PARED, COLOR TEJA DN 315 MM, S   | 13,00  | 13,00    |              |
| MAQ022                                 | 0,120    | h  | RETROEXCAVADORA  | 21,04  | 2,52     |              |
| %CI                                    | 6,000    | %  | COSTES INDIRECTOS  | 18,80  | 1,13     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              |          |    |  |        |          | <b>19,94</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO C\_02.03 POZOS DE REGISTRO

|                           |       |    |   |        |        |               |
|---------------------------|-------|----|---|--------|--------|---------------|
| EC007                     |       | u  | <b>POZO DE REGISTRO H=HASTA 2,00 m.</b><br>POZO DE REGISTRO, DE 1,20M DE DIAMETRO INTERIOR, CONSTRUIDO CON PIEZAS PREFABRICADAS, DE 16 CM DE ESPESOR, SR, Y TAPA DE REGISTRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y CIERRE ARTICULADO D-400, S/NORMA EN-124, CON INSCRIPCIÓN "SANEAMIENTO", INCLUSO JUNTAS HIDROEXPANSIVAS DE UNIÓN DEL TUBO CON EL POZO, INCLUSO RELLENO LATERAL CON ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA, TOTALMENTE TERMINADO. HASTA 2 M. DE PROFUNDIDAD LIBRE. COMPLETAMENTE COLOCADO, CONECTADO Y PROBADO. |        |        |               |
| MO005                     | 2,890 | h  | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 41,04  |               |
| MO002                     | 2,890 | h  | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 31,93  |               |
| %MA                       | 5,000 | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 73,00  | 3,65   |               |
| MAQ008                    | 0,600 | h  | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV  | 50,50  | 30,30  |               |
| MAQ018                    | 0,600 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 10 TM.  | 29,60  | 17,76  |               |
| MAT022                    | 1,000 | u  | CONO DE HORMIGON 1200X625X600 MM.   | 59,00  | 59,00  |               |
| MAT023                    | 3,000 | u  | ANILLO DE HORMIGON 1200X500 MM.   | 44,80  | 134,40 |               |
| MAT021                    | 1,000 | u  | ARO Y TAPA ABATIBLE DE FUNDICION DUCTIL DE Ø630 MM.   | 47,90  | 47,90  |               |
| MAT004                    | 0,216 | m³ | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA   | 45,50  | 9,83   |               |
| MAT001                    | 0,095 | m³ | MORTERO CEMENTO 1:4 HIDRÓFUGO   | 62,19  | 5,91   |               |
| %CI                       | 6,000 | %  | COSTES INDIRECTOS   | 381,70 | 22,90  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |    |   |        |        | <b>404,62</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

|                           |       |    |   |        |        |               |
|---------------------------|-------|----|---|--------|--------|---------------|
| EC008                     |       | u  | <b>POZO DE REGISTRO H=HASTA 3,00 m.</b><br>POZO DE REGISTRO, DE 1,20M DE DIAMETRO INTERIOR, CONSTRUIDO CON PIEZAS PREFABRICADAS, DE 16 CM DE ESPESOR, CON CEMENTO SULFORRESISTENTE, Y TAPA DE REGISTRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y CIERRE ARTICULADO D-400, S/NORMA EN-124, CON INSCRIPCIÓN "SANEAMIENTO", INCLUSO RELLENO LATERAL CON ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA, TOTALMENTE TERMINADO. HASTA 3 M. DE PROFUNDIDAD LIBRE. COMPLETAMENTE COLOCADO, CONECTADO Y PROBADO. |        |        |               |
| MO005                     | 2,890 | h  | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 41,04  |               |
| MO002                     | 2,890 | h  | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 31,93  |               |
| %MA                       | 5,000 | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 73,00  | 3,65   |               |
| MAQ008                    | 0,600 | h  | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV  | 50,50  | 30,30  |               |
| MAQ018                    | 0,600 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 10 TM.  | 29,60  | 17,76  |               |
| MAT022                    | 1,000 | u  | CONO DE HORMIGON 1200X625X600 MM.   | 59,00  | 59,00  |               |
| MAT023                    | 5,000 | u  | ANILLO DE HORMIGON 1200X500 MM.   | 44,80  | 224,00 |               |
| MAT021                    | 1,000 | u  | ARO Y TAPA ABATIBLE DE FUNDICION DUCTIL DE Ø630 MM.   | 47,90  | 47,90  |               |
| MAT004                    | 0,216 | m³ | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA   | 45,50  | 9,83   |               |
| MAT001                    | 0,095 | m³ | MORTERO CEMENTO 1:4 HIDRÓFUGO   | 62,19  | 5,91   |               |
| %CI                       | 6,000 | %  | COSTES INDIRECTOS   | 471,30 | 28,28  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |    |   |        |        | <b>499,60</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD       | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---------------------------|----------|----------|--|--------|----------|---------------|
| <b>EC009</b>              |          | <b>u</b> | <b>POZO DE REGISTRO H=HASTA 4,00 m.</b>  |        |          |               |
|                           |          |          | POZO DE REGISTRO, DE 1,20M DE DIAMETRO INTERIOR, CONSTRUIDO CON PIEZAS PREFABRICADAS, DE 16 CM DE ESPESOR, CON CEMENTO SULFORRESISTENTE, Y TAPA DE REGISTRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y CIERRE ARTICULADO D-400, S/NORMA EN-124, CON INSCRIPCIÓN "SANEAMIENTO", INCLUSO RELLENO LATERAL CON ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA, TOTALMENTE TERMINADO. HASTA 4 M. DE PROFUNDIDAD LIBRE. COMPLETAMENTE COLOCADO, CONECTADO Y PROBADO. |        |          |               |
| MO005                     | 2,890    | h        | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  | 41,04    |               |
| MO002                     | 2,890    | h        | PEÓN ORDINARIO   | 11,05  | 31,93    |               |
| %MA                       | 5,000    | %        | MEDIOS AUXILIARES  | 73,00  | 3,65     |               |
| MAQ008                    | 0,800    | h        | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV   | 50,50  | 40,40    |               |
| MAQ018                    | 0,800    | h        | CAMIÓN BASCULANTE 10 TM.   | 29,60  | 23,68    |               |
| MAT022                    | 1,000    | u        | CONO DE HORMIGON 1200X625X600 MM.  | 59,00  | 59,00    |               |
| MAT023                    | 7,000    | u        | ANILLO DE HORMIGON 1200X500 MM.  | 44,80  | 313,60   |               |
| MAT021                    | 1,000    | u        | ARO Y TAPA ABATIBLE DE FUNDICION DUCTIL DE Ø630 MM.  | 47,90  | 47,90    |               |
| MAT004                    | 0,216    | m³       | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA  | 45,50  | 9,83     |               |
| MAT001                    | 0,095    | m³       | MORTERO CEMENTO 1:4 HIDRÓFUGO  | 62,19  | 5,91     |               |
| %CI                       | 6,000    | %        | COSTES INDIRECTOS  | 576,90 | 34,61    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |          |  |        |          | <b>611,55</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                           |        |          |   |        |        |               |
|---------------------------|--------|----------|---|--------|--------|---------------|
| <b>EC018</b>              |        | <b>u</b> | <b>ACOMETIDA SANEAMIENTO UNIFAMILIAR ARQUETA 315-200 mm</b>   |        |        |               |
|                           |        |          | ACOMETIDA DOMICILIARIA DE SANEAMIENTO A LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO HASTA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 10 M.FORMADA POR: EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS EN TIERRA, COLOCACIÓN FRENTE FACHADA DE ARQUETA PREFABRICADA DE PVC CIRCULAR SIFONICA DE DN 315 Y SALIDA DE 200 MM SOBRE SOLERA DE 15 CMS DE ESPESOR HM-20, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL DIMENSIONES 355X355 MM HOMOLOGADA Y SEGUN PLANOS DE DETALLE DE RESISTENCIA C-250 CON LA INSCRIPCIÓN DE "SANEAMIENTO", COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PEAD 200 MM DE DIÁMETRO, CODOS DE D.N 200 MM,FORMACION DE PICAJES, CONEXIONADO EN POZOS DE REGISTRO O CONDUCCIONES SEGUN INDIQUE LA DIRECCION DE OBRA, TAPADO POSTERIOR DE LA ZANJA DE LA ACOMETIDA CON ZAHORRA ARTIFICIAL Z.A(25) COMPACTADO POR CAPAS DE 25 CMS HASTA UN GRADO DE COMPACTACIÓN MINIMO DEL P.M DE 98%, CAMA DE ARENA CLASIFICADA REDONDEADA GRANULOMETRIA DE 6-12 CON 10 CM DE ESPESOR BAJO LA TUBERÍA, 15 CM EN RIÑONES Y DE 20 CM SOBRE SU CLAVE. INCLUYENDO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, LOSA DE HORMIGON, JUNTAS,MAQUINARIA AUXILIAR Y ACCESORIOS PARA LA PERFECTA REALIZACIÓN DE LA ACOMETIDA.TOTALMENTE INSTALADA Y EN PERFECTO FUNCIONAMIENTO.INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE MATERIAL AUXILIAR, JUNTAS ELASTICAS, CORTES DE CONDUCCIÓN, TALADROS, MAQUINARIA Y PIEZAS AUXILIARES PARA SU PERFECTA COLOCACIÓN .TERMINADO. |        |        |               |
| MO006                     | 7,750  | h        | PEÓN ESPECIALIZADO  | 12,10  | 93,78  |               |
| MO005                     | 7,750  | h        | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 110,05 |               |
| MO001                     | 0,525  | h        | CAPATAZ   | 15,00  | 7,88   |               |
| %MA                       | 5,000  | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 211,70 | 10,59  |               |
| MAT024                    | 10,000 | m        | TUB.POLIETIL. A.D. PE100 PN10 DN=200MM.   | 26,00  | 260,00 |               |
| MAT011                    | 33,000 | t        | ZAHORRA ARTIF. ZA(40)/ZA(25) 75%  | 6,00   | 198,00 |               |
| MAT010                    | 10,000 | t        | ARENA DE RÍO LAVADA REDONDEADA 0/6  | 10,30  | 103,00 |               |
| MAT004                    | 0,040  | m³       | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA   | 45,50  | 1,82   |               |
| MAT003                    | 1,000  | u        | ARQUETA REGISTRABLE PVC 315-200 MM PASO DIRECTO   | 25,80  | 25,80  |               |
| MAT002                    | 1,000  | u        | REGISTRO FUND.DUCTIL 40X40 AKSESS40 ACERROJADA  | 29,56  | 29,56  |               |
| MAQ020                    | 0,700  | h        | CAMIÓN BASCULANTE 14 T.   | 35,50  | 24,85  |               |
| MAQ019                    | 2,750  | h        | RODILLO V.MANUAL TANDEM 800 KG.   | 3,00   | 8,25   |               |
| MAQ011                    | 0,325  | h        | CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L.  | 28,00  | 9,10   |               |
| MAQ008                    | 0,280  | h        | RETROCARGADORA NEUMÁTICOS 100 CV  | 50,50  | 14,14  |               |
| MAQ007                    | 0,600  | h        | EXCAV.HIDRÁULICA NEUMÁTICOS 100 CV  | 64,00  | 38,40  |               |
| %CI                       | 6,000  | %        | COSTES INDIRECTOS   | 935,20 | 56,11  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |          |   |        |        | <b>991,33</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD       | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---------------------------|----------|----------|--|--------|----------|---------------|
| <b>EC004</b>              |          | <b>u</b> | <b>FORMACION ENTRONQUE REDES SANEAMIENTOS Y POZOS</b>  |        |          |               |
|                           |          |          | UNIDAD DE FORMACIÓN DE ENTRONQUE DE COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE O CONDUCCION EXISTENTE MEDIANTE PERFORACIÓN CON MAQUINARIA LIGERA DE LA PROTECCION DE HORMIGON, FORMACIÓN DE ORIFICIO PERFECTAMENTE CIRCULAR, REPASO DE BORDES MEDIANTE MORTE RO DE HORMIGÓN Y MATERIAL DE SELLADO E IMPERMEABILIZACION TIPO SIKA O SIMILAR,FORMACION DE PICAJES EN PEAD EN CONDUCCIONES O POZOS DE REGISTRO PARA CONEXIONADO.INCLUYE FORMACION DE PROTECCION DE HORMIGON, CARGA Y TRASPORTE DE RESIDUOS A VERTEDERO AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA INCLUSO CANON DE VERTIDO.INCLUYE MATERIAL, MAQUINARIA Y MA NO DE OBRA AUXILIAR PARA SU PERFECTA REALIZACIÓN.TOTALMENTE REALIZADO.ACABADO Y FUN CIONANDO. |        |          |               |
| MO005                     | 4,000    | h        | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  | 56,80    |               |
| MO001                     | 1,000    | h        | CAPATAZ  | 15,00  | 15,00    |               |
| %MA                       | 5,000    | %        | MEDIOS AUXILIARES  | 71,80  | 3,59     |               |
| MAT013                    | 0,255    | m³       | AGUA   | 0,69   | 0,18     |               |
| MAT012                    | 0,270    | t        | CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N SACOS  | 85,15  | 22,99    |               |
| MAT010                    | 1,635    | t        | ARENA DE RÍO LAVADA REDONDEADA 0/6   | 10,30  | 16,84    |               |
| OT001                     | 1,000    | m³       | CANON DE TIERRA A VERTEDERO  | 0,10   | 0,10     |               |
| MAQ010                    | 0,200    | h        | CAMIÓN BASCULANTE 4X4 14 T   | 40,00  | 8,00     |               |
| MAQ009                    | 2,000    | h        | MARTILLO MANUAL ROMPEDOR ELÉCT. 16 KG.   | 4,54   | 9,08     |               |
| MAQ007                    | 0,010    | h        | EXCAV.HIDRÁULICA NEUMÁTICOS 100 CV   | 64,00  | 0,64     |               |
| MAQ006                    | 0,400    | h        | HORMIGONERA 200 L. GASOLINA  | 1,87   | 0,75     |               |
| %CI                       | 6,000    | %        | COSTES INDIRECTOS  | 134,00 | 8,04     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |          |  |        |          | <b>142,01</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO C\_02.04 ENSAYO CONTROL CONDUCCIÓN

|                           |       |          |   |      |      |             |
|---------------------------|-------|----------|---|------|------|-------------|
| <b>EC010</b>              |       | <b>m</b> | <b>INSPECCIÓN VISUAL POR VIDEO CÁMARA DE RED DE SANEAMIENTO</b>   |      |      |             |
|                           |       |          | INSPECCIÓN VISUAL POR VIDEO CÁMARA DE LA RED DE SANEAMIENTO/PLUVIALES CON P.P. DE INFOR ME DE RESULTADOS Y DOCUMENTACIÓN VISUAL |      |      |             |
| MO008                     | 1,000 | m        | INSPECCIÓN VISUAL POR VIDEO CÁMARA DE RED DE SANEAMIENTO  | 1,11 | 1,11 |             |
| %MA                       | 5,000 | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 1,10 | 0,06 |             |
| %CI                       | 6,000 | %        | COSTES INDIRECTOS   | 1,20 | 0,07 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |          |   |      |      | <b>1,24</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

|                           |       |          |   |        |      |             |
|---------------------------|-------|----------|---|--------|------|-------------|
| <b>EC020</b>              |       | <b>m</b> | <b>PRUEBA ESTANQUEIDAD RED SANEAMIENTO.</b>   |        |      |             |
|                           |       |          | ML DE PRUEBA PARA COMPROBAR LA ESTANQUEIDAD DE UN TRAMO DE LA RED DE SANEAMIENTO Y POZOS DE REGISTRO, MEDIANTE OBTURADO DEL POZO AGUAS ABAJO Y LLENADO POR EL POZO CON TIGUO AGUAS ARRIBA HASTA SUPERAR LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBO, S/P.P.T.G.T.S.P.TOTAL MENTE REALIZADO INCLUSO EMISIÓN DE INFORME POR TECNICO COMPETENTE.TOTALMENTE REALI ZADO. |        |      |             |
| MO007                     | 0,010 | h        | EQUIPO TÉCNICO LABORATORIO  | 152,30 | 1,52 |             |
| %MA                       | 5,000 | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 1,50   | 0,08 |             |
| %CI                       | 6,000 | %        | COSTES INDIRECTOS   | 1,60   | 0,10 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |          |   |        |      | <b>1,70</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO  | CANTIDAD | UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|----------|----|---|--------|----------|---------------|
| <b>CAPÍTULO C_03 REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>          |          |    |   |        |          |               |
| <b>SUBCAPÍTULO C_03.01 REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES</b> |          |    |   |        |          |               |
| <b>EC011</b>  | <b>u</b> |    | <b>LOCALIZACIÓN, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICIÓN DE ACOMETIDA DO</b>   |        |          |               |
|   |          |    | LOCALIZACIÓN, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ABASTECIMIENTO EN SERVICIO SEGÚN NORMATIVA MUNICIPAL INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LA ROTURA DEL SERVICIO, MATERIALES PARA LA REPOSICIÓN Y EJECUCIÓN DE UNA REPOSICIÓN PROVISIONAL SI FUERA NECESARIA, REPOSICIÓN DEFINITIVA, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACIÓN ALREDEDOR DE LA ACOMETIDA |        |          |               |
| MO005   | 0,500    | h  | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 7,10     |               |
| MO004   | 1,500    | h  | AYUDANTE  | 11,15  | 16,73    |               |
| MO002   | 1,500    | h  | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 16,58    |               |
| %MA   | 5,000    | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 40,40  | 2,02     |               |
| MAT016  | 6,000    | m  | TUBERÍA DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD DE DN 100MM PARA ACOMETI  | 15,27  | 91,62    |               |
| MAT015  | 2,000    | u  | ENLACE MIXTO ROSCA MACHO EN LATÓN DN 40MM A PIÉ DE OBRA   | 4,51   | 9,02     |               |
| MAT014  | 2,000    | m³ | ARENA AMARILLA  | 9,00   | 18,00    |               |
| MAQ005  | 0,100    | h  | CAMION GRUA HASTA 5 T   | 32,80  | 3,28     |               |
| MAQ003  | 0,500    | h  | RETROEXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 21T   | 66,43  | 33,22    |               |
| MAQ002  | 0,500    | h  | COMPACTADORA DE BANDEJA   | 24,00  | 12,00    |               |
| %CI   | 6,000    | %  | COSTES INDIRECTOS   | 209,60 | 12,58    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                             |          |    |   |        |          | <b>222,15</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|                           |          |    |   |        |       |               |
|---------------------------|----------|----|---|--------|-------|---------------|
| <b>EC012</b>              | <b>u</b> |    | <b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE ACOMETIDA DE RIEGO EN SERVICIO</b>  |        |       |               |
|                           |          |    | ROTURA Y REPOSICIÓN DE ACOMETIDA DE RIEGO EN SERVICIO DE TUBERÍA A FINCA CONSISTENTE EN ROTURA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE CON RETIRADA DEL MATERIAL A VERTEDERO INCLUSO CANNON DE VERTIDO, EXCAVACIÓN, ENTRONQUE EN CLIP SI ES NECESARIO, TRAMO DE TUBERÍA DE PVC DN200 TIPO TEJA, CODO EN PVC PEGADO, HORMIGÓN DE PROTECCIÓN, SOLERA DE HORMIGÓN, ARQUETA PREFABRICADA DE SALIDA DE AGUA, CON ORIFICIOS DE ENTRADA Y SALIDA EN DN200 Y CON VÁLVULA METÁLICA DE EJE ROSCADO Y PLETINA METÁLICA, RELLENO Y COMPACTADO DEL TERRENO TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO |        |       |               |
| MO005                     | 0,150    | h  | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 2,13  |               |
| MO004                     | 0,300    | h  | AYUDANTE  | 11,15  | 3,35  |               |
| MO002                     | 0,300    | h  | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 3,32  |               |
| %MA                       | 5,000    | %  | MEDIOS AUXILIARES   | 8,80   | 0,44  |               |
| MAT020                    | 1,000    | u  | ENTRONQUE EN CLIP DE CONEXIÓN EN PVC COMPACTO   | 77,83  | 77,83 |               |
| MAT019                    | 3,000    | m  | TUBERÍA DE PVC COMPACTA DE SANEAMIENTO TIPO TEJA DN200  | 7,61   | 22,83 |               |
| MAT018                    | 1,000    | u  | CODO A 90º EN PVC COMPACTO DE SANEAMIENTO   | 45,26  | 45,26 |               |
| MAT017                    | 1,000    | u  | ARQUETA PARA ACOMETIDA DE RIEGO DE TUBERÍA A FINCA  | 24,49  | 24,49 |               |
| MAT014                    | 0,500    | m³ | ARENA AMARILLA  | 9,00   | 4,50  |               |
| MAT004                    | 0,300    | m³ | HORMIGÓN HM-20/B/20/IIA   | 45,50  | 13,65 |               |
| MAQ005                    | 0,100    | h  | CAMION GRUA HASTA 5 T   | 32,80  | 3,28  |               |
| MAQ003                    | 0,100    | h  | RETROEXCAVADORA SOBRE RUEDAS DE 21T   | 66,43  | 6,64  |               |
| MAQ002                    | 0,200    | h  | COMPACTADORA DE BANDEJA   | 24,00  | 4,80  |               |
| %CI                       | 6,000    | %  | COSTES INDIRECTOS   | 212,50 | 12,75 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |    |   |        |       | <b>225,27</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD       | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---------------------------|----------|----------|---|--------|----------|-----------------|
| <b>EC025</b>              |          | <b>u</b> | <b>CRUCE DE CONDUCCIÓN PROYECTADA CON ACEQUIA/CANAL DE RIEGO EXISTE</b>   |        |          |                 |
|                           |          |          | CRUCE DE CONDUCCIÓN PROYECTADA CON ACEQUIA/CANAL DE RIEGO EXISTENTE, CON DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA EXISTENTE, TOTALMENTE EJECUTADO. |        |          |                 |
| MO005                     | 8,000    | h        | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 113,60   |                 |
| MO002                     | 8,000    | h        | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 88,40    |                 |
| %MA                       | 5,000    | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 202,00 | 10,10    |                 |
| MAT031                    | 16,000   | m²       | ENCOFRADO DE MADERA   | 12,89  | 206,24   |                 |
| MAT030                    | 4,240    | m³       | HORMIGON HA-25 N/MM2  | 74,86  | 317,41   |                 |
| MAQ023                    | 4,000    | h        | MOTOCOMPRESOR CON 1 MAR   | 18,20  | 72,80    |                 |
| MAQ022                    | 4,000    | h        | RETROEXCAVADORA   | 21,04  | 84,16    |                 |
| MAQ018                    | 2,000    | h        | CAMIÓN BASCULANTE 10 TM.  | 29,60  | 59,20    |                 |
| %CI                       | 6,000    | %        | COSTES INDIRECTOS   | 951,90 | 57,11    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |          |   |        |          | <b>1.009,02</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO C\_03.02 PAVIMENTACIÓN

|                           |       |           |  |        |      |             |
|---------------------------|-------|-----------|--|--------|------|-------------|
| <b>EC013</b>              |       | <b>m²</b> | <b>EMULSIÓN ECR-1</b>  |        |      |             |
|                           |       |           | RIEGO DE ADHERENCIA A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO ECR-1, COMPLETAMENTE TERMINADO. |        |      |             |
| MO005                     | 0,002 | h         | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  | 0,03 |             |
| MO002                     | 0,004 | h         | PEÓN ORDINARIO   | 11,05  | 0,04 |             |
| %MA                       | 5,000 | %         | MEDIOS AUXILIARES  | 0,10   | 0,01 |             |
| MAT006                    | 0,001 | t         | EMULSIÓN ECR-1   | 130,70 | 0,13 |             |
| MAQ015                    | 0,001 | h         | BARREDORA MED.   | 12,10  | 0,01 |             |
| MAQ001                    | 0,002 | h         | CAMIÓN CUBA 10.000 L   | 27,50  | 0,06 |             |
| %CI                       | 6,000 | %         | COSTES INDIRECTOS  | 0,30   | 0,02 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |           |  |        |      | <b>0,30</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

|                           |       |          |   |       |       |              |
|---------------------------|-------|----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>EC014</b>              |       | <b>t</b> | <b>MBC AC22 BASE G</b>  |       |       |              |
|                           |       |          | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, PREFABRICADA EN PLANTA, EXTENDIDA POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, DOSIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN SEGÚN PG-3, TIPO AC22 BASE G, CON ÁRIDO CALIZO, TOTALMENTE COMPACTADA. |       |       |              |
| MO005                     | 0,050 | h        | OFICIAL DE 1ª   | 14,20 | 0,71  |              |
| MO002                     | 0,080 | h        | PEÓN ORDINARIO  | 11,05 | 0,88  |              |
| %MA                       | 5,000 | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 1,60  | 0,08  |              |
| MAT007                    | 1,000 | t        | MEZCLA BITUMINOSA AC22 BASE G   | 29,42 | 29,42 |              |
| MAQ016                    | 0,030 | h        | EXTENDEDORA MEDIANA   | 28,50 | 0,86  |              |
| MAQ013                    | 0,080 | h        | COMPACTADOR ESTÁTICO  | 14,50 | 1,16  |              |
| MAQ014                    | 0,080 | h        | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS   | 17,90 | 1,43  |              |
| %CI                       | 6,000 | %        | COSTES INDIRECTOS   | 34,50 | 2,07  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |          |   |       |       | <b>36,61</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

|                           |       |           |   |        |      |             |
|---------------------------|-------|-----------|---|--------|------|-------------|
| <b>EC015</b>              |       | <b>m²</b> | <b>EMULSIÓN ECL-1</b>   |        |      |             |
|                           |       |           | RIEGO DE IMPRIMACIÓN A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO ECL-1, COMPLETAMENTE TERMINADO. |        |      |             |
| MO005                     | 0,002 | h         | OFICIAL DE 1ª   | 14,20  | 0,03 |             |
| MO002                     | 0,004 | h         | PEÓN ORDINARIO  | 11,05  | 0,04 |             |
| %MA                       | 5,000 | %         | MEDIOS AUXILIARES   | 0,10   | 0,01 |             |
| MAT005                    | 0,001 | t         | EMULSIÓN ECL-1  | 139,80 | 0,14 |             |
| MAQ015                    | 0,001 | h         | BARREDORA MED.  | 12,10  | 0,01 |             |
| MAQ001                    | 0,002 | h         | CAMIÓN CUBA 10.000 L  | 27,50  | 0,06 |             |
| %CI                       | 6,000 | %         | COSTES INDIRECTOS   | 0,30   | 0,02 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |           |   |        |      | <b>0,31</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD       | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|----------|----------|--|--------|----------|--------------|
| <b>EC016</b>              |          | <b>t</b> | <b>MBC AC16 SURF D</b>   |        |          |              |
|                           |          |          | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, PREFABRICADA EN PLANTA, EXTENDIDA POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES, DOSIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN SEGÚN PG-3, TIPO AC16 SURF D, CON ÁRIDO PORFÍDICO, TOTALMENTE COMPACTADA. |        |          |              |
| MO005                     | 0,050    | h        | OFICIAL DE 1ª  | 14,20  | 0,71     |              |
| MO002                     | 0,080    | h        | PEÓN ORDINARIO   | 11,05  | 0,88     |              |
| %MA                       | 5,000    | %        | MEDIOS AUXILIARES  | 1,60   | 0,08     |              |
| MAT008                    | 1,000    | t        | MEZCLA BITUMINOSA AC16 SURF D  | 31,40  | 31,40    |              |
| MAQ016                    | 0,030    | h        | EXTENDEDORA MEDIANA  | 28,50  | 0,86     |              |
| MAQ013                    | 0,080    | h        | COMPACTADOR ESTÁTICO   | 14,50  | 1,16     |              |
| MAQ014                    | 0,080    | h        | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS  | 17,90  | 1,43     |              |
| %CI                       | 6,000    | %        | COSTES INDIRECTOS  | 36,50  | 2,19     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |          |  |        |          | <b>38,71</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

|                           |       |          |   |       |      |             |
|---------------------------|-------|----------|---|-------|------|-------------|
| <b>EC024</b>              |       | <b>m</b> | <b>BANDA DE PINTURA REFLECTANTE</b>   |       |      |             |
|                           |       |          | BANDA DE PINTURA REFLECTANTE EN CALZADA DE 15 CM., CONTINUA O DISCONTINUA, INCLUSO PRE-MARCAJE. |       |      |             |
| MO005                     | 0,020 | h        | OFICIAL DE 1ª   | 14,20 | 0,28 |             |
| MO002                     | 0,015 | h        | PEÓN ORDINARIO  | 11,05 | 0,17 |             |
| %MA                       | 5,000 | %        | MEDIOS AUXILIARES   | 0,50  | 0,03 |             |
| MAT033                    | 0,060 | kg       | MICROESFERAS DE VIDRIO  | 1,71  | 0,10 |             |
| MAT032                    | 0,200 | kg       | PINTURA PARA SEÑALIZACION   | 1,70  | 0,34 |             |
| %CI                       | 6,000 | %        | COSTES INDIRECTOS   | 0,90  | 0,05 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |          |   |       |      | <b>0,97</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                                   | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                    | PRECIO                    | SUBTOTAL           | IMPORTE          |
|--|----------|----|--|---------------------------|--------------------|------------------|
| <b>CAPÍTULO C_04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |          |    |  |                           |                    |                  |
| EC022                                    |          | u  | GESTIÓN DE RESIDUOS<br>GESTIÓN DE RESIDUOS |                           |                    |                  |
|  |          |    |  |                           | Sin descomposición |                  |
|  |          |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                    | <b>13.407,64</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

COLECTOR DE SANEAMIENTO EN ENTREDICHO DE CONTRERAS EN LORCA

| CÓDIGO                                 | CANTIDAD UD | RESUMEN                                | PRECIO                    | SUBTOTAL           | IMPORTE          |
|--|-------------|--|---------------------------|--------------------|------------------|
| <b>CAPÍTULO C_05 SEGURIDAD Y SALUD</b> |             |  |                           |                    |                  |
| EC023                                  | u           | SEGURIDAD Y SALUD<br>SEGURIDAD Y SALUD |                           |                    |                  |
|  |             |  |                           | Sin descomposición |                  |
|  |             |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                    | <b>14.169,74</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

## **ANEJO Nº9. PROGRAMA DE TRABAJOS**

|            |   |                                |               |
|------------|---|--------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 1 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 09. Programa de trabajos |               |





## ÍNDICE

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....       | 5 |
| 2. PLAZO DE EJECUCIÓN..... | 5 |

### APÉNDICE 1. DIAGRAMA DE GANTT

|            |   |                                |               |
|------------|---|--------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 3 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 09. Programa de trabajos |               |



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación.

En este anejo se hace referencia al orden y duración, que se estiman más razonables, para la ejecución de las unidades de obras más relevantes. El plan de obra que se presenta es una estimación, en base a los rendimientos fijados en el Anejo de “Justificación de Precios” para los distintos equipos de maquinaria y humanos. El plan de obra aparece reflejado en modo de diagrama Gantt de forma que su comprensión sea más asequible y permita una absoluta definición de la progresión que deben llevar las distintas unidades de obra para la ejecución total de la obra proyectada.

## 2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total previsto para la ejecución de las obras objeto de este proyecto es el siguiente:

- Ejecución de las obras: 4 meses.
- Período de garantía: 12 meses.





Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## APÉNDICE 1. DIAGRAMA DE GANTT

|            |   |                                |               |
|------------|---|--------------------------------|---------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014             | Página 7 de 7 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 09. Programa de trabajos |               |

**PROYECTO COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO DE ENTREDICHO DE  
CONTRERAS EN LORCA (MURCIA)**

| ACTIVIDADES                    | 1         |           |    |    | 2  |            |    |    | 3  |            |     |     | 4   |            |     |     | PRESUPUESTOS |            |
|--------------------------------|-----------|-----------|----|----|----|------------|----|----|----|------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|--------------|------------|
|                                | S1        | S2        | S3 | S4 | S5 | S6         | S7 | S8 | S9 | S10        | S11 | S12 | S13 | S14        | S15 | S16 |              |            |
| 1 ACTUACIONES PRELIMINARES     |           |           |    |    |    |            |    |    |    |            |     |     |     |            |     |     | 10.703,75    |            |
| 2 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD      |           |           |    |    |    |            |    |    |    |            |     |     |     |            |     |     | 303.019,17   |            |
| 3 REPOSICIÓN DE SERVICIOS      |           |           |    |    |    |            |    |    |    |            |     |     |     |            |     |     | 46.785,91    |            |
| 4 GESTIÓN DE RESIDUOS          |           |           |    |    |    |            |    |    |    |            |     |     |     |            |     |     | 13.407,64    |            |
| 5 SEGURIDAD Y SALUD            |           |           |    |    |    |            |    |    |    |            |     |     |     |            |     |     | 14.169,74    |            |
|                                | PARCIAL   | 17,55%    |    |    |    | 34,69%     |    |    |    | 27,80%     |     |     |     | 19,96%     |     |     |              |            |
|                                | ACUMULADO | 17,55%    |    |    |    | 52,24%     |    |    |    | 80,04%     |     |     |     | 100,00%    |     |     |              |            |
| PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL | PARCIAL   | 68.101,29 |    |    |    | 134.635,54 |    |    |    | 107.900,74 |     |     |     | 77.448,64  |     |     |              |            |
|                                | ACUMULADO | 68.101,29 |    |    |    | 202.736,83 |    |    |    | 310.637,57 |     |     |     | 388.086,21 |     |     |              | 388.086,21 |
| PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN    | PARCIAL   | 98.059,05 |    |    |    | 193.861,72 |    |    |    | 155.366,27 |     |     |     | 111.518,30 |     |     |              |            |
|                                | ACUMULADO | 98.059,05 |    |    |    | 291.920,76 |    |    |    | 447.287,03 |     |     |     | 558.805,33 |     |     |              | 558.805,33 |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## **ANEJO Nº10. CONTROL DE CALIDAD**

|            |   |                              |                |
|------------|---|------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 1 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 10. Control de Calidad |                |





## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                             | 5  |
| 2. MARCO LEGAL.....                              | 5  |
| 3. ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD .....              | 6  |
| 4. INTERVINIENTES EN LOS CONTROLES.....          | 6  |
| 5. ENSAYOS DE CONTROL .....                      | 6  |
| 5.1. Base granular (zahorra artificial) .....    | 7  |
| 5.2. Relleno de zanja (zahorra artificial) ..... | 8  |
| 5.3. Hormigón .....                              | 9  |
| 5.4. Tubería de PVC .....                        | 9  |
| 5.5. Mezcla Bituminosa en Caliente .....         | 10 |
| 5.6. Emulsiones asfálticas .....                 | 11 |
| 6. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....               | 11 |
| 6.1. Prueba de estanqueidad .....                | 11 |
| 6.2. Limpieza de la red .....                    | 12 |
| 7. REVISIÓN GENERAL .....                        | 12 |

### APÉNDICE 1. VALORACIÓN DE ENSAYOS

|            |   |                              |                |
|------------|---|------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 3 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 10. Control de Calidad |                |



## 1. INTRODUCCIÓN

Se desarrolla el presente anejo a fin de establecer las operaciones de control y verificación que se consideran adecuadas realizar durante la fase de ejecución de las obras y en la etapa final de las mismas, a fin de posibilitar un correcto CONTROL DE CALIDAD.

En este sentido, se considera que la inspección expuesta en los apartados siguientes es la adecuada para garantizar el nivel de calidad ofertado y exigido en el Pliego de Cláusulas Particulares y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La inspección planificada se centra en los siguientes puntos:

- Control de calidad de los materiales en origen e inspecciones en la fase de ejecución de los trabajos (topografía, replanteos, ...).
- Ensayos por empresa o laboratorio acreditado para verificar la idoneidad de los materiales críticos a emplear.

El control de calidad planteado en este documento se realizará en aras de alcanzar el nivel adecuado de autocontrol del Contratista.

El presente anejo es indicativo del nivel de control de calidad en lo referente a ensayos de laboratorio. No se pretende limitar el control de calidad de la obra a la realización de estos ensayos, sino que éstos sirvan de apoyo al control más extenso que requiere la ejecución de la misma.

Se ha efectuado una determinación de ensayos mínimos a realizar, siendo el Ingeniero Director el que a la vista de la realidad con que se encuentre, del ritmo de la obra y los medios que disponga el contratista determine tanto cualitativa como cuantitativamente las características de los ensayos.

## 2. MARCO LEGAL

Las normas de obligado cumplimiento que se contemplan son:

- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para:
  - Tuberías de saneamiento a poblaciones.
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción para el proyecto y ejecución de:
  - Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos RC-08.
- Pliego general de condiciones para la recepción de:
  - Ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88.
  - Yesos y escayolas RY-85.
- Reglamento instalaciones de protección contraincendios.
- Reglamento de aparatos a presión.

Las normas indicadas son las vigentes en el momento de la redacción del Proyecto. Estas normas son actualizadas periódicamente, extremos que se deberán tener en cuenta para su aplicación durante la ejecución de las obras.

### 3. ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD

La calidad de los materiales y productos a emplear en el proceso constructivo debe estar acreditada documentalmente. La acreditación puede hacerse mediante pruebas y ensayos realizados sobre los mismos (a través de laboratorios acreditados, entidades homologas o profesionales cualificados) o bien estando el producto en posesión de Marca o Sello de Calidad.

### 4. INTERVINIENTES EN LOS CONTROLES

La ejecución de las pruebas y ensayos, previstos en el presente anejo, debe ser realizada por entidades autorizadas en cada uno de los campos considerados.

### 5. ENSAYOS DE CONTROL

Se exponen a continuación la tipología de ensayos y su frecuencia de realización por empresa/laboratorio acreditado para los materiales que se consideran críticos para las obras. Es preciso indicar que este tipo de inspecciones se desarrollan bajo la supervisión del Jefe de Obra.

### 5.1. Base granular (zahorra artificial)

Estará formada por elementos triturados obtenidos por machaqueo y trituración de piedras de cantera o gravas naturales, exentas de arcillas, margas u otras materias extrañas, presentando el conjunto de los elementos una granulometría de tipo continuo. Se extenderá, regará y compactará con la maquinaria adecuada, en una capa, que ofrecerá una superficie después de compactada ajustada con total precisión a las rasantes y cotas previstas en proyecto.

| CONTROL DE CALIDAD  |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| LOTE  | ENSAYOS  | NORMA                     |
| 2500 m <sup>3</sup> ó fracción<br>( y cada vez que<br>cambie el material) | Análisis granulométrico  | UNE-EN 933-1              |
|   | Equivalente de arena   | UNE-EN 933-8 Anexo A      |
|   | Límites de Atterberg   | UNE 103 103 / UNE 103 104 |
|   | Porcentaje de partículas<br>trituradas   | UNE-EN 933-5              |
|   | Proctor modificado   | UNE 103 501               |
|   | Índice de lajas  | UNE-EN 933-3              |
|   | Desgaste de los Ángeles  | UNE-EN 1097-2.            |
| CRITERIOS ACEPTACION  |  |                           |
| PG3 art. 510 "Zahorras" (O.M. FOM/891/04)                                 |  |                           |
| CONTROL DE COMPACTACION   |  |                           |
| LOTE  | ENSAYOS  | NORMA                     |
| 2500 m <sup>2</sup> ó fracción<br>( y cada vez que<br>cambie el material) | Densidad y Humedad "in situ"   | ASTM D-1557               |
| 10000 m <sup>2</sup> ó<br>fracción  | Ensayo de carga con placa  | NLT-357/98                |
| CRITERIOS ACEPTACION  |  |                           |
| Base granular   | Valor unitario mínimo $\geq 98\%$ del P. Modificado.<br>Valor medio del lote $\geq 100\%$ del P. modificado. |                           |
| Base de aceras  | Valor unitario mínimo $\geq 96\%$ del P. Modificado.<br>Valor medio del lote $\geq 98\%$ del P. modificado.  |                           |
| Ensayo de carga   | $E_{v2} \geq 180$ Mpa.<br>$k < 2,2$  |                           |

## 5.2. Relleno de zanja (zahorra artificial)

Consiste esta unidad en la extensión, riego y compactación, con la maquinaria adecuada, de sucesivas capas de material granular obtenido por machaqueo y trituración de piedras de cantera o gravas naturales (zahorra artificial), exentas de arcilla, margas ó materias extrañas. Cada una de las capas tendrá un espesor máximo que permita, con los medios utilizados en obra, obtener el grado de compactación exigido en cada una de ellas.

| CONTROL DE CALIDAD  |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| LOTE  | ENSAYOS  | NORMA                     |
| 2500 m <sup>3</sup> ó fracción<br>( y cada vez que<br>cambie el material) | Análisis granulométrico  | UNE-EN 933-1              |
|   | Equivalente de arena   | UNE-EN 933-8 Anexo A      |
|   | Límites de Atterberg   | UNE 103 103 / UNE 103 104 |
|   | Porcentaje de partículas<br>trituradas   | UNE-EN 933-5              |
|   | Proctor modificado   | UNE 103 501               |
| CRITERIOS ACEPTACION  |  |                           |
| PG3 art. 510 "Zahorras" (O.M. FOM/891/04)                                 |  |                           |
| CONTROL DE COMPACTACION   |  |                           |
| LOTE  | ENSAYOS  | NORMA                     |
| 50 m lineales y<br>0,50 m altura  | Densidad y Humedad "in situ"   | ASTM D-1557               |
| CRITERIOS ACEPTACION  |  |                           |
| Núcleo  | Valor unitario mínimo $\geq$ 95% del P. modificado.<br>Valor medio del lote $\geq$ 98% del P. modificado   |                           |
| Coronación  | Valor unitario mínimo $\geq$ 98% del P. modificado.<br>Valor medio del lote $\geq$ 100% del P. modificado. |                           |

### 5.3. Hormigón

Se define como tal el material formado por mezcla íntima y homogénea de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente aditivos, que al fraguar y endurecer adquiere notables resistencias, fundamentalmente a la compresión, las cuales se hacen variar en función de la relación agua/cemento, según el destino previsto para cada tipo de material. La fabricación se realiza en máquinas mezcladoras, suministrándose a obra predosificado y amasado en camiones hormigonera.

| CONTROL DE CALIDAD                                |   |  |
|---|---|--|
| LOTE  | ENSAYOS   | NORMA  |
| 100 m <sup>3</sup>                                | 2 ud. Resistencia compresión sobre 4 probetas a 7 y 28 días | UNE 83 300, UNE 83 301<br>UNE 83 303, UNE 83 304 |
|   | 2 ud. Consistencia cono de Abrams                           | UNE-83 313                                       |
| < 30 m <sup>3</sup> (No en Hormigón Estructural). | 1 ud. Resistencia compresión sobre 4 probetas a 7 y 28 días | UNE 83 300, UNE 83 301<br>UNE 83 303, UNE 83 304 |
|   | 1 ud. Consistencia cono de Abrams                           | UNE-83 313                                       |
| CRITERIOS ACEPTACION                              |   |  |
| EHE-08  |   |  |

### 5.4. Tubería de PVC

En el caso que el material propuesto no ofrezca garantías de calidad a juicio de la Dirección de Obra, se exigirán los siguientes ensayos de control para la aceptación del material.

| CONTROL DE CALIDAD   |                         |                 |
|--|-------------------------|-----------------|
| LOTE   | ENSAYOS                 | NORMA           |
| 500 ml o fracción<br>(y por diámetro de tubo)  | Rigidez circunferencial | UNE EN ISO 9969 |
|  | Resistencia al impacto  | UNE EN 744      |
| CRITERIOS ACEPTACION   |                         |                 |
| P.P.T.G. Tuberías de saneamiento de Poblaciones  |                         |                 |
| CONTROL FINAL  |                         |                 |
| <p>INSPECCIÓN MEDITANTE EQUIPO DE T.V.:</p> <p>Una vez colocadas las tuberías, los pozos de registro, las acometidas domiciliarias y efectuado el relleno de las zanjas y, al menos, extendida la capa de sub-base granular de la estructura del firme, se efectuará la inspección del interior de la totalidad de la red de saneamiento mediante una cámara de T.V.</p> |                         |                 |

Se elaborará el correspondiente informe de todos los elementos de la red y una vez comprobada la inexistencia de anomalías se considera la red de saneamiento capaz de prestar servicio.

### **5.5. Mezcla Bituminosa en Caliente**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos, en los que se incluye el polvo mineral, y en algunos casos aditivos, de tal forma que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Para la elaboración de la mezcla se calentará el ligante y los áridos (excepto en algunos casos el polvo mineral), por separado, antes de proceder a su mezclado íntimo y uniforme.

La puesta en obra se realizará con maquinaria de extendido y compactación específica, llevándose a cabo a temperatura muy superior a la de ambiente y con condiciones climatológicas favorables.

| <b>CONTROL DE CALIDAD</b>                         |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>LOTE</b>                                       | <b>ENSAYOS</b>  | <b>NORMA</b> |
| 1000 Tn o fracción<br>(y por cada tipo de mezcla) | 2 Marshall (3 probetas: estabilidad y deformación)      | NLT 159      |
|   | 2 Contenido en betún                                    | NLT 164      |
|   | 2 Análisis granulométrico sobre los áridos extraídos    | UNE EN 933-1 |
|   | 2 Determinación de la densidad y huecos                 | NLT 168      |
|   | 2 Porcentaje de árido porfídico en capa de rodadura     |              |
|   | 2 Densidad relativa de los áridos en aceite de parafina | NLT 167      |
| <b>CRITERIOS ACEPTACION</b>                       |   |              |
| O.M. FOM/891/04                                   |   |              |
| <b>CONTROL DE COMPACTACION</b>                    |   |              |
| <b>LOTE</b>                                       | <b>ENSAYOS</b>  | <b>NORMA</b> |
| 3500 m <sup>2</sup><br>(y para cada capa)         | 5 probetas-testigo para determinar densidad y espesor   |              |
| <b>CRITERIOS ACEPTACION</b>                       |   |              |
| Capas espesor $\geq$ 6 cm                         | $\geq$ 98% de la densidad Marshall                      |              |
| Capas espesor < 6 cm                              | $\geq$ 97% de la densidad Marshall                      |              |

## 5.6. Emulsiones asfálticas

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Se fabrican a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

| CONTROL DE CALIDAD   |   |         |
|--|---|---------|
| LOTE   | ENSAYOS   | NORMA   |
| 10 Tn o camion<br>(y por cada tipo de emulsión:<br>imprimación y adherencia) | Contenido de agua en las emulsiones bituminosas       | NLT 137 |
|  | Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas | NLT 194 |
|  | Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas | NLT 139 |
|  | Penetración de los materiales bituminosos             | NLT 124 |
| CRITERIOS ACEPTACION   |   |         |
| PG-3 art. 214 (O.M. 27-12-99)  |   |         |

## 6. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Para la aceptación de las distintas unidades de obra que componen el proyecto será necesaria la ejecución de una prueba de estanqueidad para el colector proyectado, con cargo a los precios unitarios del Proyecto de Construcción:

Así mismo deberán realizarse las tareas de limpieza antes de su puesta en servicio.

### 6.1. Prueba de estanqueidad

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba, mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:  $V = K * L * D$

en el cual:

V = Volumen total perdido en la prueba en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

## **6.2. Limpieza de la red**

Durante la ejecución de las obras se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías.

Antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación se realizará bien por sectores o en su totalidad, un lavado de las tuberías mediante el empleo de equipos de arrastre a Alta Presión, con aspiración y extracción de sedimentos y residuos.

Una vez finalizadas las pruebas y limpiezas con resultados satisfactorios, puede procederse a poner las redes en servicio.

## **7. REVISIÓN GENERAL**

Una vez finalizada la obra y antes de su puesta en servicio, independientemente de otros trámites, se revisarán todos y cada uno de los elementos visibles o registrables, comprobándose el buen estado y funcionamiento de la instalación en general. Si se detectara, posteriormente a las pruebas de los distintos tramos de tuberías y tapado de las zanjas, la existencia de otros servicios a distancias no ajustadas a las requeridas en la presente norma, no se procederá a la recepción provisional de la instalación, hasta tanto se corrijan los defectos o anomalías detectadas. En caso necesario, se exigirá el levantamiento y cambio de emplazamiento de los tramos afectados.



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)



## APÉNDICE 1. VALORACIÓN DE ENSAYOS

|            |   |                              |                 |
|------------|---|------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014           | Página 13 de 13 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 10. Control de Calidad |                 |

## VALORACIÓN DE ENSAYOS

| NORMA                   | ENSAYO   | PRECIO UNITARIO<br>€ | FRECUENCIA | MEDICIÓN     | Nº DE ENSAYOS | IMPORTE PARCIAL<br>€ | IMPORTE TOTAL<br>€ |
|-------------------------|--|----------------------|------------|--------------|---------------|----------------------|--------------------|
|                         | <b>m3 ZAHORRAS</b>   |                      |            | <b>3.931</b> |               |                      |                    |
| NLT-102/72              | Humedad mediante secado en estufa                                    | 5,98                 | 3.000      |              | 2             | 11,96                |                    |
| NLT-104-50/72           | Granulometría de suelos por tamizado                                 | 25,51                | 5.000      |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-105-6/72            | Límites de Atterberg   | 26,81                | 10.000     |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-108/76              | Proctor modificado   | 74,38                | 5.000      |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-109/72              | Densidad in situ por el método de la arena                           | 26,00                | 3.000      |              | 2             | 52,00                |                    |
| NLT-111/78              | Índice CBR en laboratorio  | 129,22               | 5.000      |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-113/72              | Equivalente de arena   | 16,29                | 5.000      |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-149/91              | Resistencia al desgaste de los áridos; método de Los Ángeles         | 71,76                | 10.000     |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-354/91              | Índice de lajas y agujas en los áridos                               | 73,53                | 10.000     |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-358/90              | Porcentaje del árido grueso que presenta dos o mas caras fracturadas | 27,32                | 10.000     |              | 0             | 0,00                 |                    |
| NLT-149/91              | Carga de terrenos con placa  | 297,11               | 5.000      |              | 0             | 0,00                 |                    |
|                         | <b>m TUBERÍA PVC</b>   |                      |            | <b>2.065</b> |               |                      | <b>63,96</b>       |
| UNE EN ISO 9969         | Rigidez circunferencial  | 79,00                | 500        |              | 5             | 395,00               |                    |
| UNE EN 744              | Resistencia al impacto   | 47,00                | 500        |              | 5             | 235,00               |                    |
| <b>TOTAL EUROS.....</b> |  |                      |            |              |               | <b>693,96</b>        | <b>630,00</b>      |



Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
Dirección General del Agua

COLECTOR GENERAL DE SANEAMIENTO  
DE ENTREDICHO DE CONTRERAS EN  
LORCA (MURCIA)

**tenco**  
ingeniería

## **ANEJO Nº11. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

|            |   |                                       |                |
|------------|---|---------------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                    | Página 1 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 11. Estudio Gestión de Residuos |                |





## ÍNDICE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | OBJETO .....  | 5  |
| 2.  | ANTECEDENTES .....  | 5  |
|     | 2.1. Agentes.....   | 5  |
|     | 2.1.1. Autor del encargo .....  | 5  |
|     | 2.1.2. Ingeniero autor del Proyecto .....   | 5  |
|     | 2.2. Objeto del Proyecto .....  | 5  |
|     | 2.3. Emplazamiento .....  | 5  |
| 3.  | OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....   | 6  |
|     | 3.1. Generales .....  | 6  |
|     | 3.2. Particulares.....  | 6  |
| 4.  | NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....   | 6  |
| 5.  | IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR .....  | 7  |
| 6.  | CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS .....  | 8  |
| 7.  | MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).....   | 9  |
|     | 7.1. Tierras de excavación .....  | 10 |
|     | 7.2. Madera.....  | 10 |
|     | 7.3. Metales .....  | 10 |
|     | 7.4. Ladrillos .....  | 10 |
|     | 7.5. Plásticos .....  | 10 |
|     | 7.6. Residuos Peligrosos.....   | 10 |
|     | 7.7. Basuras.....   | 11 |
| 8.  | OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS .....  | 11 |
| 9.  | OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” PREVISTAS .....   | 11 |
| 10. | DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES   | 12 |
| 11. | PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO,<br>SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE<br>CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... | 13 |
|     | 11.1. Con carácter general .....  | 13 |
|     | 11.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición .....  | 13 |
|     | 11.1.2. Certificación de los medio empleados.....   | 13 |
|     | 11.1.3. Limpieza de las obras.....  | 13 |
|     | 11.2. Con carácter particular .....   | 14 |
| 12. | PRESUPUESTO DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS .....  | 16 |



## 1. OBJETO

El presente estudio se redacta de acuerdo con el R.D. 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. De éste se deriva la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Su objeto es fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Agentes

#### **2.1.1. Autor del encargo**

El presente Proyecto de Construcción se redacta por encargo de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Su finalidad es la construcción de un colector de saneamiento que conecte las viviendas existentes en la zona a la red, y poder conducir las hasta la EDAR para su correcta depuración.

#### **2.1.2. Ingeniero autor del Proyecto**

TEINCO Ingeniería, S.L.P.

Ingeniero autor: Loreto León Pérez

### 2.2. Objeto del Proyecto

El objeto del presente proyecto consiste en definir y valorar las obras necesarias para transportar las aguas residuales de la zona de Entredicho de Contreras hasta conectar con el colector general de la Rambla de Biznaga que dirige sus aguas a la E.D.A.R. de Lorca.

Su finalidad es describir todos y cada uno de los elementos integrantes del conjunto de infraestructuras necesarias y su correcta ejecución, siempre de acuerdo con los Planos y Documentos que lo forman, así como servir de soporte técnico para la obtención de las autorizaciones que fueran necesarias, tramitaciones administrativas y para la realización de las obras.

### 2.3. Emplazamiento

La actuación objeto de este proyecto discurre principalmente por el camino de los Pastores, cruzando en un punto de su trazado la carretera autonómica RM-D7, en la zona de Entredicho de Contreras de Lorca (Murcia).

### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### 3.1. Generales

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera esta actividad industrial.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- Establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso de construcción.

#### 3.2. Particulares

- Reducir los residuos en la obra.
- Evaluar los residuos en cada fase de trabajo.
- Concretar el ámbito de la gestión externa de los residuos.
- Cuantificar y valorar los recursos necesarios, humanos y materiales, para la gestión interna de los residuos

### 4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición contenido en el PNIR 2008-2015.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- DECRETO 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no peligrosos de la Región de Murcia.

A este proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo», se genera en la obra de construcción o demolición, y que generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas. A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros de construcción y demolición, les es de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

|            |   |                                       |                |
|------------|---|---------------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                    | Página 6 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 11. Estudio Gestión de Residuos |                |



## 5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

A continuación se identifican los residuos a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de Febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

| Descripción según art. 17 del Anexo III de la Orden MAM/304/2002                         | Cod. LER |
|--|----------|
| <b>RCDs NIVEL I</b>  |          |
| 1. Tierras y pétreos de la excavación  |          |
| Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03                   | 17 05 04 |
| <b>RCDs NIVEL II</b>   |          |
| <b>RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA</b>   |          |
| 1. Asfalto   |          |
| Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                                  | 17 03 02 |
| 2. Madera  |          |
| Madera   | 17 02 01 |
| 3. Metales (incluidas sus aleaciones)  |          |
| Cobre, bronce, latón   | 17 04 01 |
| Aluminio   | 17 04 02 |
| Plomo  | 17 04 03 |
| Zinc   | 17 04 04 |
| Hierro y acero   | 17 04 05 |
| Estaño   | 17 04 06 |
| Metales mezclados  | 17 04 07 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                              | 17 04 11 |
| 4. Papel   |          |
| Papel  | 20 01 01 |
| 5. Plástico  |          |
| Plástico   | 17 02 03 |
| 6. Vidrio  |          |
| Vidrio   | 17 02 02 |
| 7. Yeso  |          |
| Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01                    | 17 06 02 |
| <b>RCDs DE NATURALEZA PÉTREA</b>   |          |
| 1. Arena, grava y otros áridos   |          |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07  | 01 04 08 |
| 2. Hormigón  |          |
| Hormigón   | 17 01 01 |
| Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 | 17 01 07 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos   |          |
| Ladrillos  | 17 01 02 |
| Tejas y materiales cerámicos   | 17 01 03 |
| 4. Piedra  |          |
| RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03                                | 17 09 04 |



| Descripción según art. 17 del Anexo III de la Orden MAM/304/2002 | Cod. LER |
|--|----------|
| <b>RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>                    |          |
| 1. Basuras   |          |
| Residuos biodegradables  | 20 02 01 |
| Mezclas de residuos municipales                                  | 20 03 01 |
| 2. Potencialmente peligrosos                                     |          |
| Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla             | 17 03 01 |
| Alquitrán de hulla y productos alquitranados                     | 17 03 03 |
| Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 07 06 03   | 17 06 04 |
| Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas            | 17 05 03 |
| Absorbentes contaminados (trapos...)                             | 15 02 02 |
| Aceites usados (minerales no clorados de motor)                  | 13 02 05 |
| Filtros de aceite  | 16 01 07 |
| Tubos fluorescentes  | 20 01 21 |
| Pilas alcalinas y salinas  | 16 06 04 |
| Pilas botón  | 16 06 03 |
| Envases vacíos de metal contaminados                             | 15 01 10 |
| Envases vacíos de plástico contaminados                          | 15 01 10 |
| Sobrantes de pintura   | 08 01 11 |
| Sobrantes de disolventes no halogenados                          | 14 06 03 |
| Sobrantes de barnices  | 08 01 11 |
| Sobrantes de desencofrantes                                      | 07 07 01 |
| Aerosoles vacíos   | 15 01 11 |

## 6. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Se estiman los residuos de las obras en el siguiente cuadro, en función de las mediciones de materiales a emplear en las obras y las demoliciones contempladas en el proyecto.



| <b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)</b>                                     |                                   |                               |                                    |                                    |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Estimación de residuos   Colector de Saneamiento Entredicho de Contreras (Lorca)</b>           |                                   |                               |                                    |                                    |
| <b>Estimación de residuos</b>   |                                   |                               |                                    |                                    |
| Superficie Construida total   |                                   | 2478,00 m <sup>2</sup>        |                                    |                                    |
| Volumen de residuos (S x 0,2)   |                                   | 495,60 m <sup>3</sup>         |                                    |                                    |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )   |                                   | 1,10 Tn/m <sup>3</sup>        |                                    |                                    |
| Toneladas de residuos   |                                   | 545,16 Tn                     |                                    |                                    |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación                                     |                                   | 6067,61 m <sup>3</sup>        |                                    |                                    |
| Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos   |                                   | 360.000,00 €                  |                                    |                                    |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto  |                                   | 97.500,00 €                   |                                    |                                    |
| <b>A.1.: RCDs Nivel I</b>   |                                   |                               |                                    |                                    |
|   |                                   | Tn                            | d                                  | V                                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RCD  |                                   | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (tn/m <sup>3</sup> ) | m <sup>3</sup> volumen de residuos |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>  |                                   |                               |                                    |                                    |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto |                                   | 10.921,70                     | 1,80                               | 6.067,61                           |
| <b>A.2.: RCDs Nivel II</b>  |                                   |                               |                                    |                                    |
|   | %                                 | Tn                            | d                                  | V                                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RCD  | % de peso (según recomendaciones) | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (tn/m <sup>3</sup> ) | m <sup>3</sup> volumen de residuos |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>  |                                   |                               |                                    |                                    |
| 1.1. Asfalto demoliciones   | 1,000                             | 545,16                        | 2,40                               | 227,15                             |
| 1.2. Asfalto reposiciones   | 0,050                             | 27,26                         | 2,40                               | 11,36                              |
| 2. Madera   | 0,040                             | 21,81                         | 0,80                               | 27,26                              |
| 3. Metales  | 0,025                             | 13,63                         | 7,85                               | 1,74                               |
| 4. Papel  | 0,003                             | 1,64                          | 0,90                               | 1,82                               |
| 5. Plástico   | 0,015                             | 8,18                          | 0,95                               | 8,61                               |
| 6. Vidrio   | 0,005                             | 2,73                          | 1,50                               | 1,82                               |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>   |                                   |                               |                                    |                                    |
| 1. Arena, grava y otros áridos  | 0,040                             | 21,81                         | 1,80                               | 12,11                              |
| 3. Hormigones, ladrillos, azulejos y otros  | 1,000                             | 545,16                        | 2,20                               | 247,80                             |

## 7. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

La segregación en origen de los residuos es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos. Los residuos generados se clasificarán según su naturaleza facilitando la posible reutilización y/o valorización de los distintos materiales. Se adecuarán para el acopio de los distintos tipos de residuos zonas específicas que se delimitarán y señalarán debidamente impidiendo que puedan mezclarse unos con otros.

|            |   |                                       |                |
|------------|---|---------------------------------------|----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                    | Página 9 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 11. Estudio Gestión de Residuos |                |

### **7.1. Tierras de excavación**

Debido al gran volumen de tierras a extraer, está previsto inicialmente que a medida que se produzca la excavación, se haga la carga sobre camión y el transporte a vertedero. No obstante se producirán acopios de tierra temporales que deberán de seguir las siguientes indicaciones: Se delimitará una zona destinada al acopio temporal de estas tierras para su posterior reutilización. Se dispondrá en pilas con una altura máxima de 2 m para evitar que la excesiva presión pueda dañar su estructura. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo en dicha zona y se tomarán las precauciones necesarias para impedir la contaminación de las tierras con otros residuos. El volumen restante será transportado a vertedero.

### **7.2. Madera**

Se destinará una zona para el acopio de los residuos de madera donde se dispondrán de forma ordenada facilitando su posible reutilización en la obra. El acopio se hará de tal forma que la madera quede protegida de la lluvia para impedir que se humedezca y pueda ser atacada por microorganismos.

### **7.3. Metales**

Se identificará un punto o contenedor de acopio para los residuos metálicos hasta su retirada por un gestor autorizado.

### **7.4. Ladrillos**

En la obra se delimitará un área donde se puedan depositar los recortes de estos materiales, al alcance de los operarios para que puedan ser reutilizados.

### **7.5. Plásticos**

Se genera principalmente en el desembalaje de palés retractilados y envoltorios de materiales, aunque también es notable la cantidad de plástico procedente de bidones, garrafas, sacos y film protector.

Para su acopio, se delimitará un espacio de manera que se evite la dispersión del plástico mediante tablonos o similar.

La separación de plásticos se realizará preferentemente en el momento del desembalaje de suministros evitando que se mezclen con el resto de residuos y depositándolos en los puntos establecidos previamente.

### **7.6. Residuos Peligrosos**

El acopio y posterior gestión de los residuos peligrosos que se generen en las obras se llevará a cabo de acuerdo con la normativa vigente separando los distintos tipos de residuos peligrosos en contenedores específicos cerrados y con el etiquetado reglamentario. Se acondicionará y señalizará una zona para el acopio de los residuos peligrosos hasta su retirada por un gestor autorizado. Se dispondrá una superficie impermeabilizada con un pequeño muro perimetral de altura suficiente para contener posibles derrames accidentales. La solera tendrá una pendiente suficiente hacia el sistema de contención de derrames accidentales sin que exista conexión con la red de saneamiento, la de efluentes residuales o la de aguas pluviales

de la instalación. Ésta dispondrá de material absorbente para la recogida de derrames de residuos peligrosos así como de equipos de bombeo para evacuar el contenido de los sistemas de retención de vertidos accidentales. Esta zona estará además protegida por una cubierta superior para evitar que en caso de lluvia los residuos peligrosos acopiados puedan mezclarse con el agua de lluvia, y para proteger además a éstos de los efectos de la radiación solar.

### **7.7. Basuras**

Se dispondrán contenedores específicos debidamente señalizados para los residuos urbanos y asimilables que se generen en las casetas, comedores, vestuarios, etc.

## **8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS**

No está prevista ninguna operación de reutilización.

## **9. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” PREVISTAS**

No se prevé operación alguna de valorización “in situ”. Los residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento (según el Anexo II.B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE.) por gestores autorizados.



## 10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES

| Descripción según art. 17 del Anexo III de la Orden MAM/304/2002                         | Destino                | Cantidad (Tn) |
|--|------------------------|---------------|
| <b>RCDs Nivel I</b>  |                        |               |
| 1. Tierras y pétreos de la excavación  |                        |               |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03                    | Pl. Reciclaje RCD      | 10.921,70     |
| <b>RCDs Nivel II</b>   |                        |               |
| <b>RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA</b>  |                        |               |
| 1. Asfalto   |                        |               |
| Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                                  | Pl. Reciclaje RCD      | 572,42        |
| 2. Madera  |                        |               |
| Madera   | Gestor Autorizado RNP  | 21,81         |
| 3. Metales (incluidas sus aleaciones)  |                        | 13,63         |
| Cobre, bronce, latón   | Gestor Autorizado RNP  |               |
| Aluminio   |                        |               |
| Plomo  |                        |               |
| Zinc   |                        |               |
| Hierro y acero   |                        |               |
| Estaño   |                        |               |
| Metales mezclados  |                        |               |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                              |                        |               |
| 4. Papel   |                        |               |
| Papel  | Reciclador de papel    | 1,64          |
| 5. Plástico  |                        |               |
| Plástico   | Reciclador de plástico | 8,18          |
| 6. Vidrio  |                        |               |
| Vidrio   | Reciclador de vidrio   | 2,73          |
| 7. Yeso  |                        |               |
| Materiales de construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01                    | Gestor Autorizado RNP  |               |
| <b>RCDs DE NATURALEZA PÉTREA</b>   |                        |               |
| 1. Arena, grava y otros áridos   |                        |               |
| Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07  | Pl. Reciclaje RCD      | 21,81         |
| 2. Hormigón  |                        | 545,16        |
| Hormigón   | Pl. Reciclaje RCD      |               |
| Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 |                        |               |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos   |                        |               |
| Ladrillos  | Pl. Reciclaje RCD      |               |
| Tejas y materiales cerámicos   |                        |               |
| 4. Piedra  |                        |               |
| RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03                                | Pl. Reciclaje RCD      |               |



| <b>RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS</b>                          |                            |     |
|--|----------------------------|-----|
| 1. Basuras   |                            | 0,3 |
| Residuos biodegradables  | Planta de reciclaje de RSU |     |
| Mezclas de residuos municipales                                |                            |     |
| 2. Potencialmente peligrosos                                   |                            | 0,2 |
| Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla           | Gestor Autorizado de RPs   |     |
| Alquitrán de hulla y productos alquitranados                   |                            |     |
| Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 07 06 03 | Gestor Autorizado RNPs     |     |
| Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas          | Gestor Autorizado de RPs   |     |
| Absorbentes contaminados (trapos...)                           |                            |     |
| Aceites usados (minerales no clorados de motor)                |                            |     |
| Filtros de aceite  |                            |     |
| Tubos fluorescentes  |                            |     |
| Pilas alcalinas y salinas                                      |                            |     |
| Pilas botón  |                            |     |
| Envases vacíos de metal contaminados                           |                            |     |
| Envases vacíos de plástico contaminados                        |                            |     |
| Sobrantes de pintura   |                            |     |
| Sobrantes de disolventes no halogenados                        |                            |     |
| Sobrantes de barnices  |                            |     |
| Sobrantes de desencofrantes                                    |                            |     |
| Aerosoles vacíos   |                            |     |

## 11. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación se resumen las medidas a adoptar con carácter general y con carácter particular en la gestión de residuos de construcción y demolición de obras en general.

### 11.1. Con carácter general

#### 11.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

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

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

#### 11.1.2. Certificación de los medio empleados

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

#### 11.1.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias,

|            |   |                                       |                 |
|------------|---|---------------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                    | Página 13 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 11. Estudio Gestión de Residuos |                 |

así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **11.2. Con carácter particular**

Las determinaciones particulares en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención y almacenaje de residuos, a través de adhesivos, placas, etc.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se asegurará por parte del contratista una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de

|            |   |                                       |                 |
|------------|---|---------------------------------------|-----------------|
| Referencia | CARM-DGA-PR-20140715-rev00                  | septiembre de 2014                    | Página 14 de 16 |
| Realizado  | Loreto León Pérez – I.C.C.P. Col. nº 25.242 | Anejo 11. Estudio Gestión de Residuos |                 |

Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se llevará a cabo un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales
- Con arreglo al canon de vertido, el contratista está obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y demás materiales de restos de obra, no abandonándolos en ningún modo en el área de trabajo ni en cauces.
- Como consecuencia de la utilización durante la construcción de productos que puedan generar residuos tóxicos y peligrosos recogidos en el Anexo I del Real Decreto 952/1997, el contratista se convierte en poseedor de residuos, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlos por sí mismo, a entregarlos a un gestor autorizado de residuos peligrosos. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.



## 12. PRESUPUESTO DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con lo especificado en el artículo 4, apartado 7º, del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el Documento nº 4 PRESUPUESTO, se incorpora el capítulo GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, como un capítulo del Presupuesto General de Ejecución Material. Para la aplicación de precios se ha consultado a los vertederos disponibles en la zona, tanto plantas de valorización de residuos, como vertederos de residuos inertes. Se han aplicado dos precios, uno para los residuos fácilmente reciclables para usar en otras obras (tierra, hormigón,...) y otro para los residuos que son difíciles de reciclar y requieren un mayor tratamiento en planta. También se ha tenido en cuenta el transporte de los residuos de Nivel II generados durante la obra.

| ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs         |                              |  |                  |                              |
|---|------------------------------|--|------------------|------------------------------|
| Tipología RCDs  | Estimación (m <sup>3</sup> ) | Precio gestión en planta/ vertedero/ cantera/ gestor (€/m <sup>3</sup> ) | Importe (€)      | % del presupuesto de la obra |
| <b>A.1. RCDs NIVEL I</b>                                |                              |  |                  |                              |
| Tierras y pétreos de la excavación                      | 6.067,61                     | 1,00   | 6.067,61         | 1,53                         |
| (A.1. RCDs Nivel I)                                     |                              |  | 6.067,61         | 1,53                         |
| <b>A.2. RCDs NIVEL II</b>                               |                              |  |                  |                              |
| RCD Naturaleza Pétreo                                   | 259,91                       | 5,52   | 1.434,73         | 0,36                         |
| RCD Naturaleza No Pétreo                                | 279,74                       | 5,52   | 1.544,19         | 0,39                         |
| RCD Potencialmente peligrosos                           | 0,5                          | 14,88  | 7,44             | 0,00                         |
| Transporte RCDs Nivel II (sin demoliciones proyecto)    | 540,16                       | 8,06   | 4.353,68         | 1,10                         |
| (A.2. RCDs Nivel II)                                    |                              |  | 7.340,03         | 1,85                         |
| <b>% TOTAL DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA (A.1. + A.2.)</b> |                              |  | <b>13.407,64</b> | <b>3,37</b>                  |