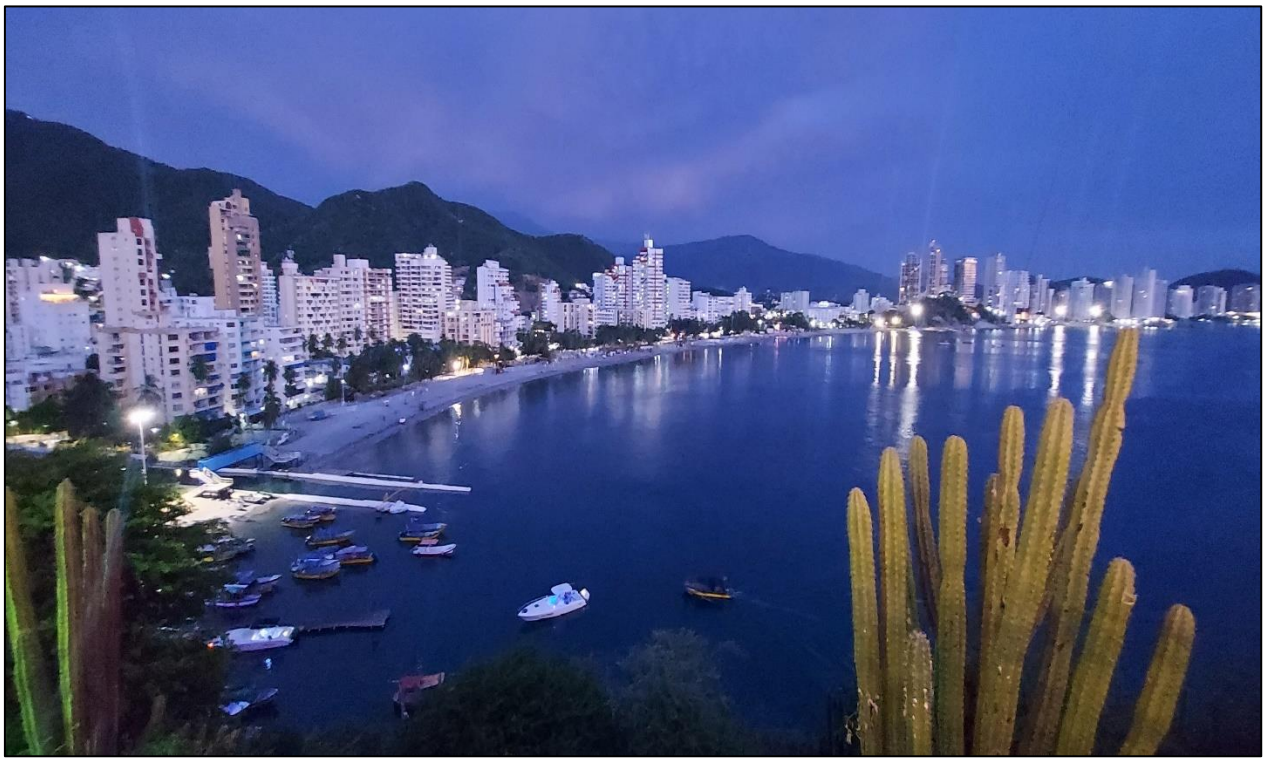
ALCALDÍA DE SANTA MARTA
Distrito Turístico, Cultural e Histórico

# CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO "EL CURVAL" EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.



## DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA DE CIRCULACIÓN AL INTERIOR DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EL CURVAL.

**MEDELLIN, JULIO DE 2022**

**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO "EL CURVAL" EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.**

**REVISIÓN Y APROBACIÓN**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Título documento:** DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA DE CIRCULACIÓN AL INTERIOR DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EL CURVAL | | | | |
| **Código del documento:** CURSAM_AC_D_IN_03_InfVial_PTAP_V2 | | | | |
| **APROBACIÓN** | **NÚMERO DE REVISIÓN** | | **1** | **2** |
| | Elaboración | **Nombre** | José David Olarte C | José David Olarte C |
| | | **Firma** |  |  |
| | | **Fecha** | Mayo 2022 | Julio 2022 |
| | Aprobación | **Nombre** | Fernando Taborda | Fernando Taborda |
| | | **Firma** |  |  |
| | | **Fecha** | Mayo 2022 | Julio 2022 |
| | Interventoría | **Nombre** | Sebastián Correa Atehortúa | Sebastián Correa Atehortúa |
| | | **Firma** |  |  |
| | | **Fecha** | Mayo 2022 | Julio 2022 |

# TABLA DE CONTENIDO

Pág.

**1. INTRODUCCIÓN.....5**

1.1 OBJETIVO GENERAL.....6
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....6

**2. ACTIVIDADES EJECUTADAS.....7**

2.1 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS.....7
2.1.1 GENERALIDADES.....7
2.1.2 DISEÑO GEOMÉTRICO.....7
2.2 SEÑALIZACIÓN VIAL.....19

**3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....20**

# LISTA DE TABLAS

Pág.

TABLA N° 1. ELEMENTOS DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL DE LOS EJES VIALES.....12
TABLA N° 2. CARTERA DE RASANTES Y PERALTES DE LOS EJES VIALES.....15
TABLA N° 3. PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS.....16
TABLA N° 4. MOVIMIENTO DE LOS EJES VIALES.....17
TABLA N° 5. CANTIDADES DE SEÑALIZACIÓN.....19

# LISTA DE FIGURAS

Pág.

FIGURA N° 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA PTAP.....5
FIGURA N° 2. VEHÍCULO DE DISEÑO.....8
FIGURA N° 3. INGRESO Y SALIDA CAMIONES DE MÁXIMO 11M DESDE LA VÍA EXISTENTE.....9
FIGURA N° 4. INGRESO EN REVERSA A CASETA PARA BODEGAJE DE SAL.....9
FIGURA N° 5. INGRESO Y SALIDA VOLQUETAS POR ACCESO DESDE SERVIDUMBRE.....11
FIGURA N° 6. RETORNO CAMIONES DE MÁXIMO 11M.....11

# LISTA DE ANEXOS

CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.1_CartViaPTAP_V2

CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.2_Mvtotierra_PTAP_V2

CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.3_DisPavPTAP_V2

# 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto denominado "EL CURVAL", impulsado por la Empresa de Servicios Públicos ESSMAR E.S.P del Distrito de Santa Marta, busca servir a la comunidad de un sistema de acueducto renovado y modernizado a través de una planta de tratamiento de agua potable localizado en las afueras de Santa Marta en el sector que lleva el mismo nombre de El Curval; y un sistema de bombeo localizado en el distrito de Buritaca a la margen izquierda del río que lleva el mismo nombre, esto es al oriente de Santa Marta sobre la Troncal del Caribe hacia Barranquilla.

El proyecto objeto de este estudio consiste en el diseño geométrico de la vía de circulación al interior de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y el acceso a esta desde la vía pública.

La ubicación de la PTAP proyectada se caracteriza por presentar una topografía semiplana, en las afueras de la ciudad de Santa Marta, cuesta arriba hacia la zona montañosa. La vía que conduce hacia este proyecto presenta limitaciones de sección vial, al presentar un ancho de calzada promedio de 5.0m y pendientes variables ascendentes.

En la siguiente imagen se muestra la localización general del proyecto

**FIGURA N° 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA PTAP**




*Fuente: Imagen Google Earth*

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Para este proyecto se tiene como alcance general la accesibilidad y circulación vehicular en la Planta de Tratamiento de Agua Potable proyectada para su construcción por parte de ESSMAR.

## 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Partiendo de la vía existente, diseñar una vía que permita el acceso a la Planta proyectada.
- Generar, para la vía interna de la Planta de Tratamiento, una geometría adecuada para la correcta operación y maniobrabilidad de los vehículos que ingresen al predio donde operará esta planta.

# 2. ACTIVIDADES EJECUTADAS

## 2.1 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

### 2.1.1 GENERALIDADES

Actualmente la vía de acceso al predio donde se desarrollará el proyecto tiene un ancho alrededor de 5.0m. A través de esta vía se ingresará al predio donde funcionará la Planta de Tratamiento, que colinda a su vez con una servidumbre que conduce hacia la vereda Donama.

El acceso a la PTAP tendrá de un ancho de 6.0m y allí comenzará la vía de circulación interna de la planta, que se amplía con sección general de 8.0m de calzada, pero con variaciones en su ancho en su recorrido por la planta. La longitud de este eje principal es de 234.0m.

Se desprende un eje transversal a la vía de circulación que conduce hacia los tanques de almacenamiento principales, con una longitud de 45.0m.

Esta planta presenta 2 accesos. Uno de ellos en la abscisa K0+020 del eje 1, dispuesto para ingreso y salida de los camiones más grandes. La entrada para camiones pequeños y vehículos livianos estará a la altura de la abscisa K0+165, con un ancho de 7.0m.

La definición del ancho de los diferentes ejes obedece a la necesidad de maniobrabilidad y circulación de los vehículos del proyecto.

Los taludes de corte y lleno presentan inclinaciones de 0.5H: 1V y 1.5H: 1V respectivamente. La definición de los taludes obedece al estudio geotécnico del proyecto, el cual se presentará en detalle en el producto4.

Los espesores del pavimento y sus cantidades se definen en el volumen de pavimentos al anexo CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.3_DisPavPTAP_V2.

### 2.1.2 DISEÑO GEOMÉTRICO

#### 2.1.2.1 Clasificación de las vías

Las vías diseñadas en el proyecto de la PTAP se clasifican como vías internas de carácter privado y se localizan en terreno entre ondulado y montañoso.

#### 2.1.2.2 Definición de la velocidad de diseño

Los ejes diseñados se han definido para una velocidad de operación de 20km/h ya que la función que cumplen estas vías se limita a permitir la circulación interna de los camiones que operan en la Planta de Tratamiento y que requieren del espacio suficiente para realizar las maniobras de

parqueo y retorno en la planta. Por esta razón los criterios de diseño no obedecen a lo indicado en el Manual de Diseño Geométrico 2008, toda vez que los criterios adoptados aplican más a vías semiurbanas y privadas que para carreteras que son de carácter rural.

El diseño del alineamiento horizontal se realizó con base en levantamiento topográfico partiendo de la vía existente.

En los planos presentados se indica la planta, perfil y las secciones transversales de los ejes diseñados.

### 2.1.2.3 Vehículo de diseño

El vehículo de diseño corresponde a un vehículo tipo Vactor entre 10 y 11m de longitud incluyendo el equipo en la trompa del vehículo. A continuación, se indican las dimensiones de este vehículo.

**FIGURA N° 2. VEHÍCULO DE DISEÑO**




**Compresor Centrífugo Vactor 2115**

- Eje trasero en tándem
- Distancia entre ejes 243 pulgadas (6,172 mm)
- Cabina a eje 174 pulgadas (4,419 mm)
- Bastidor trasero 90 pulgadas (2286 mm)
- Eje delantero 20,000 lbs (9,070 kg)
- Eje trasero total 40,000 lbs (18,141 kg)

*Fuente: Catálogos tomados de internet*

Aunque este será el vehículo más grande que circule al interior de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, también podrán entrar camiones C2G y volquetas, cuya longitud máxima es de 8.5m

A continuación, se indican las maniobras de ingreso y salida que realizarán los vehículos pesados al interior del predio, en las figuras 3 a 6.

**FIGURA N° 3. INGRESO Y SALIDA CAMIONES DE MÁXIMO 11M DESDE LA VÍA EXISTENTE**

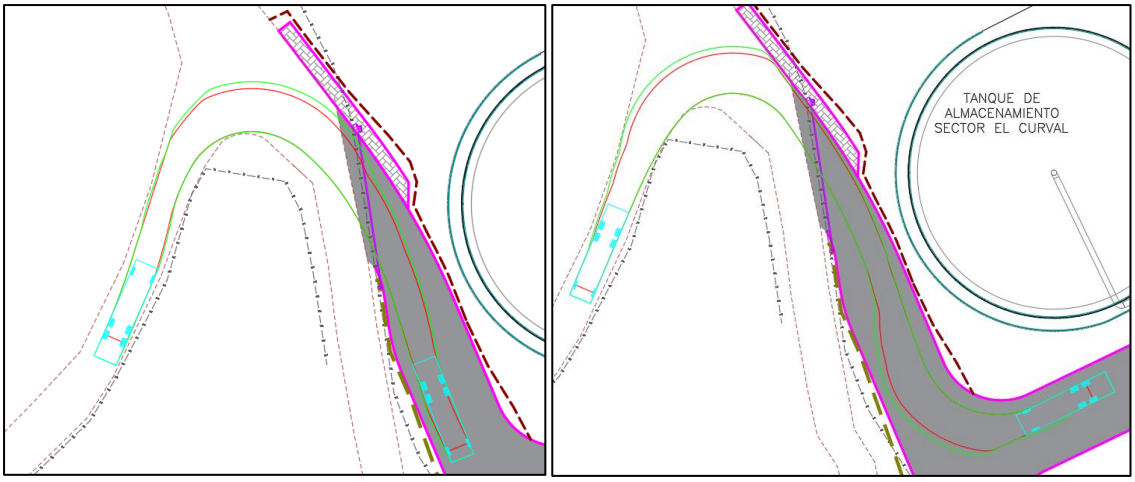



**FIGURA N° 4. INGRESO EN REVERSA A CASETA PARA BODEGAJE DE SAL**

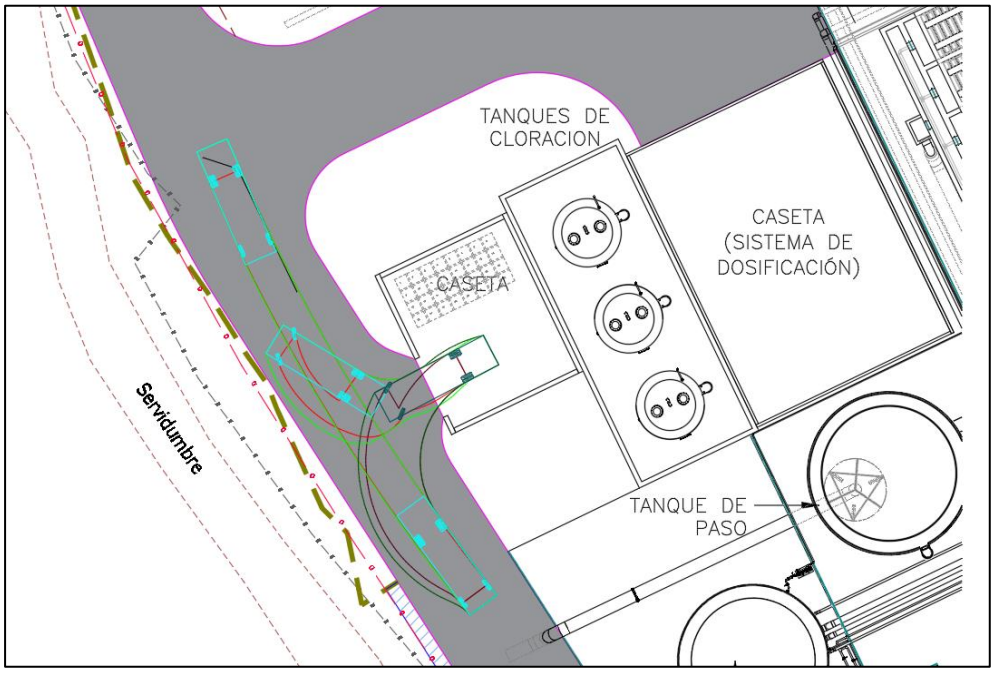


**FIGURA N° 5. INGRESO Y SALIDA VOLQUETAS POR ACCESO DESDE SERVIDUMBRE**

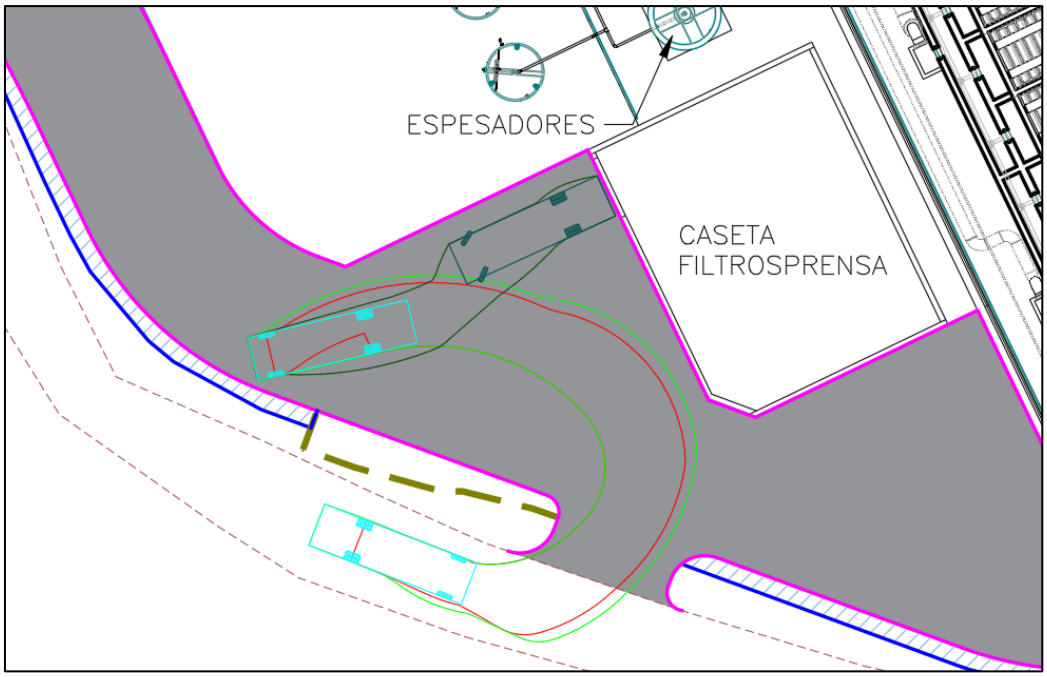
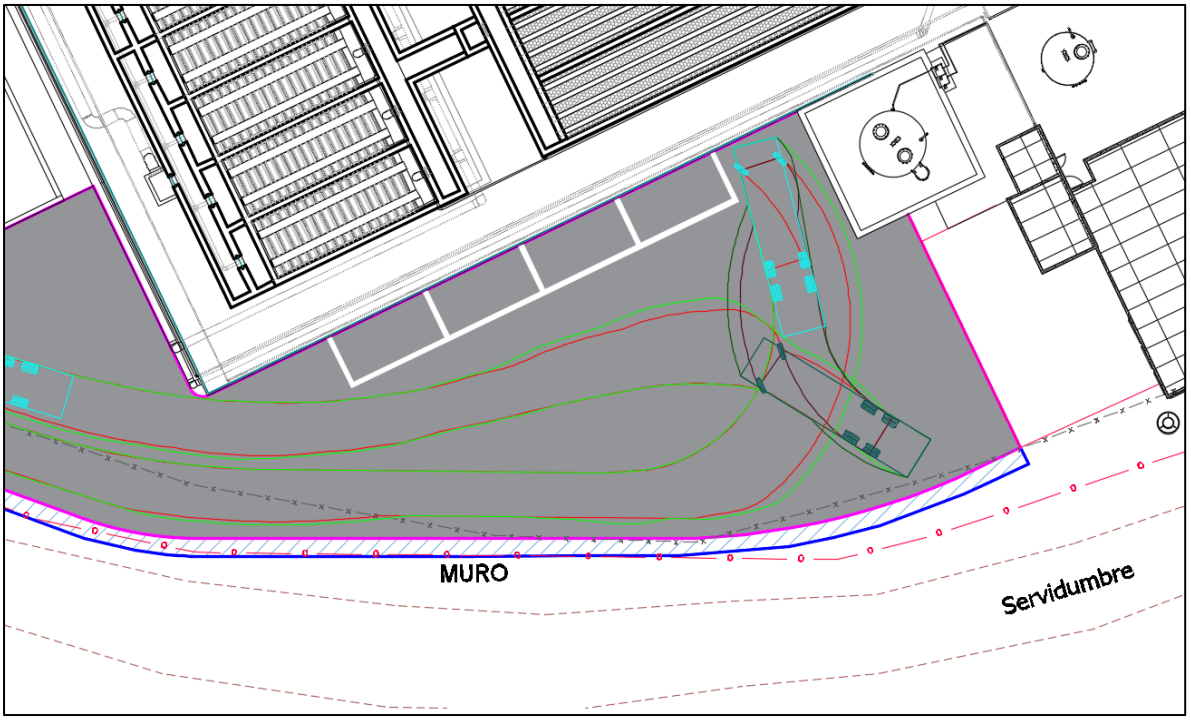



**FIGURA N° 6. RETORNO CAMIONES DE MÁXIMO 11M**



*Fuente: Elaboración propia.*

### 2.1.2.4 Diseño horizontal

La definición de los radios de curvatura para los ejes de diseño corresponde a los requeridos para una velocidad de diseño de 20km/h como se mencionó anteriormente. En ese sentido, el radio mínimo para el eje 1 es de 14m. Los ejes 2 y 3 son recto. Con esta geometría junto con los anchos definidos se logra la circulación del vehículo de diseño.

El radio es el único parámetro utilizado para la definición de los elementos horizontales. Los demás parámetros no aplican debido a la naturaleza de los ejes diseño y la caracterización de estos, como ya se mencionó líneas arriba.

Es importante indicar que el abscisado del eje principal se realizó en el sentido noroccidente - suroriente, que corresponde al inicio sobre la vía existente y finaliza en la zona de acceso a las oficinas de operación de la planta.

El alineamiento horizontal de los ejes contempla curvas circulares. Los datos se presentan en el siguiente cuadro de elementos.

**TABLA N° 1. ELEMENTOS DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL DE LOS EJES VIALES**

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 1

| PUNTO | NORTE | ESTE | AZIMUT | DISTANCIA | DEFLEXIÓN | RADIO | GRADO | LONGITUD | TANGENTE | EXTERNA | CUERDA | PC | PT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POT1 | 1734514.985 | 1001632.934 | | | | | | | | | | K0+000.00 | |
| PI 1 | 1734512.157 | 1001643.862 | 104d30'26" | 11.288 | 37d40'30" D | 20.00 | 14d19'26" | 13.15 | 6.82 | 1.13 | 4.987 | K0+004.46 | K0+017.62 |
| PI 2 | 1734498.960 | 1001654.104 | 142d11'8" | 16.705 | 14d48'57" D | 76.00 | 3d46'10" | 19.65 | 9.88 | 0.64 | 4.999 | K0+017.62 | K0+037.27 |
| PI 3 | 1734463.888 | 1001668.991 | 157d0'1" | 38.101 | 9d40'26" I | 60.00 | 4d46'29" | 10.13 | 5.08 | 0.21 | 4.999 | K0+060.41 | K0+070.54 |
| PI 4 | 1734417.189 | 1001698.941 | 147d19'35" | 55.478 | 7d7'38" D | 100.00 | 2d51'53" | 12.44 | 6.23 | 0.19 | 4.999 | K0+114.71 | K0+127.15 |
| PI 5 | 1734400.867 | 1001706.743 | 154d27'7" | 18.091 | 44d15'18" I | 14.00 | 20d27'46" | 10.81 | 5.69 | 1.11 | 4.973 | K0+133.32 | K0+144.14 |
| PI 6 | 1734379.502 | 1001764.816 | 110d11'55" | 61.878 | 45d56'26" I | 52.00 | 5d30'33" | 41.69 | 22.04 | 4.48 | 4.998 | K0+178.28 | K0+219.98 |
| PF1 | 1734395.136 | 1001797.241 | 64d15'29" | 35.997 | | | | | | | | K0+233.93 | |

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 2

| PUNTO | NORTE | ESTE | AZIMUT | DISTANCIA | ABSCISA |
|---|---|---|---|---|---|
| POT2 | 1734467.942 | 1001667.274 | 64d15'28" | 46.380 | K0+000.00 |
| PF2 | 1734487.651 | 1001708.151 | | | K0+045.38 |

ELEMENTOS ALINEAMIENTO HORIZONTAL EJE 3

| PUNTO | NORTE | ESTE | AZIMUT | DISTANCIA | ABSCISA |
|---|---|---|---|---|---|
| POT3 | 1734382.313 | 1001728.212 | 20d11'54" | 10.000 | K0+000.00 |
| PF3 | 1734391.698 | 1001731.665 | | | K0+010.00 |

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.1.2.5 Diseño vertical

El diseño de rasante se llevó a cabo de modo que se cumplieran las pendientes admisibles al interior de este tipo de instalaciones y que permitan el tránsito de los vehículos de operación de la planta, ajustándose en lo posible a las superficies de las vías de empalme y del terreno existente. Es de aclarar que muchos de los parámetros de diseño del MDG-2008 no aplican para el diseño vertical del proyecto, ya que su definición radica en el ajuste de las condiciones

existentes, y empalmes verticales con las vías desde donde comienzan y donde terminan estos ejes. A continuación, se describen los parámetros utilizados en el diseño vertical.

**Definición de pendiente longitudinal mínima y máxima:**

Basados en que el proyecto se ubica en zona topográfica entre montañosa y ondulada, se debe tener especial cuidado con la pendiente mínima, la cual para facilitar el drenaje de escorrentía, es de 0.3%. Sin embargo, para el caso de los diseños aquí presentados, la mínima utilizada es de 1.8%.

Respecto a la pendiente máxima se asigna la pendiente resultante para alcanzar los niveles definidos por arquitectura y el área estructural para la planta, la cual corresponde al 13.85% en el eje 1 y de 14.92% en el eje 2.

A continuación se describe la metodología de trazado para los diferentes ejes.

La rasante del eje 1 parte de la vía existente y comienza a subir según lo demanda el terreno y la implantación de las instalaciones de la PTAP. En su parte final aumenta la pendiente hasta el 13.85% para poder ajustarse a los niveles del edificio de operaciones y finaliza con una pendiente de 4%.

El eje 2 corresponde a una rampa que parte desde el eje 1 y asciende con una pendiente del 14.9% para alcanzar el nivel necesario para la operación de los tanques principales. En su parte final, en el patio de maniobras tiene una pendiente baja del 2% para permitir precisamente las maniobras de retorno de los vehículos que hasta allí llegan. Particularmente este eje no presenta curvas verticales, sino quiebres verticales. Esto es válido toda vez que en edificaciones de uso variado, en vías de circulación interna donde se presentan rampas de acceso a niveles superiores o inferiores y donde la velocidad de circulación es altamente limitada, se utilizan quiebres verticales procurando que la diferencia algebraica de pendientes no supere el 15% para evitar golpes en la parte inferior de los vehículos. En este caso, la diferencia de pendientes es de 13% por lo que puede aplicarse este criterio de diseño.

Finalmente, el eje 3 muestra el acceso y empalme entre la servidumbre y la vía interna con una pendiente del 10% en un tramo pequeño.

**Curva vertical**

El uso de curvas verticales, utilizadas solo en el eje 1, se orienta a generar transiciones graduales entre las pendientes de entrada y salida, de manera cómoda para velocidades tan bajas como 20km/h. Sin embargo, no es posible garantizar parámetros como el K para visibilidad debido a que las condiciones de espacio y empalmes con las vías relacionadas entre sí en longitudes tan cortas y diferencias de elevación importantes, reduce la posibilidad de cumplimiento de parámetros verticales a la luz del MDG-2008. Particularmente esto sucede en los ejes 1 y 2 donde los empalmes con los niveles arquitectónicos, limitan la geometría vertical. La longitud mínima utilizada es de 8.0m

### 2.1.2.6 Diseño transversal

Al interior de la PTAP se tendrá una velocidad de operación de máximo 20km/h debido al uso de carácter industrial, los espacios proyectados al interior de la planta y las dinámicas operacionales de esta. Bajo este criterio, la velocidad esperada es tan baja que no se requiere diseño de peralte, pues no se presentarán fuerzas centrífugas que requieran ser contrarrestadas.

Al igual que en el diseño horizontal y vertical, el diseño de peraltes no cumple a cabalidad los parámetros indicados en el MDG-2008 debido a las condiciones de espacio y particularidades de la vía de circulación interna, como velocidad, categoría de la vía y su funcionalidad. Particularmente para el eje principal (eje 1), se maneja toda la vía con bombeo de 2.0% hacia el exterior del predio por el costado sur.

El bombeo asignado para las vías internas es del 2% recomendado en el Manual de Diseño Geométrico 2008 para vías pavimentadas, el cual facilita la evacuación de las aguas de escorrentía transversalmente.

En las siguientes tablas se presenta la información del diseño vertical y transversal de los ejes diseñados 1 y 2. El eje 3 al ser tan corto se replantea simplemente con la información indicada en los planos planta y perfil

# TABLA N° 2. CARTERA DE RASANTES Y PERALTES DE LOS EJES VIALES.

| PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TABLA DE RASANTE-PERALTE-COORDENADAS EJE 1 | | | | | | | | | |
| ABSCISA | BORDE DERECHO | | | EJE | | | BORDE DERECHO | | |
| | Cota | Distancia | Peralte (%) | Este | Norte | Cota | Cota | Distancia | Peralte (%) |
| K0+000.00 | 239.646 | -4.00 | 2.00 | 1001632.93 | 1734514.98 | 239.57 | 239.53 | 2.000 | -2.00 |
| K0+005.00 | 240.001 | -4.00 | 2.00 | 1001637.77 | 1734513.73 | 239.92 | 239.88 | 2.000 | -2.00 |
| K0+010.00 | 240.396 | -5.95 | 2.00 | 1001642.36 | 1734511.76 | 240.28 | 240.24 | 2.000 | -2.00 |
| K0+015.00 | 240.956 | -4.24 | 2.00 | 1001646.31 | 1734508.72 | 240.87 | 240.83 | 2.000 | -2.00 |
| K0+020.00 | 241.370 | -4.00 | 2.00 | 1001649.48 | 1734504.86 | 241.29 | 241.25 | 2.000 | -2.00 |
| K0+025.00 | 241.556 | -4.00 | 2.00 | 1001652.28 | 1734500.72 | 241.48 | 241.44 | 2.000 | -2.00 |
| K0+030.00 | 241.759 | -4.00 | 2.00 | 1001654.81 | 1734496.41 | 241.68 | 241.64 | 2.000 | -2.00 |
| K0+035.00 | 242.009 | -4.00 | 2.00 | 1001657.05 | 1734491.94 | 241.93 | 241.87 | 2.793 | -2.00 |
| K0+040.00 | 242.259 | -4.00 | 2.00 | 1001659.03 | 1734487.35 | 242.18 | 242.10 | 4.000 | -2.00 |
| K0+045.00 | 242.509 | -4.00 | 2.00 | 1001660.99 | 1734482.75 | 242.43 | 242.35 | 4.000 | -2.00 |
| K0+050.00 | 242.759 | -4.00 | 2.00 | 1001662.94 | 1734478.14 | 242.68 | 242.60 | 4.000 | -2.00 |
| K0+055.00 | 243.009 | -4.00 | 2.00 | 1001664.89 | 1734473.54 | 242.93 | 242.85 | 4.000 | -2.00 |
| K0+060.00 | 243.258 | -4.00 | 2.00 | 1001666.85 | 1734468.94 | 243.18 | 243.10 | 4.000 | -2.00 |
| K0+065.00 | 243.508 | -4.00 | 2.00 | 1001668.96 | 1734464.41 | 243.43 | 243.35 | 4.000 | -2.00 |
| K0+070.00 | 243.758 | -4.00 | 2.00 | 1001671.44 | 1734460.07 | 243.68 | 243.60 | 4.000 | -2.00 |
| K0+075.00 | 244.008 | -4.00 | 2.00 | 1001674.14 | 1734455.86 | 243.93 | 243.85 | 4.000 | -2.00 |
| K0+080.00 | 244.301 | -6.12 | 2.00 | 1001676.84 | 1734451.65 | 244.18 | 244.10 | 4.000 | -2.00 |
| K0+085.00 | 244.511 | -4.89 | 2.00 | 1001679.54 | 1734447.44 | 244.41 | 244.33 | 4.000 | -2.00 |
| K0+090.00 | 244.718 | -4.00 | 2.00 | 1001682.24 | 1734443.23 | 244.64 | 244.56 | 4.000 | -2.00 |
| K0+095.00 | 244.944 | -4.00 | 2.00 | 1001684.94 | 1734439.03 | 244.86 | 244.78 | 4.000 | -2.00 |
| K0+100.00 | 245.169 | -4.00 | 2.00 | 1001687.64 | 1734434.82 | 245.09 | 245.01 | 4.000 | -2.00 |
| K0+105.00 | 245.394 | -4.00 | 2.00 | 1001690.34 | 1734430.61 | 245.31 | 245.23 | 4.000 | -2.00 |
| K0+110.00 | 245.619 | -4.00 | 2.00 | 1001693.03 | 1734426.40 | 245.54 | 245.46 | 4.000 | -2.00 |
| K0+115.00 | 245.844 | -4.00 | 2.00 | 1001695.73 | 1734422.19 | 245.76 | 245.68 | 4.000 | -2.00 |
| K0+120.00 | 246.070 | -4.00 | 2.00 | 1001698.31 | 1734417.91 | 245.99 | 245.91 | 4.000 | -2.00 |
| K0+125.00 | 246.295 | -4.00 | 2.00 | 1001700.68 | 1734413.50 | 246.21 | 246.13 | 4.000 | -2.00 |
| K0+130.00 | 246.520 | -4.00 | 2.00 | 1001702.85 | 1734409.00 | 246.44 | 246.36 | 4.000 | -2.00 |
| K0+135.00 | 246.730 | -4.00 | 2.00 | 1001705.10 | 1734404.54 | 246.65 | 246.57 | 4.000 | -2.00 |
| K0+140.00 | 246.940 | -4.00 | 2.00 | 1001708.47 | 1734400.88 | 246.86 | 246.78 | 4.000 | -2.00 |
| K0+145.00 | 247.150 | -4.00 | 2.00 | 1001712.90 | 1734398.60 | 247.07 | 246.99 | 4.000 | -2.00 |
| K0+150.00 | 247.360 | -4.00 | 2.00 | 1001717.59 | 1734396.88 | 247.28 | 247.20 | 4.000 | -2.00 |
| K0+155.00 | 247.570 | -4.00 | 2.00 | 1001722.28 | 1734395.15 | 247.49 | 247.41 | 4.000 | -2.00 |
| K0+160.00 | 247.828 | -4.00 | 2.00 | 1001726.97 | 1734393.42 | 247.75 | 247.67 | 4.000 | -2.00 |
| K0+165.00 | 248.274 | -5.98 | 2.00 | 1001731.67 | 1734391.70 | 248.15 | 248.07 | 4.000 | -2.00 |
| K0+170.00 | 248.795 | -4.22 | 2.00 | 1001736.36 | 1734389.97 | 248.71 | 248.63 | 4.000 | -2.00 |
| K0+175.00 | 249.579 | -9.38 | 2.00 | 1001741.05 | 1734388.25 | 249.39 | 249.31 | 4.000 | -2.00 |
| K0+180.00 | 250.353 | -13.45 | 2.00 | 1001745.75 | 1734386.55 | 250.08 | 250.00 | 4.031 | -2.00 |
| K0+185.00 | 250.956 | -8.98 | 2.00 | 1001750.57 | 1734385.21 | 250.78 | 250.69 | 4.458 | -2.00 |
| K0+190.00 | 251.540 | -3.56 | 2.00 | 1001755.49 | 1734384.33 | 251.47 | 251.38 | 4.491 | -2.00 |
| K0+195.00 | 252.282 | -6.08 | 2.00 | 1001760.47 | 1734383.94 | 252.16 | 252.08 | 4.080 | -2.00 |
| K0+200.00 | 253.015 | -8.08 | 2.00 | 1001765.47 | 1734384.02 | 252.85 | 252.77 | 4.169 | -2.00 |
| K0+205.00 | 253.736 | -9.53 | 2.00 | 1001770.43 | 1734384.59 | 253.55 | 253.45 | 4.785 | -2.00 |
| K0+210.00 | 254.448 | -10.52 | 2.00 | 1001775.32 | 1734385.63 | 254.24 | 254.12 | 5.955 | -2.00 |
| K0+215.00 | 255.152 | -11.09 | 2.00 | 1001780.09 | 1734387.13 | 254.93 | 254.78 | 7.737 | -2.00 |
| K0+220.00 | 255.756 | -11.28 | 2.00 | 1001784.69 | 1734389.08 | 255.53 | 255.34 | 9.644 | -2.00 |
| K0+225.00 | 256.048 | -11.28 | 2.00 | 1001789.19 | 1734391.26 | 255.82 | 255.61 | 10.776 | -2.00 |
| K0+230.00 | 256.248 | -11.28 | 2.00 | 1001793.70 | 1734393.43 | 256.02 | 255.80 | 11.256 | -2.00 |

| PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TABLA DE RASANTE-PERALTE-COORDENADAS EJE 2 | | | | | | | | | |
| ABSCISA | BORDE DERECHO | | | EJE | | | BORDE DERECHO | | |
| | Cota | Distancia | Peralte (%) | Este | Norte | Cota | Cota | Distancia | Peralte (%) |
| K0+000.00 | Empalme con eje 1 | | | 1001667.27 | 1734467.94 | 243.23 | Empalme con eje 1 | | |
| K0+010.00 | 244.115 | -4.25 | -2.00 | 1001676.28 | 1734472.28 | 244.20 | 244.28 | 4.250 | 2.00 |
| K0+020.00 | 245.606 | -4.25 | -2.00 | 1001685.29 | 1734476.63 | 245.69 | 245.78 | 4.250 | 2.00 |
| K0+030.00 | 246.936 | -7.80 | -2.00 | 1001694.30 | 1734480.97 | 247.09 | 247.36 | 13.250 | 2.00 |
| K0+040.00 | 247.134 | -7.92 | -2.00 | 1001703.30 | 1734485.31 | 247.29 | 247.56 | 13.250 | 2.00 |

*Fuente: Elaboración propia*

En el CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.1_CartViaPTAP_V2 se presentan estas carteras con mayor detalle.

### 2.1.2.7 Celdas de parqueadero

Con el fin de proveer de parqueaderos a los funcionarios que visitan la planta, se plantean 4 celdas de parqueadero de manera lineal con dimensiones 6.0m de largo y 3.0m de ancho. Estas dimensiones corresponden a la longitud máxima de 5.0m de un vehículo liviano más una separación de 1.0m para maniobrabilidad, que comúnmente se utilizan en los parqueaderos lineales en vía pública (parquímetros).

### 2.1.2.8 Resumen de parámetros de diseño

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los parámetros utilizados en el presente diseño.

**TABLA N° 3. PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Vehículo de diseño (m) | 10 a 11 |
| Velocidad de diseño (km/h) | 20 |
| Radio mínimo utilizado en el eje (m) | 14.0 |
| Pendiente mínima utilizada (%) | 1.8 |
| Pendiente máxima utilizada (%) | 14.9 |
| Longitud de curva vertical mínima utilizada (m) | 8.0 |
| Peralte máximo (%) | N.A |
| Bombeo (%) | 2.0 |
| Ancho mínimo de sección (m)<br>Eje 1<br>Eje 2<br>Eje 3 | <br>6.0<br>7.0<br>8.5 |
| Celdas de parqueadero (m) | 6.0 x 3.0 |

### 2.1.2.9 Movimiento de tierra

Para este proyecto se tiene un movimiento de tierras más inclinado hacia el corte que hacia el lleno, debido a que el proyecto se implanta sobre una zona montañosa que requiere de excavaciones considerables.

A continuación, se indican dichos volúmenes para los ejes de diseño 1 y 2.

**TABLA N° 4. MOVIMIENTO DE LOS EJES VIALES.**

| MOVIMIENTO DE TIERRA EJE 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ABSCISA** | **AREA CORTE** | **VOLUMEN CORTE** | **AREA LLENO** | **VOLUMEN LLENO** |
| K0+010.00 | 5.99 | | 0.08 | |
| K0+020.00 | 6.73 | 70.54 | 0.06 | 0.65 |
| K0+030.00 | 7.19 | 71.32 | 0.04 | 0.51 |
| K0+040.00 | 7.47 | 73.77 | 0 | 0.22 |
| K0+050.00 | 14.94 | 112.01 | 0.03 | 0.18 |
| K0+060.00 | 17.49 | 162.1 | 0.34 | 1.86 |
| K0+070.00 | 13.15 | 150.61 | 0 | 1.81 |
| K0+080.00 | 19.7 | 164.27 | 0.04 | 0.22 |
| K0+090.00 | 11.45 | 155.79 | 0.17 | 1.04 |
| K0+100.00 | 9.81 | 106.32 | 0.68 | 4.23 |
| K0+110.00 | 4.82 | 73.18 | 2.19 | 14.33 |
| K0+120.00 | 0.9 | 28.99 | 6.16 | 41.18 |
| K0+130.00 | 0.81 | 8.74 | 5.01 | 54.93 |
| K0+140.00 | 0 | 3.46 | 6.54 | 61.07 |
| K0+150.00 | 0 | 0 | 5.12 | 59.29 |
| K0+160.00 | 7.74 | 38.69 | 0.16 | 26.38 |
| K0+165.00 | 5.95 | 34.23 | 0 | 0.4 |
| K0+170.00 | 3.95 | 24.75 | 0.04 | 0.11 |
| K0+180.00 | 10.57 | 70.74 | 1.03 | 5.42 |
| K0+190.00 | 2.54 | 54.37 | 3.69 | 24.98 |
| K0+200.00 | 42.95 | 208.71 | 3.31 | 37.19 |
| K0+210.00 | 97.26 | 637.88 | 1.82 | 27.74 |
| K0+220.00 | 83.02 | 811.04 | 6.63 | 48.27 |
| K0+230.00 | 55.41 | 692.15 | 5.26 | 59.44 |
| K0+233.93 | 35.79 | 179.35 | 2.79 | 15.82 |
| | **TOTAL** | **3933.01** | | **487.27** |

| MOVIMIENTO DE TIERRA EJE 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ABSCISA** | **AREA CORTE** | **VOLUMEN CORTE** | **AREA LLENO** | **VOLUMEN LLENO** |
| K0+010.00 | 26.42 | 214.22 | 0 | 0 |
| K0+020.00 | 12.74 | 195.83 | 0 | 0 |
| K0+030.00 | 28.5 | 206.2 | 0.19 | 0.94 |
| K0+040.00 | 54.27 | 413.83 | 0.03 | 1.1 |
| K0+045.38 | 73.41 | 343.45 | 0 | 0.09 |
| | **TOTAL** | **1373.53** | | **2.13** |

| RESUMEN | |
|---|---|
| CORTE ($m^3$) | 5306.54 |
| LLENO ($m^3$) | 489.40 |

*Fuente: Elaboración propia*

En el CURSAM_AC_D_IN_03_A6.1.2_Mvtotierra_PTAP_V2 también se presentan estas carteras de volúmenes.

## 2.2 SEÑALIZACIÓN VIAL

Para las vías de circulación al interior de la PTAP se propone la instalación de 2 tipos de señales verticales: SR-01 (PARE) en el eje 2 en intersección con el eje 1 y la señal SR-30 (velocidad máxima de 20km/h) también en ambos sentidos para indicar la restricción de velocidad. No se considera necesaria la instalación de más señales debido a la condición de vía interna/privada. Las cantidades de señalización mostradas en el plano de planta son:

**TABLA N° 5. CANTIDADES DE SEÑALIZACIÓN**

| CANTIDADES DE OBRA SEÑALIZACIÓN VERTICAL | |
|---|---|
| **SEÑAL** | **CANTIDAD** |
| SR-01 | 1 |
| SR-30 | 2 |
| **TOTAL** | **3** |

| CANTIDADES DE OBRA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | |
|---|---|---|
| **SEÑAL** | **CANTIDAD** | **$m^2$** |
| Flecha de Frente | 5 | 6.0 |
| Flecha Sólo Giro (doble) | 1 | 3.0 |
| PARE | 1 | 1.9 |
| **TOTAL** | **7** | **11** |

| CANTIDADES DE OBRA PINTURA DE PISO | |
|---|---|
| **SEÑAL** | **m** |
| Líneas de detención de 0.4m Blanca Continua | 8 |
| Líneas demarcación parqueaderos de 0.12m Blanca continua | 39 |
| Línea de 0,12m Amarilla Continua | 237 |
| **TOTAL** | **284** |

Fuente: Elaboración propia

# 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los ejes diseñados se han definido para una velocidad de operación de 20km/h ya que la función que cumplen estas vías se limita a permitir la circulación interna de los camiones que operan en la Planta de Tratamiento y que requieren del espacio suficiente para realizar las maniobras de parqueo y retorno en la planta. Por esta razón los criterios de diseño no obedecen a lo indicado en el Manual de Diseño Geométrico 2008, toda vez que los criterios adoptados aplican más a vías semiurbanas y privadas que para carreteras que son de carácter rural.

- Ambos accesos proyectados para la PTAP cumplen con la geometría requerida para la correcta operación, ingresos y salidas del proyecto.

- Las maniobras de retorno y posterior salida de los camiones, requiere de zonas de circulación especiales al interior del predio, para llevar a cabo dichas maniobras. Estas zonas se presentan en los planos de diseño.

- Los trazados horizontales y verticales de los ejes diseñados se ajustan a los niveles proyectados desde arquitectura de demás áreas en la concepción del proyecto. También se logra el empalme adecuado de los ejes 1 y 3 con las vías existentes.

- La pendiente transversal corresponde al bombeo normal de 2%. No se maneja peralte al interior de la planta, debido a las bajas velocidades de circulación.

- Se recomienda dotar la vía de un buen acabado en la superficie de rodadura para permitir un adecuado agarre entre las llantas de los vehículos y el pavimento, debido a algunos tramos de vía con pendientes altas superiores al 12%.