# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ
# FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
# CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

# PROYECTO FINAL DE GRADO

## TÍTULO

DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO CONAVI Y ADYACENCIAS DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO

## AUTORES

RODRIGO ARIEL SALVADOR VERA GAMARRA
GILBERTO ANDRES MARTINEZ PANIAGUA

## TUTOR:

PROF. ING. MARCOS ANTONIO JIMENEZ CAMPUZANO

CORONEL OVIEDO, DICIEMBRE 2025

Usted es libre de:

- **Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato**
- **Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material**

Bajo los siguientes términos:

- **Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.**
- **NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.**

# DERECHO DE AUTOR

Quienes suscriben, Rodrigo Ariel Salvador Vera Gamarra y Gilberto Andrés Martínez Paniagua , autores del trabajo de investigación titulado **"DISEÑO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO CONAVI Y ADYACENCIAS DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO"**, declaran que voluntariamente ceden a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías – UNCA, el derecho de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta sesión le otorga a la FCyT la Facultad de comunicar la obra divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los …. , del mes de ……. del 2025

…….

Firma

…….

Firma

# PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo de fin de grado para la obtención del Título de Ingeniero Civil, aprobado en representación de la Facultad Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Caaguazú, por el Tribunal Examinador constituido por los siguientes profesores y con la siguiente nota final:

CALIFICACIÓN FINAL: _____

ACTA N°:_____

FECHA :_____

---
Prof. Ing.

---
Prof. Ing.

---
Prof. Ing.

# DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por acompañarme y darme fortaleza en cada etapa de este camino académico.

A mi madre, Victorina Paniagua, cuyo apoyo incondicional y presencia constante fueron esenciales para llegar hasta aquí. Gracias por ser mi guía y mi mayor impulso.

A la memoria de mi padre, Gilberto Martínez Montiel (†). Aunque no esté físicamente, su ejemplo, sus enseñanzas y su recuerdo me siguen acompañando y alentando a superar cada desafío.

A mi hermana Andrea y hermano Marcos por su apoyo y comprensión durante todo este proceso.

A mis tios/as, sobrinas, sobrino, cuñada y cuñado por ser siempre parte esencial de mi vida.

A mis amigos y compañeros de estudios, quienes me acompañaron hasta el final.

Gilberto Andrés Martinez Paniagua

# DEDICATORIA

A Dios por ser mi compañía y guía, dándome fortaleza y consuelo en mis momentos más difíciles, permitiéndome avanzar y lograr mis objetivos.

A mi mamá Mirna Vera, cuyo amor incondicional que siempre me hace sentir fue mi mayor motivación, mi más grande fuente de alegría y permea todas mis metas cumplidas. Sin su apoyo a lo largo de los años no podría haber seguido la carrera ni culminado este trabajo.

A mis abuelos, Víctor (†) y Honorina, que me amaron y acompañaron a lo largo de mi vida, siendo uno de mis pilares más importantes, permitiéndome alcanzar este logro.

A mi padre de corazón Arnaldo Nuñez, cuya ayuda y soporte estos últimos años fueron indispensables para alcanzar este logro.

A mis primos y primas, que ocupan un gran espacio en mi corazón y cuyos alientos, compañía y logros me sirvieron de motivación e inspiración para lograr esta meta.

A mis amigos y compañeros de estudio, sin cuya compañía, contribuciones académicas y apoyo no podría haber culminado la carrera.

Rodrigo Ariel Salvador Vera Gamarra

# AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darnos la fuerza y sabiduría para poder realizar este proyecto y en cuya gracia y amor infinito encontramos consuelo en nuestros momentos más difíciles.

A nuestros padres, que han sido nuestro soporte más grande a lo largo de nuestras vidas y cuya ayuda permitió que podamos avanzar en nuestra formación académica, les agradecemos infinitamente por el apoyo y amor que siempre nos brindaron.

A nuestro tutor, el Profesor Ingeniero Marcos Antonio Jiménez Campuzano, por el tiempo que nos ha dedicado para ayudarnos y por su guía, apoyo y conocimiento que fue indispensable para la elaboración de nuestro proyecto. Su profesionalismo, inteligencia y paciencia que demostró a lo largo de la realización de este proyecto nos inspirará siempre a ser mejores profesionales y personas.

A los docentes y autoridades de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional del Caaguazú, cuyo compromiso y pasión por la educación permitieron que nosotros y muchos otros estudiantes tengamos una formación de calidad, y cuya contribución es de gran importancia para el progreso de nuestro país.

A nuestros amigos y compañeros, sin su compañía y apoyo constante que recibimos a lo largo de carrera no podríamos haber logrado esta meta.

# RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de una red de alcantarillado sanitario para el Barrio Conavi y adyacencias, pertenecientes a la ciudad de Coronel Oviedo, capital del departamento de Caaguazú, que se encuentra en la región Oriental de Paraguay.

En busca de solventar los problemas ocasionados por la falta de infraestructura sanitaria, se propuso un trazo de 20360,2 metros de longitud, dimensionado con el Software CESG aprovechando las pendientes naturales del terreno para que el sistema funcione principalmente por gravedad a lo largo de su trayecto y cuyas características topográficas son fundamentadas en un relevamiento realizado en el área de estudio.

El dimensionamiento de las redes se llevó a cabo considerando la Norma NBR 9649 y está compuesto por tuberías de la red de PVC Vinilfort, con diámetros de 150 mm, 200 mm y 250 mm, interconectadas mediante registros de inspección y pozos de visita. La red está dimensionada para soportar el caudal de una población proyectada de 9365 habitantes.

En el Barrio Conavi se diseñaron 2 estaciones de bombeo debido a que la zona se encuentra en medio de 3 subcuencas hidrológicas, una en la zona sur que requiere una electrobomba de 2 HP, y una en la zona este requiriendo una bomba de 2.93 HP.

La conexión del diseño propuesto con la estación de bombeo existente en la ciudad se realizó redimensionando un tramo de la red de tuberías y la estación de bombeo diseñada para un proyecto destinado a la comunidad del Asentamiento Virgen de Fátima.

Un análisis hecho a la Estación de bombeo de Costa Alegre, para verificar que esta tenga la capacidad necesaria para admitir el caudal adicional calculado, al igual que otros que se planean conectar a dicha estación, determinó la necesidad de implementar una nueva Bomba de 100 HP, que la infraestructura de la estación está diseñada para albergar.

Verificaciones realizadas a las lagunas de estabilización de Pindoty, donde se planean tratar las aguas residuales del proyecto propuesto y considerando también otros caudales que se proyectan verter en un futuro, determinó valores dentro del rango permisible, sin afectar la calidad del efluente ni causar problemas ambientales.

Palabras Clave:

- Saneamiento y Medio Ambiente
- Agua limpia y Saneamiento
- Salud y Bienestar
- Alcantarillado Sanitario
- Planta de tratamiento
- Estaciones de Bombeo

# ABSTRACT

The present project aims to design a sanitary sewer network for the Conavi neighborhood and surrounding areas, belonging to the city of Coronel Oviedo, capital of the Caaguazú department, which is located in the Eastern region of Paraguay.

In an effort to solve the problems caused by the lack of sanitary infrastructure, a route of 20360 meters in length was proposed, dimensioned with the CESG Software taking advantage of the natural slopes of the terrain so that the system works mainly by gravity along its route and whose topographic characteristics are based on a survey carried out in the study area.

The network was sized according to NBR 9649 standards and consists of PVC Vinilfort pipes with diameters of 150 mm, 200 mm, and 250 mm. The network is designed to support the flow of a projected population of 9,365 inhabitants.

In the Conavi neighborhood, two pumping stations were designed because the area is located in the middle of three hydrological sub-basins: one in the southern zone requiring a 2 HP electric pump, and one in the eastern zone requiring a 2.93 HP pump.

The connection of the proposed design with the existing pumping station in the city was made by resizing a section of the pipe network and the pumping station designed for a project intended for the community of the Virgen de Fátima Settlement.

An analysis of the Costa Alegre pumping station, to verify that it has the necessary capacity to accommodate the calculated additional flow, as well as others that are planned to be connected to said station, determined the need to implement a new 100 HP pump, which the station's infrastructure is designed to accommodate.

Verifications carried out on the Pindoty stabilization lagoons, where the wastewater from the proposed project is planned to be treated, and also considering other flows that are projected to be discharged in the future, determined values within the permissible range, without affecting the quality of the effluent or causing environmental problems.

Keywords:

• Sanitation and Environment
• Clean Water and Sanitation
• Health and Wellbeing
• Sanitary Sewerage
• Treatment Plant
• Pumping Stations

# ÍNDICE

CAPÍTULO I ..... 1
ASPECTOS GENERALES ..... 1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 2
1.2 Antecedentes ..... 3
1.3 JUSTIFICACIÓN ..... 4
1.4 OBJETIVOS ..... 5
1.4.1 Objetivo General. ..... 5
1.4.2 Objetivos Específicos ..... 5
1.5.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ..... 6
1.5.2 CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO ..... 6
1.5.3 ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO SANITARIO ..... 6
1.5.4 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ..... 7
1.5.5 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS ..... 8
CAPÍTULO II ..... 10
INGENIERÍA DEL PROYECTO ..... 10
2.1- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO ..... 10
2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ACTUAL DE LA CIUDAD ..... 11
2.1.2 AMPLIACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO ..... 13
2.2- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS ..... 15
2.2.2- METODOLOGÍA UTILIZADA ..... 16
2.3- ESTUDIOS DE POBLACIÓN ..... 16
2.3.1- POBLACIÓN DEL PROYECTO ..... 16
2.3.2- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS ..... 16
2.4 PARÁMETROS DE DISEÑO ..... 17
2.5 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO ..... 19
2.6 POZOS DE VISITA ..... 20
2.7 ESTACIONES DE BOMBEO ..... 22
2.7.1 MEMORIA DE CÁLCULO ..... 22

2.8 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).....24
2.8.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.....25
2.8.2 VERIFICACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO.....26
CAPÍTULO III.....27
ANÁLISIS ECONÓMICO.....27
CAPÍTULO IV.....28
ANÁLISIS Y RESULTADOS.....28
CAPÍTULO V.....29
5.1 CONCLUSIONES.....29
5.2 RECOMENDACIONES.....30
Bibliografía.....31

# ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** Ubicación de la ciudad de Coronel Oviedo ..... 10
**Figura 2** Área del Barrio Conavi ..... 10
**Figura 3** Cuencas hidrológicas de la Ciudad de Coronel Oviedo ..... 11
**Figura 4** Georreferenciamiento de las redes de alcantarillado sanitario dentro del área prestacional de la ciudad de Coronel Oviedo ..... 12
**Figura 5** Vista A de la Laguna Estabilizadora ..... 12
**Figura 6** Ubicación del territorio social Virgen de Fátima ..... 13
**Figura 7** Área total del Proyecto ..... 14
**Figura 8** Nueva delimitación del proyecto y delimitación del área Coronel Oviedo que está cubierta por Alcantarillado Sanitario de la Essap. ..... 15
**Figura 9** Pozo con caída, desnivel inferior a 0,5 m ..... 21
**Figura 10** Pozo con caída, desnivel superior a 0,5 m ..... 22
**Figura 11** Descripción geométrica de la bomba seleccionada para la Estación 1. ..... 23
**Figura 12** Descripción geométrica de la bomba seleccionada para la Estación 2. ..... 23

# ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Periodo de diseño (años) ..... 17
**Tabla 2** Parámetros básicos según la ERSSAN ..... 18
**Tabla 3** Resumen de parámetros adoptados para el diseño ..... 19
**Tabla 4** Distancias máximas entre cámara de inspección ..... 20
**Tabla 5** Composición típica del agua residual doméstica bruta. ..... 25
**Tabla 6** Parámetros de diseño adoptados. ..... 26
**Tabla 7** Límites de calidad para las descargas de efluentes cloacales del sistema de alcantarillado sanitario. ..... 26
**Tabla 8** Resumen del presupuesto de la obra. ..... 27

# CAPÍTULO I

## ASPECTOS GENERALES

La ciudad de Coronel Oviedo presenta deficiencias en el área de Saneamiento y Medio ambiente, debido a la usencia de alcantarillado sanitario en partes densamente pobladas de la zona urbana y obligando a los habitantes a disponer sus residuos en sistemas unitarios, creando problemas como la contaminación de cuerpos receptores, transmisión de enfermedades, propagación de malos olores e implicando un gasto para los pobladores sin acceso a servicios de desagüe cloacal en lo que refiere al tratamiento particular de las aguas residuales.

El propósito de este proyecto es diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Conavi y adyacencias, que transmita sus aguas residuales a la Estación de bombeo principal de la ciudad, para su posterior tratamiento en las lagunas de estabilización de Pindoty. Para ello, se realizarán las verificaciones hidráulicas y sanitarias pertinentes a fin de asegurar que el sistema tenga la capacidad necesaria para admitir el caudal adicional propuesto. Asimismo, el proyecto busca proporcionar soluciones a los pobladores del área de estudio, correspondientes a los problemas mencionados con anterioridad y mitigando los impactos ambientales negativos en la zona.

El diseño de un sistema de alcantarillado sanitario implica la consideración de factores ambientales, hidráulicos, topográficos, técnicos, humanos y económicos que deben sustentarse en normativas y leyes que regulan esta área. Este tipo de proyectos implica un gran compromiso y responsabilidad por a su alto impacto en la calidad de la comunidad.

Los procesos y temas tratados en este proyecto tienen como base las líneas de conocimiento e investigación correspondientes a Saneamiento y Medio Ambiente, Construcciones, Infraestructura y optimización de recursos públicos, temas tratados e impartidos por la universidad.

Cumplir con pautas sostenibles es de suma importancia para el desarrollo a nivel local y global, por lo que la alineación con los objetivos de desarrollo sostenible fue fundamental para este proyecto, especialmente en las áreas de agua potable y saneamiento, diseñando infraestructura sanitaria para cubrir su falta en la comunidad, también el área de salud y bienestar, mejorando la higiene y evitando la transmisión de enfermedades por la falta de tratamiento de las aguas residuales. Otro objetivo que se incluye es el de ciudades y comunidades sostenibles, debido a que el trabajo propone ayudar a los planes de crecimiento urbano de la ciudad.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el Paraguay presenta un gran déficit de infraestructura de alcantarillado sanitario, problema que aumenta de forma directamente proporcional con el crecimiento de la población y se ve intensificado en las zonas urbanas donde aún gran cantidad de desechos sólidos y líquidos no son tratados debidamente, especialmente si lo comparamos con otros países de la región, exponiendo a los habitantes a riesgos de salubridad, a los efectos de la contaminación, malos olores y disminuyendo en general su calidad de vida.

El proyecto buscará abarcar al barrio Conavi y adyacencias de la ciudad de Coronel Oviedo, que es una de las partes de la ciudad que no presenta alcantarillado sanitario, obligando a sus pobladores que dispongan sus desechos mediante pozos ciegos, cámaras sépticas o directamente en el sistema de drenaje pluvial, que de por si es ineficiente, creando problemas de salud y medioambientales que solo empeoran con las lluvias.

Otra de las características pertinentes a señalar de la zona que abarcará el proyecto es su proximidad a sitios importantes como la terminal de ómnibus, la Universidad Nacional del Caaguazú y el recientemente inaugurado Hospital General de Coronel Oviedo que se encuentra a menos de 2km, al igual de encontrarse en la periferia del centro de la ciudad lo que lo convierte en un lugar proclive a un mayor crecimiento poblacional, de negocios y de comercios aumentando así los problemas ya existentes por carecer de un alcantarillado sanitario.

## 1.2 Antecedentes

A nivel nacional como antecedente de investigación se hace referencia al proyecto final de grado titulado "Proyecto Ejecutivo De Ampliación De Alcantarillado Sanitario Para El Barrio Capitán Roa Y Adyacencias, Coronel Oviedo" [1] de autoras Sandra Aranda y Yanina Delgado con el objetivo de diseñar un alcantarillado sanitario en el barrio Capitán Roa y adyacencias, abarcando 71 manzanas de Coronel Oviedo y con un trazado de 21755,5 metros, incluyendo en el diseño dos estaciones de bombeo adicionales al sistema ya existente y tratando las aguas en las lagunas de estabilización que se encuentran en la localidad de Olegario.

A nivel latinoamericano se menciona la tesis realizada en Ecuador en el año 2023 titulada "Diseño Del Sistema De Alcantarillado Sanitario Para La Evacuación De Aguas Servidas En La Lotización Sultana Del Norte Del Cantón Jipijapa" [2] de autor Wilber Tumbaco cuyo propósito fue diseñar un sistema de drenaje sanitario en la Lotización Sultana del Norte ubicada en la parroquia Parrales I Guale del cantón Jipijapa, provincia de Manabí mediante una metodología que consistió en detallar las condiciones del área de estudio mediante un estudio de campo que se realizó a partir de un estudio topográfico y un análisis general de las características hidráulicas de diseño para luego poder realizar un cálculo en el simulador SewerGEMS.

A nivel internacional como siguiente referencia se encuentra el artículo de revista publicado por IJRASET titulado "Design of Sewer System for Holkarwadi Village by using Sewer GEMS Software" [3] trabajo realizado debido a las preocupaciones provenientes por el aumento de la población mundial, especialmente en India y enfocado en Holkwardi Village, una villa que se encuentra en la región sureste de la ciudad de Pune y que recientemente se ha incluido en los límites de la ciudad, utilizando el simulador SewerGEMS.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

El diseño de un alcantarillado sanitario en la zona prevendría y solucionaría problemas de salud e higiene producidos por la transmisión de enfermedades infecciosas debido al desecho de las aguas negras sin tratamiento, evitaría olores desagradables, disminuiría la proliferación de moscas y otros insectos y evitaría la contaminación de los recursos hídricos, el suelo y el aire de la localidad.

Una estructura de alcantarillado sanitario reduciría los problemas ocasionados por la infiltración de aguas negras en el subsuelo ya sea por la disposición directa o por su infiltración por los pozos ciegos, lo que causa una disminución de la calidad de vida y dificulta el progreso del barrio, también implicaría un beneficio económico para la zona haciéndola más atractiva y elevando los precios de los inmuebles del lugar.

La elaboración de un alcantarillado sanitario en el Barrio Conavi y Adyacencias ayudaría a cumplir los objetivos de desarrollo sostenible de la ciudad, específicamente los que refieren al agua limpia y saneamiento, salud y bienestar y comunidades sostenibles, dando acceso a la comunidad un servicio de saneamiento adecuado, equitativo y gestionado de forma segura que evitaría los efectos negativos ocasionados por la defecación al aire libre y la contaminación del recurso hídrico de la localidad, aportando a la sostenibilidad del uso del agua en Coronel Oviedo.

Para concluir, la propuesta de diseño de un alcantarillado sanitario presentó un interés por parte de la municipalidad de Coronel Oviedo y traería consigo beneficios tangibles como la reducción del gasto sanitario producido por la proliferación de enfermedades infecciosas, prepararía a la ciudad ante la rápida urbanización que se prevé que ocurra en la localidad que crearía problemas como mayor presión por parte de la ciudadanía para la construcción de un alcantarillado y mayores costos para la colocación en caso de pavimentarse las zonas del barrio que ahora son empedrados o caminos de tierra, también haría más fácil la gestión de recursos, aportaría a los planes de sostenibilidad y sería de gran utilidad para las entidades encargadas de los planes de crecimiento urbano de la ciudad, lo que asegura su viabilidad.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo General.

- Diseñar un sistema de alcantarillado que permita disponer de forma adecuada las aguas cloacales provenientes del Barrio Conavi y adyacencias.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Recopilar los datos demográficos y topográficos necesarios para el diseño del sistema de alcantarillado.
- Realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario más eficiente según las características analizadas.
- Verificar las dimensiones de la planta de tratamiento de Coronel Oviedo y la capacidad de la estación de bombeo ubicada en el Barrio Costa Alegre.
- Establecer un análisis del gasto económico del proyecto.

## 1.5 MARCO TEÓRICO

### 1.5.1 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Conjunto de tuberías, canales, registros de inspección, equipos y accesorios, que conforman un sistema subterráneo y estanco dispuesto en tal forma que permita la recolección y transporte de las aguas residuales hacia un sistema de tratamiento o hacia un lugar de disposición final. [4]

### 1.5.2 CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen:

**a) Alcantarillado sanitario:** Es una red, generalmente de tuberías, a través de la cual las aguas residuales municipales (de un establecimiento doméstico o comercial) deben descargarse de forma rápida y segura a una planta de tratamiento para luego pasar al punto de descarga sin causar daños o inconvenientes.

**b) Alcantarillado pluvial:** Es un sistema de captación y conducción de aguas pluviales para su tratamiento final por ósmosis, almacenamiento o deposición.

**c) Alcantarillado combinado:** Sistema que capta y descarga al mismo tiempo el 100% del agua del sistema anterior, pero que por su disposición es difícil de tratar posteriormente, provocando una grave contaminación al ser vertida a cauces naturales.

**d) Alcantarillado semi-combinado:** Conocido como un sistema que trata el 100% de las aguas residuales producidas en un área o grupo de áreas y la proporción de menos del 100% del agua de lluvia recolectada en esa área, se considera residual y se eliminará de tiempo al tiempo y/o sistema de infiltración es minimizado por este sistema para evitar la inundación de caminos y/o áreas residenciales. [5]

### 1.5.3 ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO SANITARIO

Para la elaboración de un proyecto de recolección y evacuación de aguas residuales o lluvias es aconsejable disponer estudios previos a su diseño, que permitan caracterizar la región desde el punto de vista físico y socioeconómico, conocer los sistemas existentes de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico y considerar los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Esto debe contribuir a seleccionar la alternativa más adecuada y factible, técnica, económica, financiera y de

menor impacto ambiental. En el caso de proyectos de ampliación y/o rehabilitación el alcance y necesidad de estudios básicos son más limitados y puntuales.

**Estudios Socioeconómicos.** Se debe realizar una evaluación socioeconómica sobre las afectaciones positivas y negativas que tendrá la zona de estudio, además que debe realizarse un presupuesto referencial para conocer el valor de construcción, operación, mantenimiento y expansión de la obra civil. [6]

**Actividades y estudios de campo**: Se realizarán con el alcance requerido, los levantamientos topográficos, estudios de mecánica de suelos, geológicos, y otros que se necesiten para realizar un diseño técnico adecuado.

**Actividades y estudios de gabinete**: Se efectuarán los diseños hidráulicos, sanitarios, estructurales, electromecánicos, arquitectónicos y otros que se requieran para definir de manera clara y técnica todo el proyecto. Se prepararán, por tanto, la memoria técnica, planos, y la documentación adicional pertinente que permita la correcta construcción del sistema diseñado. [7]

### **1.5.4** COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

- Acometidas: Son todos aquellos componentes mediante los cuales se derraman las aguas residuales de procedencia doméstica originadas en las edificaciones en la red pública general.
- Alcantarillas: Transporte subterráneo situado debajo de las vías urbanas que canalizan el agua conduciéndolo hacia un colector.
- Colectores: Son las cañerías de sección más grande que se encargan de recoger las aguas de las alcantarillas y las transportan a los principales colectores.
- Pozos de inspección: Estos elementos son cámaras verticales que permiten acceder a las alcantarillas y a los colectores para que su mantenimiento sea más fácil
- Estación de bombeo: Sistema por el cual se conduce el agua residual desde la fuente hasta a entrada de la planta y dentro de la planta; es decir, que es el Sistema por el cual se lleva el agua de unidad en unidad para realizar su depuración. Las estaciones de bombeo son utilizadas para elevar y transportar aguas residuales por medio de sistemas de recolección cuando la continuación por la fuerza de gravedad ya no resulta factible. [8]

### 1.5.5 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar contaminantes presentes en el agua. Es realizado en etapas o procesos preliminares, primarios, secundarios o avanzados obteniéndose como resultado, agua que cumple con estándares especificados en normas de cada país o región y la misma puede ser vertida a un cuerpo receptor natural [9]

Con respecto a el tratamiento de las aguas residuales domiciliarias en Paraguay según [10] las plantas de tratamiento primario son las más utilizadas, siendo las lagunas de estabilización el método principal.

Las lagunas de estabilización son cuerpos de agua creados artificialmente. El proceso de tratamiento es una combinación de sedimentación, digestión y conversión de desechos orgánicos por bacterias y algas, así como de su propia reproducción, que puede ser anaerobia, aerobia o una combinación de ambas. [11]

Los principales objetivos de los sistemas lagunares son:
a) remoción de la materia orgánica de las aguas residuales,
b) remoción de nutrientes: nitrógeno y fósforo
c) eliminación de microorganismos patógenos. [12]

> De acuerdo con el propósito del tratamiento de las aguas residuales, las lagunas de estabilización pueden clasificarse en: lagunas anaerobias (remoción de sólidos y materia orgánica), lagunas facultativas (remoción de materia orgánica y microorganismos patógenos) y lagunas de maduración (remoción de patógenos). Las lagunas de estabilización, en función del lugar que ocupan, pueden agruparse en primarias o de aguas residuales crudas, y secundarias, si reciben efluentes de otros procesos. En relación con la secuencia de sus unidades, pueden clasificarse en lagunas en serie o en paralelo, pudiendo existir combinaciones de varios tipos. Los arreglos de un sistema lagunar pueden comprender una única laguna facultativa. Las lagunas en serie incluyen: anaerobia, facultativa y maduración. Además, es deseable construir series del mismo tipo para permitir una operación en paralelo. Las lagunas anaerobias pueden ser diseñadas para operar individualmente o en paralelo. [11]

Las ventajas y desventajas de los sistemas lagunares según [13] son los siguientes:

**Ventajas:**

• Costos bajos por construcción, operación y mantenimiento.

• Fáciles de construir, operar y mantener (no se necesita personal calificado).

• Buena remoción de materia orgánica y microorganismos patógenos.

• Absorben los picos hidráulicos, cargas orgánicas y compuestos tóxicos.

• Pueden tratar aguas residuales biodegradables.

• No presentan problemas de operación en el manejo y disposición de lodos.

• Utilización del agua tratada en agricultura y acuicultura.

• Se pueden utilizar como sistemas reguladores de riego.

**Desventajas:**

• La principal desventaja es que necesitan una gran área de terreno.

• Debido a la infiltración, no deben construirse en suelos arenosos por la contaminación que causan a los mantos acuíferos.

• Pueden generar olores desagradables cuando se incluya una laguna anaerobia y esta reciba alta concentración de carga orgánica.

• El funcionamiento adecuado de un sistema de lagunas depende de las condiciones ambientales del lugar: viento, temperatura, nubosidad, etcétera.

• Se recomienda que la ubicación del sistema de tratamiento se localice, por lo menos, a 500 metros de la mancha urbana.

• El efluente descargado incluye alto contenido de algas (sólidos suspendidos) que puede ocasionar problemas en el suelo cuando se reutiliza en regadío de cultivos.

# CAPÍTULO II

# INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 2.1- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La población del proyecto se encuentra en Coronel Oviedo, ubicada en el departamento de Caaguazú, Paraguay y está situada a aproximadamente 132 km de la capital, Asunción.

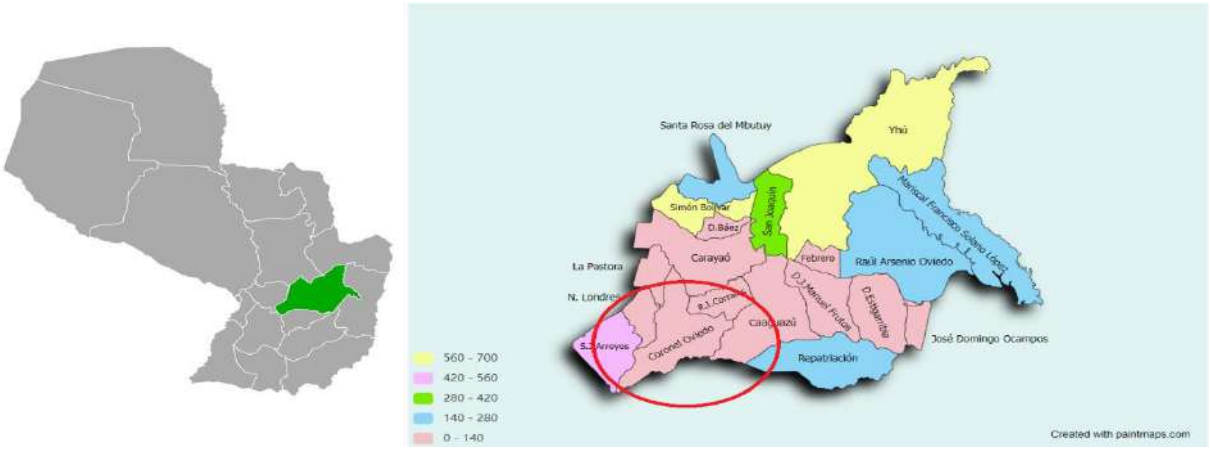



**Figura 1** Ubicación de la ciudad de Coronel Oviedo
**Fuente**: Paintmaps.com. y Shutterstock.

La zona del proyecto se encuentra en la periferia del centro urbano de Coronel Oviedo, siendo esta capital de Caaguazú y albergando al 22% de la población del departamento con un total de 128.092 habitantes [14]. El barrio se encuentra al suroeste de la rotonda de Coronel Oviedo, lindando al norte con la Ruta 2 y al este con la Ruta 8 como se muestra en la figura 2.

**Figura 2** Área del Barrio Conavi

**Fuente**: Elaboración Propia

La zona urbana de la Ciudad de Coronel Oviedo se encuentra situada entre 4 cuencas hidrológicas adyacentes [15], que se muestran en la figura 3, situándose la zona de estudio en la intersección de la cuenca 1, la cuenca 3 y la cuenca 4, información relevante para el diseño de la red de alcantarillado y para la determinación de la dirección en las que se conducirán las aguas residuales.

**Figura 3** Cuencas hidrológicas de la Ciudad de Coronel Oviedo

**Fuente:** DISEÑO DE SISTEMA DE DESAGUE PLUVIAL DE LAS CALLES MONDAY Y JOVENES POR LA DEMOCRACIA EN EL BARRIO SAN ISIDRO DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO

### 2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ACTUAL DE LA CIUDAD

La red de alcantarillado dentro del área prestacional de la Essap cuenta con un total de 79.137 m de tuberías, utiliza dos estaciones de bombeo encontrándose la principal al costado de la cancha 11 de septiembre que transporta las aguas residuales a las lagunas de estabilización que se encuentran en Pindoty para su tratamiento. Todos estos detalles se pueden ver en la siguiente imagen:

**Figura 4** Georreferenciamiento de las redes de alcantarillado sanitario dentro del área prestacional de la ciudad de Coronel Oviedo

**Fuente:** Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay

**Figura 5** Vista A de la Laguna Estabilizadora

**Fuente:** Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay

### 2.1.2 AMPLIACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

El pozo de visita más cercano al área de estudio se encuentra a 3 cuadras del límite norte del proyecto y conecta con una tubería de diámetro de 150mm, una vez calculada la red de alcantarillado, cuyos parámetros y cálculos se explican en la sección 2.4 y 2.5 se determinó un diámetro de tubería para el colector principal de 200mm, imposibilitando la conexión del sistema propuesto con el actual mediante la conexión con los pozos de visita existentes.

Para solventar el problema antes mencionado se optó por ampliar el área del proyecto, para beneficiar a la mayor cantidad de gente posible y aprovechar las pendientes naturales del terreno para diseñar un sistema que trabaje por gravedad.

El área de estudio contempla 46 manzanas del barrio Conavi, 28 manzanas del Barrio San Isidro, 12 cuadras de la Calle Ayolas hasta su intersección con el proyecto realizado en el Asentamiento Virgen de Fátima en la Calle Tajy, donde se sigue el trayecto hasta la estación de bombeo diseñada que incluye una cuadra de la calle Tajy, dos cuadras de la calle Tacuary y una cuadra de la Calle Willams Blaeerlke.

La red de alcantarillado propuesta se diseñó para conducir los caudales hasta la estación de bombeo diseñada en el proyecto final de grado titulado “DISEÑO DE REDES CLOACALES PARA EL ASENTAMIENTO VIRGEN DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO” [16], que se conecta con la Estación de Bombeo de Costa Alegre y permitiendo cumplir uno de los objetivos específicos de este trabajo. Para realizar la conexión mencionada se redimensionó un tramo de las tuberías del proyecto antes mencionado y la estación bombeo para asegurar que ésta tenga la capacidad necesaria para admitir los caudales del Asentamiento Virgen de Fátima y los caudales calculados en este proyecto.

**Figura 6** Ubicación del territorio social Virgen de Fátima

**Fuente:** DISEÑO DE REDES CLOACALES PARA EL ASENTAMIENTO VIRGEN DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO

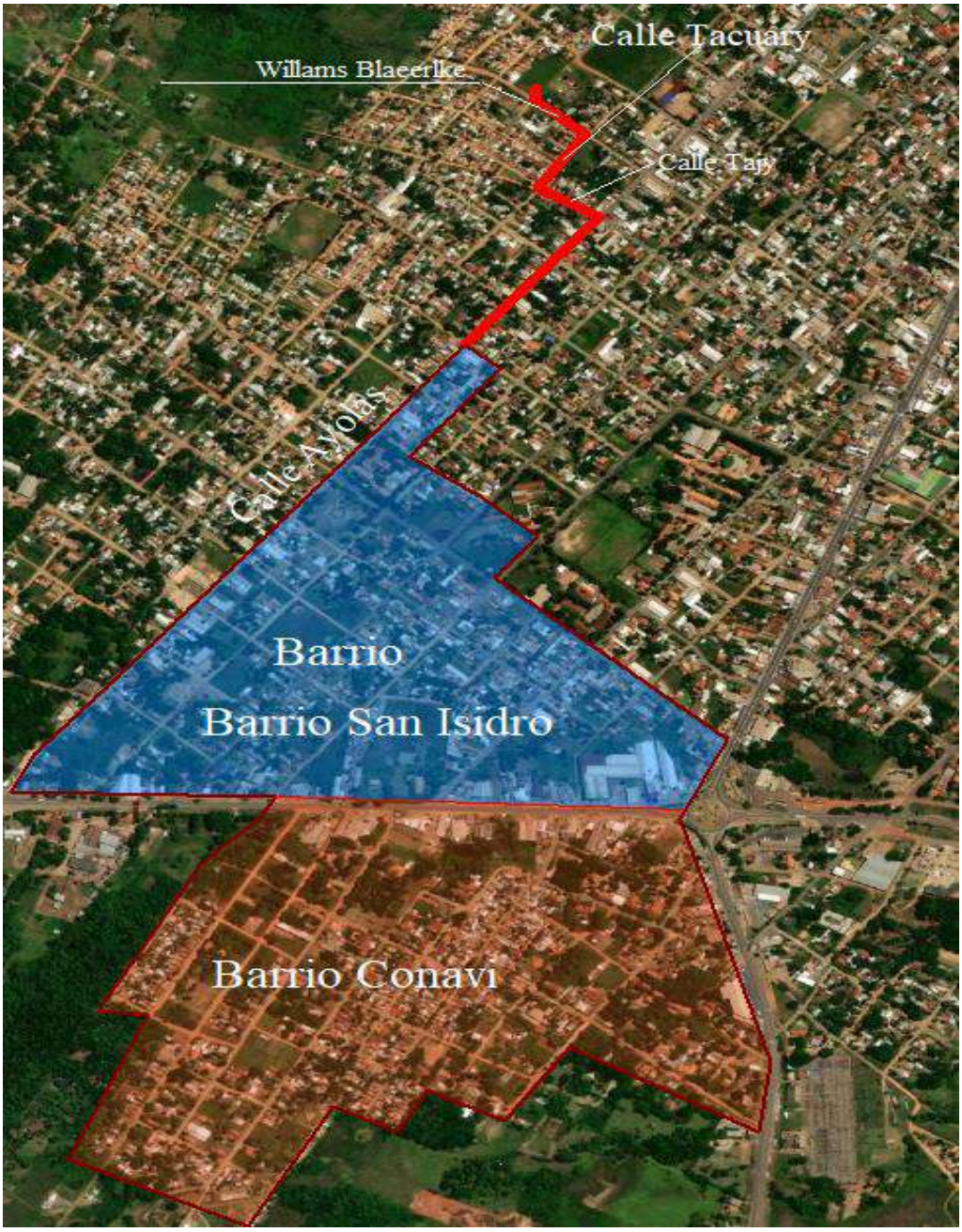



**Figura 7** Área total del Proyecto

**Fuente**: Elaboración Propia

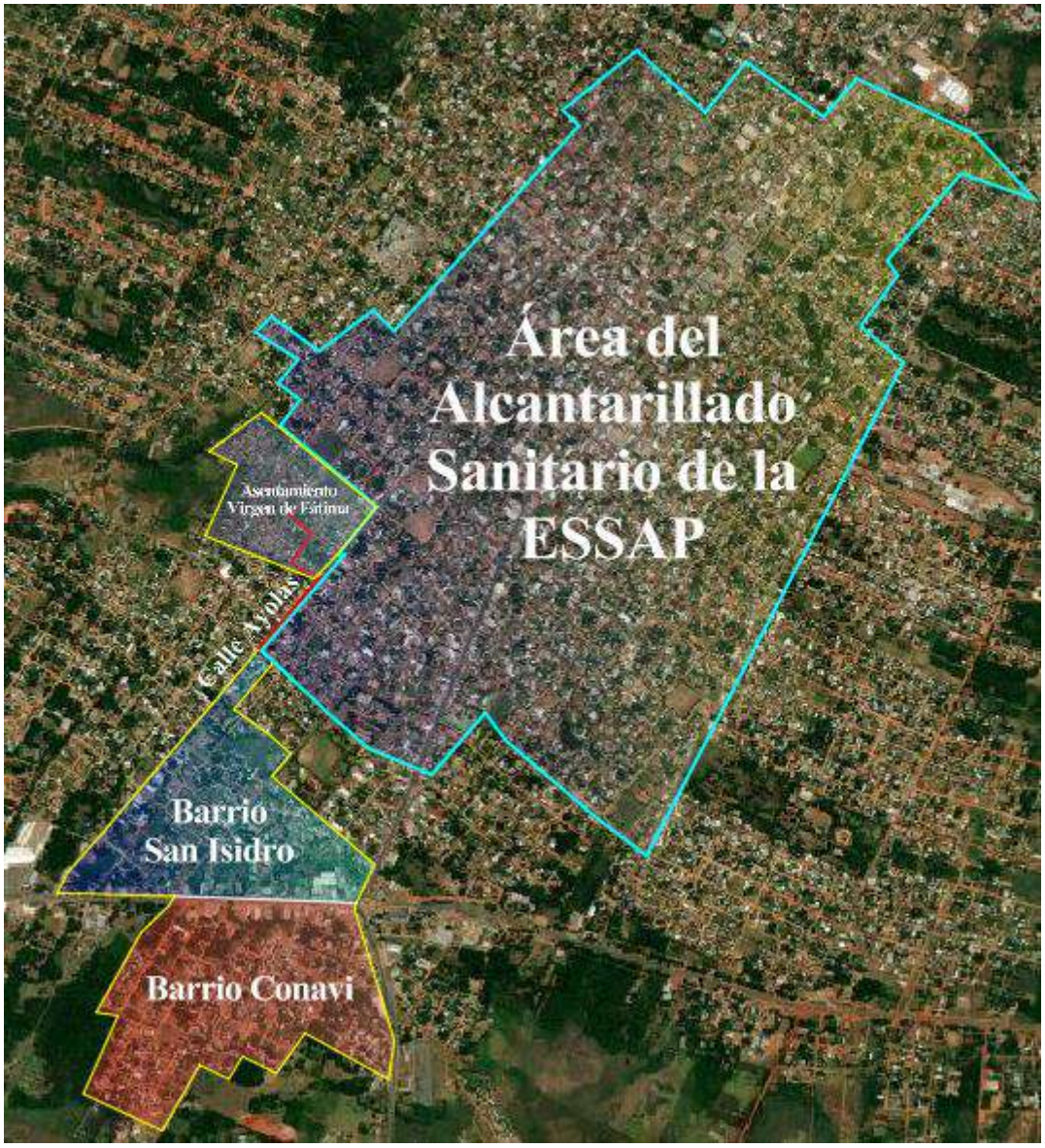



**Figura 8** Nueva delimitación del proyecto y delimitación del área Coronel Oviedo que está cubierta por Alcantarillado Sanitario de la Essap.

**Fuente**: Elaboración propia

## 2.2- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Se realizó el relevamiento topográfico con el objetivo de obtener una representación de la topografía de la zona, determinar las distancias y medir las inclinaciones del terreno utilizando los siguientes equipamientos y materiales:

-GPS GNSS South Galaxy G1
-Trípode
-Baston para la antena
-Bastón fibra de carbono de 2m
-Antena Transmisora
-Estaca
-Receptor
-Base nivelante
-Bastón Base
-Cinta métrica

### 2.2.2- METODOLOGÍA UTILIZADA

**Primera etapa:** reconocimiento preliminar del tramo, identificación de emplazamientos estratégicos para la distribución de los puntos de control terrestres (Ground Control Points, GCPs).

**Segunda etapa:** instalación de los puntos de control terrestre; medición de estos puntos con el receptor GNSS, asegurando alta precisión en coordenadas y elevaciones.

**Tercera etapa:** levantamiento topográfico de perfiles transversales y longitudinales sobre la red vial mediante GNSS en tiempo real (RTK), utilizando el receptor, lo que permite obtener coordenadas precisas de los ejes de calle sin necesidad de línea de visión directa.

**Cuarta etapa:** procesamiento y organización de los datos topográficos relevados incluyendo la nivelación de los ejes de calle, referenciados al sistema UTM-WGS84, mediante software compatible con los datos brutos (“raw data”) del receptor GNSS.

El perfil transversal tipo definido para las calles incluye los siguientes elementos: lindero izquierdo, borde inferior izquierdo, eje de calle, borde inferior derecho, lindero derecho e intersección vial.

En el Anexo se muestran los puntos topográficos relevados, que fueron utilizados para el diseño de la red de alcantarillado.

## 2.3- ESTUDIOS DE POBLACIÓN

### 2.3.1- POBLACIÓN DEL PROYECTO

Se efectuó un censo de viviendas en el área delimitada para poder conocer la cantidad de habitantes, el número de conexiones del sistema y calcular el caudal de diseño, dando como resultado final un total de 1881 viviendas.

Según datos del resultado final de la Caracterización de las viviendas y los hogares del Censo Poblacional de Caaguazú realizado en el 2022 [14] en la ciudad de Coronel Oviedo hay un promedio de 3,3 personas por vivienda, para efectos del proyecto hemos estimado un promedio de 4 habitantes por hogar, dando como resultado una población de 7.524 personas. Los detalles del Censo se encuentran en el Anexo

### 2.3.2- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

Dentro del área delimitada por el proyecto se encuentran las siguientes infraestructuras, entidades y organizaciones:

| | | |
|---|---|---|
| - Escuelas | -Moteles | -Facultades |
| -Estaciones de Servicio | -Comercios | -Iglesias |
| -Hoteles | -Comisarias | -Tiendas |

## 2.4 PARÁMETROS DE DISEÑO

Para los cálculos y la fundamentación del proyecto se aplicaron los criterios establecidos en la Norma Brasilera NBR 9649 [17], complementados con parámetros específicos de la zona y siempre manteniendo la conformidad con la normativa citada.

El sistema de alcantarillado se diseñó utilizando tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC VINILFORT) debido a su elevada disponibilidad, fácil colocación, alta durabilidad y su gran resistencia.

La norma boliviana define el periodo de diseño como el lapso durante el cual se espera que las estructuras que se diseñan trabajen eficientemente [18], el periodo diseño adoptado se eligió basándonos en Diretrizes para elaboração de projetos de engenharia [19], que recomienda un horizonte de proyección futura para la gestión de residuos sólidos urbanos de mínimo 20 años y la norma boliviana [18] que recomienda un periodo de diseño basado en la tabla 2.

| **Componentes del sistema** | **Población menor a 20 000 habitantes** | **Población mayor a 20 000 habitantes** |
|---|---|---|
| Interceptores y emisarios | 20 | 30 |
| Plantas de tratamiento | 15 a 20 | 20 a 30 |
| Estaciones de bombeo | 20 | 30 |
| Colectores | 20 | 30 |
| **Equipamiento:** | | |
| Equipos eléctricos | 5 a 10 | 5 a 10 |
| Equipos de combustión interna | 5 | 5 |

**Tabla 1** Periodo de diseño (años)

**Fuente**: Norma Boliviana NB 688 – Reglamento Nacional de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Considerando la población final de 7.524 personas se optó por un periodo de diseño de 20 años.

La población de diseño es la cantidad de habitantes que soportará el sistema al finalizar el periodo de diseño y se calcula utilizando la población inicial.

Para la proyección de la población de diseño se ha optado utilizar el método geométrico que es el recomendado por la norma boliviana NB-688 [18] para poblaciones de 2000 a 10000 habitantes y uno de los métodos recomendados en Princípios do tratamento biológico de águas residuárias [20]. La fórmula se presenta a continuación:

$$P_f = P_o(1 + \frac{i}{100})^t$$

Siendo
$P_f$= Población futura, en hab
$P_o$ = Población inicial, en hab
$i$ = Índice de crecimiento poblacional anual, en porcentaje
t= Número de años de estudio o período de diseño, en años

Según los datos de las proyecciones del departamento de Caaguazú [14] el ritmo de crecimiento para el año 2024 será de 1,11% anual. Utilizando la población inicial descrita en la sección 3.3.1, y el periodo de diseño establecido en la sección 3.4.2 se proyectó una población futura de 9.365 habitantes.

El diámetro mínimo de tuberías escogido para el sistema de alcantarillado fue de 150 mm, para evitar problemas provenientes por arrastre de sólidos y cumpliendo con la medida mínima que permite la Norma Brasilera que es de 100 mm.

Según la NBR 9649 para la elección del coeficiente del caudal máximo diario k1 y el coeficiente del caudal máximo horario k2 se deben adoptar datos locales, basándonos en el Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio de Permisionarios del Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) [21], se eligieron los siguientes valores pertenecientes a la tabla 3:

| PRODUCCIÓN | PARAMETROS BÁSICOS | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Dotación mínima (l./hab.xdía) | | Coef. de Pico | Coef. de Pico |
| | Año 1 | Año 10 | Diario K1 | Horario K2 |
| Ptas. de Tratamiento | 100 | 122 | 1,1 | 1,3 |
| Pozos Subterráneos | 100 | 122 | 1,1 | 1,3 |

**Tabla 2** Parámetros básicos según la ERSSAN

**Fuente:** ERSSAN. Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio de Permisionarios

Para el caudal máximo diario k1 y el caudal máximo horario k2 adoptamos los valores 1,1 y 1,3 respectivamente, en cuanto a la población diaria per cápita, la ERSSAN recomienda un valor mínimo de 122 L./hab.xdía como se muestra en la tabla 3 , para el proyecto optamos un valor de 150 L/hab/día según datos locales provistos por la ESSAP.

En cuanto a la profundidad de los colectores la NBR 9649 establece un mínimo de 0,9 m, pero no establece una medida de profundidad máxima, la NB 688 establece una profundidad máxima de

5m que puede ser mayor dependiendo del caso, para el proyecto se optó por una profundidad máxima de 4,5m para evitar un gasto económico mayor.

Los demás parámetros se quitan directamente de la Norma Brasilera NBR 9649 y se resumen junto a las demás consideraciones tomadas en la tabla 4:

| | | |
|---|---|---|
| Población inicial | P0 = 7.524 habitantes | Elaboración propia |
| Periodo de diseño | t = 20 años | Según NB - 688 |
| Tasa de crecimiento anual | i= 1,1% | Según el Censo |
| Población Final | Pf =9.365 habitantes | Elaboración propia |
| Dotación diaria per cápita | Dot = 150 L/hab/día | ESSAP |
| Coeficiente de máximo caudal diario | k1 = 1,1 | ERSSAN |
| Coeficiente de máximo caudal horario | k2 = 1,3 | ERSSAN |
| Coeficiente de retorno | c = 0,80 | NBR 9649 |
| Caudal de infiltración | Qi = 0,00005 litros/s.m | NBR 9649 |
| Coeficiente de rugosidad | n = 0,013 | NBR 9649 |
| Tensión tractiva mínima | $\tau$ = 1 Pa | NBR 9649 |
| Diámetro mínimo de las tuberías | D = 150 mm | Cumpliendo NBR 9694 |
| Velocidad máxima adoptada | Vmax = 5 m/s | NBR 9649 |
| Recubrimiento mínimo | 0,90 m | NBR 9649 |
| Profundidad máxima | 4,50 m | Según NB - 688 |
| Pendiente mínima | $I_o min = 0{,}0055 Q_i^{-0{,}47}$ | NBR 9649 |
| Longitud total de tuberias | Lt= 20360 m | Elaboración propia |

**Tabla 3** Resumen de parámetros adoptados para el diseño

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.5 MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

El dimensionamiento de las redes de alcantarillado se realizó utilizando el Software CESG desarrollado por FCTH (Fundación Centro Tecnológico de Hidráulica para Tubos y Conexiones TIGRE) que es un software gratuito y de libre acceso que permite realizar los cálculos, dimensionamientos, planos y el cómputo métrico para redes de alcantarillado.

El software efectúa los cálculos de acuerdo a la norma brasilera NBR 9649, pudiendo ser los datos de entrada las curvas de nivel del terreno o puntos acotados que se ingresan mediante archivos CAD. Una vez que se definen las bases topográficas y el trazado de la red, se deben establecer las condiciones de cálculo para que el programa pueda realizar los dimensionamientos y verificaciones en cada tramo.

El coeficiente de descarga se calculó utilizando el número de Manning n=0,013 y cada tramo fue verificado asegurándose que se cumpla la tensión tractiva mínima de 1 Pa, garantizando la capacidad de transporte del líquido para impedir que se asienten las partículas sólidas que se encuentren en la tubería.

En cuanto el diseño de la red de alcantarillado se consideraron las características de la topografía del terreno para realizar el trazado de la red, buscando profundidades de pozos de visitas menores y que la mayor parte del flujo funcione por gravedad.

## 2.6 POZOS DE VISITA

Los pozos de visita o registros son cámaras que, a través de una apertura en su parte superior, permiten el acceso a personas y equipos para realizar trabajos de mantenimiento, se colocan en la conexión de dos o más tramos, cambios de pendiente, dirección o diámetros de tubería.

La distancia entre cámaras de inspección se limita por criterios de mantenimiento, limpieza y para disminuir las obstrucciones por acumulación de sedimentos, ésta también depende de los equipos y métodos a utilizarse para la limpieza, si el método es manual la distancia máxima debe ser menor que cuando se realicen con métodos mecánicos.

En la siguiente tabla se muestran criterios de diferentes normas, para la elección de la distancia máxima entre cámara de inspección:

| Bibliografia de referencia | Métodos manuales | Métodos mecánicos |
|---|---|---|
| NB 688 - Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial | 50 - 70 metros | 150 metros |
| Colombia - Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento | 120 metros | 200 metros |
| México - Actualización de los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades | 80 metros | 150 metros |

**Tabla 4** Distancias máximas entre cámara de inspección

**Fuente**: Sistema de Alcantarillado Sanitario, Planta de Tratamiento, y Optimización del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. Ciudad de Atyrá, Departamento de Cordillera.

Debido a la incidencia de los pozos de visita en el presupuesto, la disponibilidad de equipos de mantenimiento y limpieza, proyectos de grado anteriores y usando como referencia el sistema de alcantarillado de Coronel Oviedo se adoptó una distancia máxima entre cámaras de visita de 120 metros.

Concorde a la norma brasilera NBR 9649 se implementó un diámetro mínimo de tapas de 0,60 m, al igual que una dimensión mínima de cámaras en plata de 0,80 m. En los colectores afluentes que presentaron una caída mayor a 0,5 m, se utilizaron tubos de caída en los pozos de visita.

En relación a los materiales constituyentes de los pozos de visita se optó por la utilización de estructuras de mampostería de ladrillos para su construcción, de forma cónica inversa en su parte superior, forma cilíndrica en la inferior y tapas removibles de hierro fundido.

Los fondos de los registros serán de hormigón y tendrán una pendiente tal que el colector de salida del pozo de visita este 3 cm por debajo que los de llegada, para asegurar que las aguas escurran correctamente.

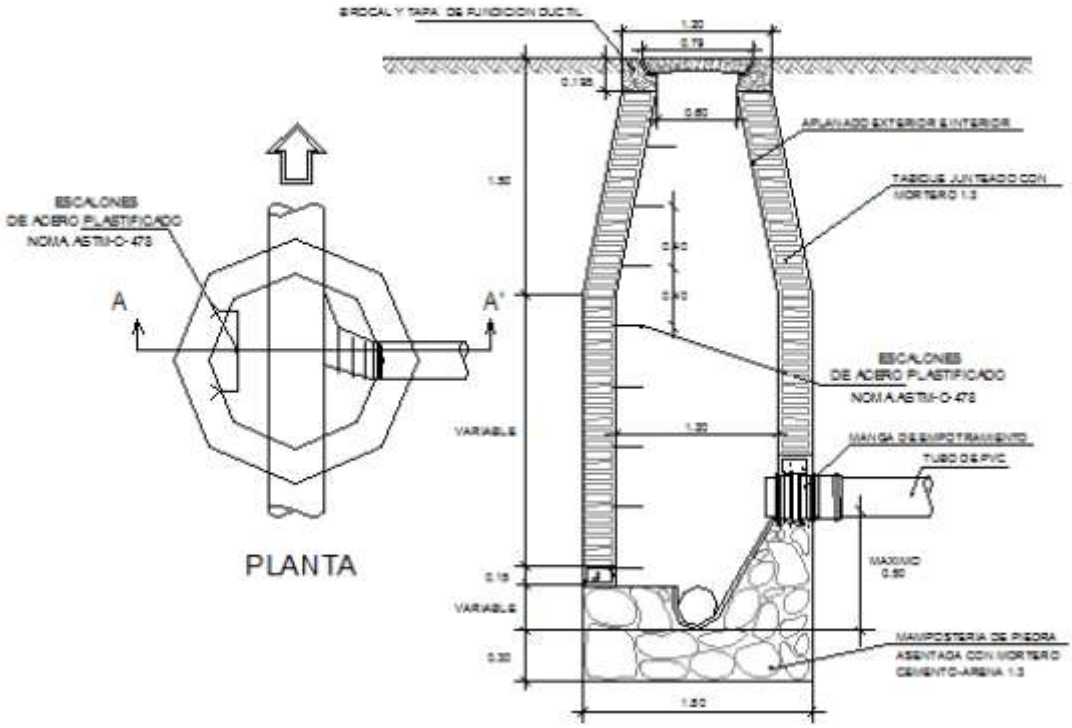



**Figura 9** Pozo con caída, desnivel inferior a 0,5 m

**Fuente:** Norma Boliviana NB 688 - Reglamento Nacional de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial

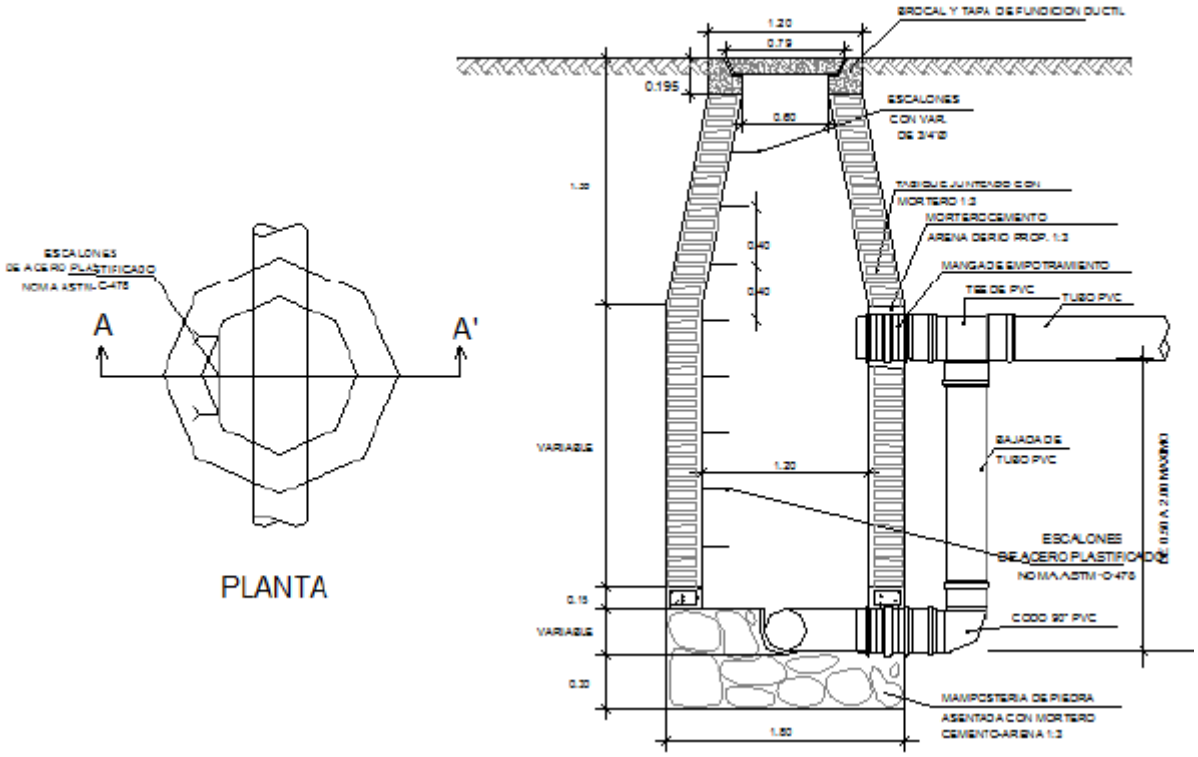



**Figura 10** Pozo con caída, desnivel superior a 0,5 m

**Fuente:** Norma Boliviana NB 688 - Reglamento Nacional de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial

## 2.7 ESTACIONES DE BOMBEO

El Barrio Conavi tiene la característica de encontrarse en la intersección de tres subcuencas hidrográficas, partiendo el área de la zona en tres partes, lo que hizo necesaria la implementación 2 de estaciones de bombeo para posibilitar el transporte de las aguas residuales más allá de los límites de la subcuenca y estas puedan conectarse al colector más cercano para poder seguir su recorrido por gravedad.

En el barrio Virgen de Fátima, debido a sus características topográficas fue necesaria la utilización de otra estación de bombeo para efectuar la conexión con la Estación de bombeo existente que se encuentra en el Barrio Costa Alegre, se realizó también la verificación de esta para asegurar que tenga la capacidad necesaria para admitir el nuevo caudal calculado y que este pueda ser conducido a las lagunas de estabilización de Pindoty para su tratamiento.

### 2.7.1 MEMORIA DE CÁLCULO

La norma utilizada en el cálculo y definiciones de parámetros para las estaciones de bombeo fue la NBR 12208 [22], concorde a los caudales máximos horarios de los tramos que se necesitan impulsar.

Para la estación de bombeo que se encuentra en la subcuenca sur del barrio Conavi se optó por una bomba vertical sumergible cuyas características se muestran en la figura 11, esta se conectó al PV-2. Para el sistema se utilizó tuberías de succión de acero galvanizado de ø63 mm y para la tubería de impulsión se usó tuberías de PVC de ø50 mm con una longitud de 285.66m.

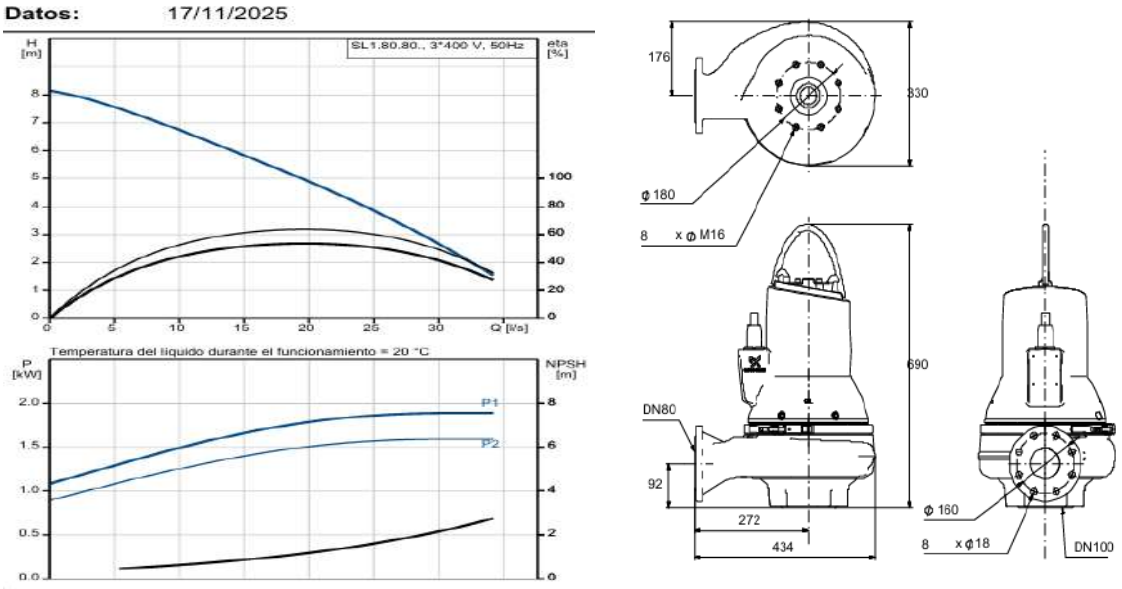



**Figura 11** Descripción geométrica de la bomba seleccionada para la Estación 1.

**Fuente:** Catálogo Técnico Grundfos.

En la estación de bombeo que se diseñó para la subcuenca este de Conavi se optó una bomba vertical sumergible cuyas características se muestran en la figura 12, esta se conectó al PV-103. Para el sistema se utilizó tuberías de succión de acero galvanizado de ø75 mm y para la tubería de impulsión se usó tuberías de PVC de ø63 mm con una longitud de 355.15m..

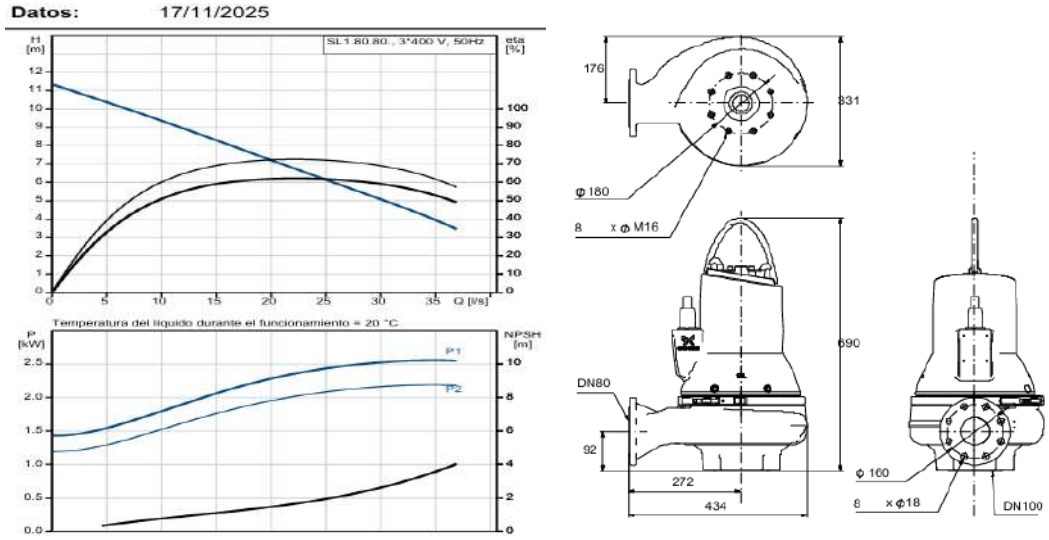



**Figura 12** Descripción geométrica de la bomba seleccionada para la Estación 2.

**Fuente:** Catálogo Técnico Grundfos.

En el asentamiento Virgen de Fátima se vio la necesidad de implementar una estación de bombeo debido a sus características topográficas analizadas en el proyecto final de grado titulado "DISEÑO DE REDES CLOACALES PARA EL ASENTAMIENTO VIRGEN DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO" [16], donde se realizó el cálculo de una estación de bombeo, que se redimensionó para que pueda soportar los caudales calculados en el diseño propuesto y los caudales calculados en el proyecto final de grado antes citado, determinándose una bomba de 60 HP y aumentando los diámetros de las tuberías de impulsión y succión.

Conforme al cumplimiento de uno de los objetivos específicos planteados se realizó la verificación de la Estación de Bombeo de Costa Alegre para determinar que esta pueda soportar el nuevo caudal de la red de alcantarillado propuesta, para ello se tomaron en cuenta las consideraciones hechas en [1], donde se realizó la verificación de dicha estación con su caudal actual más el caudal propuesto en dicho proyecto. A este último caudal, se le sumo el calculado en el proyecto actual en el caso de que ambos proyectos se lleguen a realizar.

La verificación realizada en la Estación de Costa Alegre arrojó como resultado que las 2 bombas de 75 HP existentes no soportarían el nuevo caudal, por ende, se sugiere la instalación de una nueva Bomba de 100 HP para que la estación pueda recibir un caudal más grande proveniente de otras partes de la ciudad y del área de proyecto. Como la infraestructura existente en la Estación está diseñada para la inserción de una tercera bomba, no es necesario modificarla para realizar los cambios propuestos.

Se determinó que la línea de impulsión de 400 mm hacia la planta de Pindoty posee la capacidad suficiente para admitir los nuevos caudales. De esta forma, se asegura que la infraestructura existente, con las modificaciones propuestas, puede recibir el caudal proyectado sin inconvenientes operativos.

Los cálculos realizados para las estaciones de bombeo se muestran en el Anexo.

## 2.8 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).

Para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto se verificó la Planta de tratamiento existente de Pindoty. El sistema de tratamiento está compuesto por un conjunto de lagunas de estabilización que incluye dos lagunas facultativas y dos lagunas de maduración, configuradas en dos series de lagunas en paralelo, cada una con dimensiones de 400m x 100m. Las lagunas facultativas tienen una profundidad de operación de 3m, mientras que las lagunas de maduración poseen una profundidad de 2,5m.

### 2.8.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

En las consideraciones realizadas para calcular la población de diseño para la verificación de las plantas de tratamiento, se tuvo en cuenta la población calculada en [1], que incluía a la población conectada a las lagunas de estabilización proyectada dentro de 20 años, más la población calculada en dicho proyecto, dando un total 42336 habitantes. Para las comprobaciones, se sumó esta cantidad de 42336 habitantes las poblaciones consideradas en el presente proyecto, siendo esta la población final de 9365 personas, más 1121 habitantes que es la totalidad pobladores del Asentamiento Virgen de Fátima, dando así una población de 52822 habitantes.

En la determinación del caudal para realizar las comprobaciones de la planta de tratamiento, se consideró el caudal calculado en [1] de 129,38 l/s que incluye a el caudal que llega a las lagunas de estabilización más el caudal calculado en dicho trabajo. En el caso de que se lleguen a realizar ambos proyectos, se realizó la verificación sumando el caudal de 129,38 l/s, el caudal del proyecto actual de 25,248 l/s y el caudal del Hospital general de Coronel Oviedo que actualmente está en proceso de conexión con un caudal de 3,972 l/s dando como total un caudal de 158,6 l/s.

En cuanto a la contribución de materia orgánica, se optó el valor de 60 gr/hab/día, valor que corresponde a ciudades medianas [12]. Para Coliformes fecales, se utilizaron valores de la tabla 5:

| Contaminantes | Unidades | Concentración | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Débil | Media | Fuerte |
| Sólidos totales (ST) | mg/L | 350 | 720 | 1200 |
| Disueltos totales (SDT) | mg/L | 250 | 500 | 850 |
| Fijos | mg/L | 145 | 300 | 525 |
| Volátiles | mg/L | 105 | 200 | 325 |
| Sólidos suspendidos (SS) | mg/L | 100 | 202 | 350 |
| Fijos | mg/L | 20 | 55 | 75 |
| Volátiles | mg/L | 80 | 165 | 275 |
| Sólidos sedimentables | mg/L | 5 | 10 | 20 |
| Demanda bioquímica de oxígeno cinco días ($DBO_5$) | mg/L | 110 | 220 | 400 |
| Carbón orgánico total (COT) | mg/L | 80 | 160 | 290 |
| Demanda química de oxígeno (DQO) | mg/L | 250 | 500 | 1000 |
| Nitrógeno total (en la forma N) (NT) | mg/L | 20 | 40 | 85 |
| Orgánico | mg/L | 8 | 15 | 35 |
| Amoniaco libre | mg/L | 12 | 25 | 50 |
| Nitritos | mg/L | 0 | 0 | 0 |
| Nitratos | mg/L | 0 | 0 | 0 |
| Fósforo total (en la forma P) (PT) | mg/L | 4 | 8 | 15 |
| Orgánico | mg/L | 1 | 3 | 5 |
| Inorgánico | mg/L | 3 | 5 | 10 |
| Cloruros* | mg/L | 30 | 50 | 100 |
| Sulfatos* | mg/L | 20 | 30 | 50 |
| Alcalinidad (como $CaCO_3$) | mg/L | 50 | 100 | 200 |
| Grasas y aceites (GyA) | mg/L | 50 | 100 | 150 |
| Coliformes totales | NMP/100 mL | $10^6$-$10^7$ | $10^7$-$10^8$ | $10^8$-$10^9$ |
| Compuestos orgánicos volátiles (COVs) | µg/L | <100 | 100-400 | >400 |

**Tabla 5** Composición típica del agua residual doméstica bruta.

**Fuente:** Dimensionamiento de Lagunas de estabilización. IMTA, México.

### 2.8.2 VERIFICACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO

| Parámetros de diseño adoptados para el cálculo | | |
|---|---|---|
| Población de diseño (Pd) | 52822 | Habitantes |
| Caudal Influente (Qi) | 13443,49 | m³/día |
| Constribución de materia organica (COU) | 60 | gr/hab/día |
| Coliformes fecales | 10^7 | NMP/100mL |
| Profundidad lagunas facultativas | 3 | m |
| Profundidad de lagunas de maduración | 2,5 | m |
| Temperatura | 23 | °C |

**Tabla 6** Parámetros de diseño adoptados.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se dimensionaron las lagunas facultativas y de maduración. Seguidamente se procedió a la verificación de los parámetros de coliformes fecales efluentes y demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), comparándolos con los límites de calidad para la descarga de efluentes cloacales que establece la ERSSAN y se muestran en la tabla 7. Los cálculos y resultados se muestran en el Anexo y están dentro de los límites permitidos, por lo que no será necesario ampliar la planta de tratamiento existente.

LIMITES DE CALIDAD PARA LAS DESCARGAS DE EFLUENTES CLOACALES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

| PARAMETROS | UNIDAD | DESCARGAS A COLECTORAS (1) | DESCARGAS A CUERPO RECEPTOR (2) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | CON TRATAM. PRIMARIO | CON TRATAM. SECUNDARIO |
| PH | | 5 - 9 | 5 – 9 | 5 – 9 |
| Sustancias solubles en Eter Etílico (grasas y aceites) | mg/l | 100 | ≤50 | ≤50 |
| Sulfuro ($S_2^-$) | mg/l | 1 | ≤1 | ≤1 |
| Sólidos Sedimentables 10 minutos (de naturaleza compacta) | ml/l | 1 | ≤0,5 | ≤1 |
| Sólidos en Suspensión | mg/l | 500 | ≤100 | ≤80 |
| Temperatura | °C | 40 | ≤40 | ≤40 |
| $DBO_5$ | mg/l | 250 | ≤120 | ≤50 |
| DQO | mg/l | 600 | ≤310 | ≤150 |
| Coliformes Fecales (3) | UFC/100 ml | - | ≤4.000 | ≤4.000 |
| Cianuro (CN) | mg/l | 0,2 | ≤0,2 | ≤0,2 |
| Hidrocarburo (Total) | mg/l | 100 | ≤50 | ≤50 |
| Cromo ($Cr^{+6}$) | mg/l | 1 | ≤0,5 | ≤0,5 |
| Detergentes | mg/l | 5 | ≤5 | ≤3 |
| Cadmio (Cd) | mg/l | 0,2 | ≤0,2 | ≤0,2 |
| Plomo (Pb) | mg/l | 0,5 | ≤0,5 | ≤0,5 |
| Mercurio (Me) | mg/l | 0,01 | ≤0,01 | ≤0,01 |
| Arsénico (As) | mg/l | 0,5 | ≤0,5 | ≤0,5 |
| Zinc (Zn) | mg/l | 5 | ≤5 | ≤5 |
| Hierro soluble (Fe) | mg/l | 5 | ≤5 | ≤5 |
| Manganeso soluble (Mn) | mg/l | 1 | ≤1 | ≤1 |
| Níquel (Ni) | mg/l | 2 | ≤2 | ≤2 |
| Cobre (Cu) | mg/l | 1 | ≤1 | ≤1 |
| Sustancias Fenólicas (4) | mg/l | 0,5 | ≤0,5 | ≤0,5 |
| Plaguicidas Org. Clorados | mg/l | 0,5 | ≤0,05 | ≤0,05 |
| Plaguicidas Org. Fosforados | mg/l | 1 | ≤0,1 | ≤0,1 |

**Tabla 7** Límites de calidad para las descargas de efluentes cloacales del sistema de alcantarillado sanitario.

**Fuente:** Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio para Permisionarios. ERSSAN

# CAPÍTULO III

## ANÁLISIS ECONÓMICO

Una vez terminados el diseño del alcantarillado sanitario, las estaciones de bombeo, las verificaciones de la Estación actual y la planta de tratamiento de Pindoty, se procedió a realizar el análisis económico del proyecto, elaborando un cómputo métrico de los costos totales, que se resumen en la tabla 8.

| RESUMEN DEL PRESUPUESTO | | |
|---|---|---|
| **Ítem** | **Descripción** | **Sub. Total (Gs)** |
| 1 | **RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO** | |
| 1.1 | Red colectora | 7.322.947.486,90 |
| 2 | **ESTACIONES DE BOMBEO** | |
| 2.1 | Estación de bombeo 1 | 430.327.445 |
| 2.2 | Estación de bombeo 2 | 472.379.117 |
| 2.3 | Estacion de bombeo 3 (Existente) | 572.511.715 |
| 2.4 | Estacion de bombeo 4 (Existente) | 264.397.413 |
| **TOTAL (Guaraníes)** | | **9.062.563.176,62** |
| **TOTAL (Dólares)** | | **1.295.206,97** |

**Tabla 8** Resumen del presupuesto de la obra.

**Fuente:** Elaboración Propia

El costo total del proyecto es de Gs 9.062.563.176, lo que equivale a USD 1.295.206 considerando una tasa de cambio de 6.997,37 Gs/USD ,Fecha de tasa: 09/12/25. En el Anexo se muestran los detalles del cómputo y presupuesto con los subítems desglosados.

# CAPÍTULO IV

# ANÁLISIS Y RESULTADOS

El estudio de los datos analizados en el área del proyecto arrojó como resultado la necesidad urgente de instalar una infraestructura de alcantarillado sanitario en la zona que cumpla con los estándares ambientales y salubridad pública requeridos.

Los resultados del censo poblacional en el área delimitada dieron un número de 1881 viviendas y 7.524 personas que proyectadas para un periodo de diseño de 20 años arrojó una población futura de 9.365 habitantes.

El alcantarillado sanitario propuesto, calculado con el software CESG están diseñadas con tuberías de PVC (Policloruro de Vinilo) de la marca tigre, con diámetros de 150 mm, 200 mm y 250 mm, dependiendo del caudal que soportan. La red tuberías tiene una longitud total de 20.180,6 m que representa un 25.5% de la red actual de alcantarillado, que es de 79.137 m.

La presencia de subcuencas hidrológicas en el área de estudio, determinadas en el Software Global Mapper y verificadas con los datos topográficos relevados, dio la necesidad de implementar 3 Estaciones de Bombeo, una en la subcuenca sur del Barrio Conavi, otra en la subcuenca Este del Barrio Conavi y otra en el Asentamiento Virgen de Fatima, que se diseño para transportar los caudales de éste, el Barrio Conavi y el Barrio San Rafael a la estación de Bombeo de Costa Alegre.

En la verificación de la estación de bombeo de Costa Alegre se utilizó un caudal de 151,624 l/s, siendo este la suma de el caudal total del área del proyecto de 25,248 l/s que se condujo a dicha estación y el caudal de 129,38 l/s, que es un valor sacado del proyecto final de grado titulado PROYECTO EJECUTIVO DE AMPLIACIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO CAPITÁN ROA Y ADYACENCIAS, CORONEL OVIEDO [1], realizado en el 2024 en la Facultad de Ciencias y Tecnologías en la misma ciudad que el proyecto propuesto, que incluye el caudal proveniente de la red de alcantarillado actual y el caudal del proyecto mencionado con anterioridad que se consideró también para los cálculos en caso de que ambos proyectos se lleguen a realizar.

Para que la Estación de Bombeo de Costa Alegre tenga la capacidad de admitir los caudales nuevos, se vio la necesidad de instalar una nueva electrobomba de 100 HP, acompañando a las 2 bombas de 75 HP y cuya infraestructura existente está diseñada para albergar, se determinó también que las tuberías de impulsión existentes soportaran el nuevo caudal.

Las aguas residuales del proyecto serán bombeadas por la Estación de Bombeo de Costa Alegre hasta las lagunas de estabilización de Pindoty para que puedan ser tratadas, los dimensionamientos realizados en la sección 2.8 determinaron que la Planta de tratamiento puede aguantar los nuevos caudales.

# CAPÍTULO V

## 5.1 CONCLUSIONES

A partir de los objetivos establecidos y los resultados que se obtuvieron en el proyecto, se presentan las siguientes conclusiones.

- La implementación de la infraestructura del proyecto propuesto traería consigo un impacto positivo para la población, reduciendo problemas logísticos y salubridad provenientes por la falta de acceso a un servicio sanitario básico, mejorando la calidad de vida de la comunidad.

- Los relevamientos de datos topográficos y poblacionales se realizaron de manera rigurosa para poder reflejar de forma precisa la realidad del área y puedan servir de sustento para otros proyectos.

- Se realizó el diseño del trazado, cálculos y dimensionamiento de las redes de alcantarillado sanitario, al igual que las Estaciones de Bombeo necesarias para un periodo de diseño de 20 años, considerando las normativas pertinentes para asegurar la viabilidad técnica y económica del proyecto.

- Se propuso la utilización de la Estación de bombeo de Costa Alegre para impulsar las aguas residuales del proyecto a la Planta de Tratamiento de Pindoty, realizándose la verificación de ambos, incluyendo datos de proyectos que están previstos para implementarse en un futuro y usando la información más vigente para garantizar la operatividad del sistema una vez integrada la red propuesta con la existente.

- Se presentan los planos detallados de la red de alcantarillado sanitario, al igual que el análisis de costo de ejecución del proyecto que es de Gs. 9.062.563.176

## 5.2 RECOMENDACIONES

En base al análisis efectuado a lo largo del proyecto, se realizan las siguientes recomendaciones.

- Una vez ejecutado el proyecto, es de suma importancia realizar los mantenimientos correctivos y preventivos pertinentes para asegurar la durabilidad y vida útil del sistema.

- Llevar a cabo mantenimientos correctivos y preventivos del sistema actual, especialmente de las estaciones de bombeo actuales para asegurar su vida útil

- Actualizar la información y planos existentes de las redes de alcantarillado, estaciones de bombeo y las lagunas de estabilización para que puedan usarse de referencia en futuros proyectos con datos precisos y actuales.

- Es imperativo la realización de nuevos proyectos de infraestructura sanitaria para solventar los problemas provenientes por la disposición inadecuada de las aguas residuales en las zonas de la ciudad que no cuentan con alcantarillado sanitario.

- Se sugiere que en la duplicación de la travesía urbana a realizarse en la Ruta 2 Mariscal José Félix Estigarribia se coloquen los cruces de caños que figuran en los planos.

**Bibliografía**

[1] S. y. D. Y. Aranda, "PROYECTO EJECUTIVO DE AMPLIACIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO CAPITÁN ROA Y ADYACENCIAS DE CORONEL OVIEDO, Coronel Oviedo: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ, 2024.

[2] W. J. Tumbaco Acuña, Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para la evacuación de aguas servidas en la lotización Sultana del norte del cantón Jipijapa, Manabí: UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ , 2023.

[3] P. A. Kulkarni, «Design of Sewer System for Holkarwadi Village by using Sewer GEMS Software,» *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology ,* vol. 9, nº VI, p. 7, 2021.

[4] C. N. d. Paraguay, *Ley General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario,* 2000.

[5] J. L. O. Saavedra, "Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario del sector Dos Ríos del cantón Puerto López, JIPIJAPA, 2023.

[6] EMPRESA METROPOLITANA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE, NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PARA LA EMAAP-Q, Quito, 2009.

[7] Secretaría del Agua, NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LIQUIDOS EN EL AREA RURAL, Ecuador, 2007.

[8] M. G. M. Guamán, Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la parroquia, Jipijapa: UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, 2022.

[9] S. D. C. y. L. H. Vera, Propuesta de Solución de Sistema de Saneamiento del Barrio María Auxiliadora Optimización de la Red de Distribución de Agua Potable, el Proyecto Ejecutivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario y la Planta de Tratamiento., San Lorenzo - Paraguay: Facultad Nacional de Asunción, 2022.

[10] Comité Interinstitucional de Coordinación del Sector de Agua Potable y Saneamiento (CICOSAPS), Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento, Asunción, 2023.

[11] Comisión Nacional del Agua, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Mexico, 2015.

[12] A. T. C. y. A. C. T. O. Facundo Cortés Martínez, Dimensionamiento de Lagunas de estabilización, IMTA - México, 2017.

[13] M. Rolim, Sistemas de lagunas de estabilización. Como utilizar aguas tratadas en Sistemas de regadio, McGraw-Hill, Colombia., 2000.

[14] Instituto Nacional de Estadistica Paraguay, Caracterización de las viviendas y los hogares, Fernando de la Mora: Naciones Unidas y Centeno, 2024.

[15] G. V. Benítez, "DISEÑO DE SISTEMA DE DESAGUE PLUVIAL DE LAS CALLES MONDAY Y JOVENES POR LA DEMOCRACIA EN EL BARRIO SAN ISIDRO DE LA

CIUDAD DE CORONEL OVIEDO, Coronel Oviedo : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZU. FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS , 2018.

[16] S. R. Duarte Acuña, DISEÑO DE REDES CLOACALES PARA EL ASENTAMIENTO VIRGEN DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO, CORONEL OVIEDO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ, 2025.

[17] ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1986.

[18] MINISTERIO DEL AGUA, NB 688 - Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, La Paz: Ministerio de Servicios y Obras Públicas de la República de Bolivia , 2007.

[19] SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA, Brasil: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010.

[20] M. Von Sperling, Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos., UFMG, 2014.

[21] ERSSAN, Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio para Permisionarios, Asunción , 2003.

[22] ABNT, Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário, Rio de Janeiro, 1992.

# ANEXOS

## Anexo I

Estudio Poblacional

| Censo Habitacional - Barrio Conavi | | | |
|---|---|---|---|
| Manzana | Calle | N° Casas | N° Personas |
| 1 | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 8 | 32 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Calle 16 de Agosto | 4 | 16 |
| | Sin Nombre | 8 | 32 |
| 2 | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 4 | 16 |
| | Sin Nombre | 9 | 36 |
| | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| 3 | 25 de Mayo | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Calle 14 de Mayo | 3 | 12 |
| 4 | Calle 25 de Mayo | 1 | 4 |
| | Indefinido | 4 | 16 |
| | Indefinido | 2 | 8 |
| 5 | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 17 | 68 |
| | Calle 25 de Mayo | 6 | 24 |
| | Gral. Diaz | 1 | 4 |
| 6 | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 9 | 36 |
| | Gral. Diaz | 1 | 4 |
| | Tebicuary | 5 | 20 |
| | Ruta 8 Blas Garay | 3 | 12 |
| 7 | Tebicuary | 2 | 8 |
| | Gral. Diaz | 2 | 8 |
| | Calle 25 de Mayo | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 8 | Ruta 8 Blas Garay | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | Calle 25 de Mayo | 2 | 8 |
| 9 | Sin Nombre | 3 | 12 |
| | Calle 14 de Mayo | 7 | 28 |
| | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Gral Rogelio Benitez | 7 | 28 |
| 10 | Calle 25 de Mayo | 2 | 8 |
| | Calle 25 de Mayo | 16 | 64 |
| | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Gral. Diaz | 16 | 64 |
| 11 | Calle 25 de Mayo | 4 | 16 |
| | Gral. Diaz | 1 | 4 |
| | Gral Rogelio Benitez | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 12 | Calle 25 de Mayo | 4 | 16 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Gral Rogelio Benitez | 4 | 16 |
| | Florida | 4 | 16 |
| 13 | Calle 25 de Mayo | 12 | 48 |
| | Florida | 5 | 20 |
| | Gral Rogelio Benitez | 2 | 8 |
| | 12 de Junio | 6 | 24 |
| 14 | Ruta 8 Blas Garay | 12 | 48 |
| | 12 de Junio | 3 | 12 |
| | Gral Rogelio Benitez | 7 | 28 |
| 15 | Gral Rogelio Benitez | 2 | 8 |
| | Gral. Diaz | 9 | 36 |
| | Luis Alberto del Parana | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 9 | 36 |
| 16 | Gral Rogelio Benitez | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Luis Alberto del Parana | 1 | 4 |
| | Humaita | 1 | 4 |
| 17 | Gral Rogelio Benitez | 7 | 28 |
| | Humaita | 4 | 16 |
| | Luis Alberto del Parana | 4 | 16 |
| | Florida | 5 | 20 |

| Censo Habitacional - Barrio Conavi | | | |
|---|---|---|---|
| Manzana | Calle | N° Casas | N° Personas |
| 18 | Gral Rogelio Benitez | 4 | 16 |
| | Florida | 6 | 24 |
| | Luis Alberto del Parana | 4 | 16 |
| | 12 de Junio | 7 | 28 |
| 19 | Luis Alberto del Parana | 9 | 36 |
| 20 | Gral Rogelio Benitez | 3 | 12 |
| | 12 de Junio | 8 | 32 |
| | Luis Alberto del Parana | 4 | 16 |
| | Sin Nombre | 8 | 32 |
| 21 | Luis Alberto del Parana | 5 | 20 |
| 22 | Gral Rogelio Benitez | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | Luis Alberto del Parana | 2 | 8 |
| | Ruta 8 Blas Garay | 4 | 16 |
| 23 | Luis Alberto del Parana | 2 | 8 |
| 24 | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | 12 de Octubre | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| 25 | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | 12 de Octubre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 6 | 24 |
| 26 | Calle 16 de Agosto | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 8 | 32 |
| | 12 de Octubre | 6 | 24 |
| | Augusto Roa Bastos | 5 | 20 |
| 27 | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Augusto Roa Bastos | 8 | 32 |
| | 12 de Octubre | 2 | 8 |
| | Aristides Valdez | 8 | 32 |
| 28 | Calle 16 de Agosto | 2 | 8 |
| | Aristides Valdez | 8 | 32 |
| | 12 de Octubre | 2 | 8 |
| | Gral. Diaz | 8 | 32 |
| 29 | Luis Alberto del Parana | 6 | 24 |
| | Agustín Pio Barrios | 0 | 0 |
| | Anibal Espínola | 0 | 0 |
| 30 | Anibal Espínola | 5 | 20 |
| | Agustín Pio Barrios | 5 | 20 |
| | Miguel Angel Gamarra | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 31 | Luis Alberto del Parana | 8 | 32 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 0 | 0 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 32 | Sin Nombre | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Miguel Angel Gamarra | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 5 | 20 |
| 33 | 12 de Octubre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 14 | 56 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Sin Nombre | 21 | 84 |
| 34 | 12 de Octubre | 0 | 0 |
| | Sin Nombre | 0 | 0 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 0 | 0 |
| 35 | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 36 | 12 de Octubre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 16 | 64 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 9 | 36 |

| Censo Habitacional - Barrio Conavi | | | |
|---|---|---|---|
| **Manzana** | **Calle** | **N° Casas** | **N° Personas** |
| 37 | 12 de Octubre | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Augusto Roa Bastos | 2 | 8 |
| 38 | Miguel Angel Gamarra | 2 | 8 |
| | Augusto Roa Bastos | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Aristidez Valdez | 5 | 20 |
| 39 | Miguel Angel Gamarra | 2 | 8 |
| | Aristidez Valdez | 5 | 20 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Agustín Pio Barrios | 5 | 20 |
| 40 | Miguel Angel Gamarra | 0 | 0 |
| | Agustín Pio Barrios | 0 | 0 |
| | Sin Nombre | 0 | 0 |
| 41 | Miguel Angel Gamarra | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 3 | 12 |
| 42 | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 0 | 0 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| 43 | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| 44 | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 8 | 32 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Sin Nombre | 8 | 32 |
| 45 | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Augusto Roa Bastos | 6 | 24 |
| 46 | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Augusto Roa Bastos | 11 | 44 |
| | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Aristidez Valdez | 9 | 36 |
| 47 | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Gral. Rogelio Benitez | 7 | 28 |
| | Agustín Pio Barrios | 7 | 28 |
| 48 | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Agustín Pio Barrios | 7 | 28 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| 49 | Sin Nombre | 8 | 32 |
| 50 | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | Augusto Roa Bastos | 8 | 32 |
| 51 | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Augusto Roa Bastos | 11 | 44 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Aristidez Valdez | 11 | 44 |
| 52 | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Sin Nombre | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 4 | 16 |
| | Augusto Roa Bastos | 1 | 4 |
| 53 | Sin Nombre | 3 | 12 |
| | Augusto Roa Bastos | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| 54 | Calle Florida | 16 | 64 |
| 55 | Calle Sin Nombre | 24 | 96 |
| Total Barrio Conavi Viviendas / Habitantes | | 883 | 3532 |

| Censo Habitacional - Barrio San Rafael | | | |
|---|---|---|---|
| Manzana | Calle | N° Casas | N° Personas |
| 1 | Lidia Benitez | 8 | 32 |
| | Rio Apa | 13 | 52 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 16 | 64 |
| 2 | Dr Facundo Insfran | 4 | 16 |
| | Padre Molas | 13 | 52 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 13 | 52 |
| | Rio Apa | 9 | 36 |
| 3 | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Villarica | 6 | 24 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 9 | 36 |
| | Padre Molas | 8 | 32 |
| 4 | Dr. Cesar Vasconcello | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 7 | 28 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 9 | 36 |
| | Villarica | 2 | 8 |
| 5 | Bicampeon Nacional | 3 | 12 |
| | Calle Guaira | 9 | 36 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 4 | 16 |
| 6 | Bicampeon Nacional | 1 | 4 |
| | Ayolas | 6 | 24 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 4 | 16 |
| 7 | Manuel Ortiz Guerrero | 7 | 28 |
| | Rio Apa | 8 | 32 |
| | Lidia Benitez | 9 | 36 |
| | Ruta 2 Mcal Estigarribia | 7 | 28 |
| 8 | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Padre Molas | 9 | 36 |
| | Dr. Facundo Insfran | 3 | 12 |
| | Rio Apa | 8 | 32 |
| 9 | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Carmelo Peralta | 8 | 32 |
| | Dr. Facundo Insfran | 4 | 16 |
| | Padre Molas | 9 | 36 |
| 10 | Dr. Facundo Insfran | 8 | 32 |
| | Carmelo Peralta | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 9 | 36 |
| | Padre Molas | 2 | 8 |
| 11 | Lidia Benitez | 2 | 8 |
| | Villarica | 7 | 28 |
| | Dr. Facundo Insfran | 3 | 12 |
| | Carmelo Peralta | 8 | 32 |
| 12 | Dr. Facundo Ynsfran | 2 | 8 |
| | Villarica | 9 | 36 |
| | Sin Nombre | 7 | 28 |
| | Carmelo Peralta | 6 | 24 |
| 14 | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 8 | 32 |
| | Dr. Facundo Insfran | 4 | 16 |
| | Villarica | 6 | 24 |

| Censo Habitacional - Barrio San Rafael | | | |
|---|---|---|---|
| Manzana | Calle | N° Casas | N° Personas |
| 15 | Dr. Facundo Insfran | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 5 | 20 |
| | Natalicio Gonzales | 6 | 24 |
| | Villarica | 8 | 32 |
| 16 | Natalicio Gonzales | 5 | 20 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 7 | 28 |
| | Dr. Federico Chavez | 6 | 24 |
| | Villarica | 7 | 28 |
| 17 | Dr. Federico Chavez | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 7 | 28 |
| | Dr. Cesar Vasconcello | 2 | 8 |
| | Villarica | 1 | 4 |
| 18 | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 4 | 16 |
| | Dr. Facundo Ynsfran | 5 | 20 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 5 | 20 |
| 19 | Dr. Facundo Ynsfran | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 9 | 36 |
| | Natalicio Gonzales | 3 | 12 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 5 | 20 |
| 20 | Natalicio Gonzales | 3 | 12 |
| | Calle Guaira | 2 | 8 |
| | Dr. Federico Chavez | 2 | 8 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 3 | 12 |
| 21 | Dr. Federico Chavez | 6 | 24 |
| | Calle Guaira | 2 | 8 |
| | Dr. Cesar Vasconcello | 2 | 8 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 5 | 20 |
| 22 | Dr. Cesar Vasconcello | 2 | 8 |
| | Calle Guaira | 3 | 12 |
| | Bicampeon Nacional | 7 | 28 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 8 | 32 |
| 23 | Dr. Facundo Ynsfran | 4 | 16 |
| | Ayolas | 8 | 32 |
| | Natalicio Gonzales | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 8 | 32 |
| 24 | Natalicio Gonzales | 4 | 16 |
| | Ayolas | 8 | 32 |
| | Dr. Federico Chavez | 6 | 24 |
| | Calle Guaira | 6 | 24 |
| 25 | Dr. Federico Chavez | 5 | 20 |
| | Ayolas | 7 | 28 |
| | Dr. Cesar Vasconcello | 5 | 20 |
| | Calle Guaira | 2 | 8 |
| 26 | Dr. Cesar Vasconcello | 4 | 16 |
| | Calle Ayolas | 8 | 32 |
| | Bicampeon Nacional | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 4 | 16 |

| Censo Habitacional - Barrio San Rafael | | | |
|---|---|---|---|
| **Manzana** | **Calle** | **N° Casas** | **N° Personas** |
| 27 | Dr. Eduardo Lopez Pereira | 1 | 4 |
| | Rio Apa | 3 | 12 |
| | Sin Nombre | 2 | 8 |
| | Ruta 8 Dr Blas Garay | 6 | 24 |
| 28 | Sin Nombre | 1 | 4 |
| | Rio Apa | 7 | 28 |
| | Manuel Ortiz Guerrero | 5 | 20 |
| | Ruta 8 Dr Blas Garay | 6 | 24 |
| 29 | Dr. Eduardo Lopez Pereira | 5 | 20 |
| | Padre Molas | 6 | 24 |
| | Sin Nombre | 5 | 20 |
| | Rio Apa | 8 | 32 |
| 30 | Manuel Ortiz Guerrero | 5 | 20 |
| | Padre Molas | 8 | 32 |
| | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Rio Apa | 8 | 32 |
| 31 | Manuel Ortiz Guerrero | 5 | 20 |
| | Calle Guaira | 8 | 32 |
| | Lidia Benitez | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 6 | 24 |
| 32 | Dr. Juan R Chavez | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 7 | 28 |
| | Manuel Ortiz Guerrero | 3 | 12 |
| | Dr Domingo Montanaro | 8 | 32 |
| 33 | Dr. Juan R Chavez | 6 | 24 |
| | Ayolas | 7 | 28 |
| | Manuel Ortiz Guerrero | 6 | 24 |
| | Calle Guaira | 6 | 24 |
| 34 | Dr. Pedro P. Peña | 4 | 16 |
| | Dr Domingo Montanaro | 5 | 20 |
| | Dr. Juan R Chavez | 4 | 16 |
| | Villarica | 8 | 32 |
| 35 | Dr. Pedro P. Peña | 3 | 12 |
| | Calle Guaira | 7 | 28 |
| | Dr. Juan R Chavez | 4 | 16 |
| | Dr. Domingo Montanaro | 6 | 24 |
| 36 | Dr. Pedro P. Peña | 5 | 20 |
| | Ayolas | 7 | 28 |
| | Dr Juan R Chavez | 6 | 24 |
| | Calle Guaira | 8 | 32 |
| 37 | Itaipu | 4 | 16 |
| | Ayolas | 8 | 32 |
| | Dr. Pedro P. Peña | 4 | 16 |
| | Calle Guaira | 7 | 28 |
| 38 | Acaray | 4 | 16 |
| | Ayolas | 7 | 28 |
| | Itaipu | 3 | 12 |
| | Calle Guaira | 8 | 32 |
| 40 | Tayi | 9 | 36 |
| | Ayolas | 3 | 12 |
| | Acaray | 5 | 20 |
| | Calle Guaira | 4 | 16 |
| | Calle Tajy | 8 | 32 |
| | Calle Tacuary | 16 | 64 |
| | Calle Willams Blaeerlke | 8 | 32 |
| | Ayolas | 119 | 476 |
| Total San Rafael | | 998 | 3992 |
| Número de viviendas del Area total | | 1881 | |
| Número de habitantes del Area total | | 7524 | |

## Anexo II

Puntos Topográficos

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 1 | 7182851.340 | 554491.350 | 164.340 |
| 2 | 7182802.060 | 554581.240 | 164.300 |
| 3 | 7182860.330 | 554614.820 | 164.250 |
| 4 | 7182918.600 | 554648.400 | 164.200 |
| 5 | 7182977.000 | 554681.800 | 163.000 |
| 6 | 7183035.400 | 554715.200 | 163.250 |
| 7 | 7183087.160 | 554746.580 | 162.240 |
| 8 | 7183135.750 | 554779.530 | 161.200 |
| 9 | 7183102.220 | 554848.510 | 161.440 |
| 10 | 7183100.520 | 554856.550 | 161.350 |
| 11 | 7183183.770 | 554908.860 | 158.400 |
| 12 | 7183188.230 | 554926.100 | 158.220 |
| 13 | 7183168.480 | 554967.430 | 158.680 |
| 14 | 7183162.400 | 554979.290 | 159.170 |
| 15 | 7183245.280 | 555005.840 | 157.600 |
| 16 | 7183301.830 | 555020.820 | 157.140 |
| 17 | 7183307.970 | 555022.060 | 156.534 |
| 18 | 7183310.230 | 554903.200 | 156.990 |
| 19 | 7183313.470 | 554788.040 | 156.890 |
| 20 | 7183366.440 | 554828.730 | 155.990 |
| 21 | 7183417.510 | 554871.500 | 155.721 |
| 22 | 7183465.600 | 554912.390 | 155.660 |
| 23 | 7183555.860 | 554989.460 | 155.125 |
| 24 | 7183607.650 | 555033.360 | 155.030 |
| 25 | 7183647.620 | 555067.500 | 154.832 |
| 26 | 7183725.420 | 554977.500 | 154.565 |
| 27 | 7183795.200 | 554900.770 | 154.142 |
| 28 | 7183870.750 | 554811.730 | 153.361 |
| 29 | 7183909.060 | 554765.330 | 153.604 |
| 30 | 7183947.380 | 554718.930 | 153.447 |
| 31 | 7183981.280 | 554678.990 | 153.030 |
| 32 | 7184026.650 | 554627.500 | 154.156 |
| 33 | 7184113.110 | 554703.110 | 151.761 |
| 34 | 7184200.560 | 554779.070 | 150.733 |
| 35 | 7184290.730 | 554853.640 | 151.543 |
| 36 | 7184337.660 | 554893.580 | 150.940 |
| 37 | 7184384.590 | 554933.510 | 149.109 |
| 38 | 7184473.910 | 555011.440 | 145.620 |
| 39 | 7184561.020 | 555088.340 | 144.638 |
| 40 | 7184593.540 | 555033.200 | 144.100 |
| 41 | 7184622.760 | 554974.770 | 143.148 |
| 42 | 7184678.370 | 555021.890 | 142.358 |
| 43 | 7184734.340 | 555061.580 | 142.868 |
| 44 | 7184778.750 | 555011.050 | 142.880 |
| 45 | 7184811.990 | 554973.330 | 142.308 |
| 46 | 7184846.880 | 554975.350 | 142.258 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 47 | 7182965.680 | 554562.220 | 162.020 |
| 48 | 7182918.600 | 554648.400 | 164.200 |
| 49 | 7183086.300 | 554629.860 | 163.080 |
| 50 | 7183035.400 | 554715.200 | 163.250 |
| 51 | 7182703.220 | 554615.410 | 163.790 |
| 52 | 7182793.520 | 554670.460 | 164.070 |
| 53 | 7182795.800 | 554666.570 | 164.020 |
| 54 | 7182878.430 | 554712.550 | 163.250 |
| 55 | 7182937.900 | 554746.580 | 163.235 |
| 56 | 7182997.360 | 554780.610 | 163.010 |
| 57 | 7183095.730 | 554840.920 | 161.690 |
| 58 | 7183102.220 | 554848.510 | 161.440 |
| 59 | 7182705.470 | 554611.190 | 163.790 |
| 60 | 7182795.800 | 554666.570 | 164.020 |
| 61 | 7182831.500 | 554606.270 | 164.400 |
| 62 | 7182795.800 | 554666.570 | 164.020 |
| 63 | 7182910.880 | 554659.640 | 164.100 |
| 64 | 7182878.430 | 554712.550 | 163.250 |
| 65 | 7183031.330 | 554722.590 | 163.250 |
| 66 | 7182997.360 | 554780.610 | 163.010 |
| 67 | 7182723.420 | 554787.650 | 162.500 |
| 68 | 7182635.790 | 554734.860 | 162.310 |
| 69 | 7182663.210 | 554678.380 | 163.220 |
| 70 | 7182758.500 | 554732.300 | 163.470 |
| 71 | 7182844.340 | 554777.060 | 162.990 |
| 72 | 7182903.340 | 554811.180 | 163.000 |
| 73 | 7182962.350 | 554845.290 | 162.120 |
| 74 | 7183001.430 | 554870.640 | 161.820 |
| 75 | 7182998.220 | 554877.270 | 161.800 |
| 76 | 7183037.570 | 554896.510 | 161.430 |
| 77 | 7183113.280 | 554938.280 | 160.360 |
| 78 | 7183168.480 | 554967.430 | 158.680 |
| 79 | 7182789.960 | 554676.780 | 164.000 |
| 80 | 7182758.500 | 554732.300 | 163.470 |
| 81 | 7182873.490 | 554721.930 | 163.250 |
| 82 | 7182844.340 | 554777.060 | 162.990 |
| 83 | 7182992.990 | 554788.600 | 163.010 |
| 84 | 7182962.350 | 554845.290 | 162.120 |
| 85 | 7182838.930 | 554786.770 | 162.990 |
| 86 | 7182897.800 | 554820.130 | 163.000 |
| 87 | 7182956.670 | 554853.490 | 162.120 |
| 88 | 7182998.220 | 554877.270 | 161.800 |
| 89 | 7182931.350 | 554897.000 | 162.600 |
| 90 | 7182956.670 | 554853.490 | 162.120 |
| 91 | 7182970.490 | 554920.760 | 162.790 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 92 | 7182998.220 | 554877.270 | 161.800 |
| 93 | 7182945.250 | 554964.040 | 162.840 |
| 94 | 7182967.810 | 554925.390 | 162.790 |
| 95 | 7183017.540 | 554954.830 | 162.340 |
| 96 | 7183080.380 | 554995.130 | 162.590 |
| 97 | 7183113.280 | 554938.280 | 160.360 |
| 98 | 7183094.110 | 555100.000 | 161.730 |
| 99 | 7183056.670 | 555076.710 | 160.650 |
| 100 | 7183040.220 | 555048.980 | 160.280 |
| 101 | 7183080.380 | 554995.130 | 162.590 |
| 102 | 7182948.010 | 554978.180 | 162.240 |
| 103 | 7183040.220 | 555048.980 | 160.280 |
| 104 | 7183061.820 | 555184.600 | 162.060 |
| 105 | 7183112.110 | 555081.940 | 161.400 |
| 106 | 7183162.400 | 554979.290 | 159.170 |
| 107 | 7183133.570 | 555213.210 | 160.050 |
| 108 | 7183190.450 | 555111.880 | 159.957 |
| 109 | 7183245.280 | 555005.840 | 157.600 |
| 110 | 7183045.960 | 555207.580 | 161.850 |
| 111 | 7182960.630 | 555139.150 | 161.200 |
| 112 | 7182887.940 | 555230.870 | 160.640 |
| 113 | 7182941.960 | 555274.640 | 159.474 |
| 114 | 7182995.980 | 555318.410 | 159.000 |
| 115 | 7183009.340 | 555322.960 | 158.880 |
| 116 | 7183103.330 | 555299.800 | 158.920 |
| 117 | 7183197.320 | 555276.630 | 158.800 |
| 118 | 7183261.420 | 555230.190 | 158.250 |
| 119 | 7183285.650 | 555203.020 | 157.820 |
| 120 | 7183298.870 | 555135.780 | 157.750 |
| 121 | 7183301.830 | 555020.820 | 157.140 |
| 122 | 7183026.220 | 555066.120 | 160.280 |
| 123 | 7182960.630 | 555139.150 | 161.200 |
| 124 | 7182874.250 | 555068.940 | 161.840 |
| 125 | 7182960.630 | 555139.150 | 161.200 |
| 126 | 7182884.870 | 555239.990 | 160.450 |
| 127 | 7182935.310 | 555279.820 | 159.253 |
| 128 | 7182985.750 | 555319.640 | 158.860 |
| 129 | 7182995.980 | 555318.410 | 159.000 |
| 130 | 7183042.570 | 555224.490 | 161.700 |
| 131 | 7182995.980 | 555318.410 | 159.000 |
| 132 | 7183063.100 | 555193.300 | 162.190 |
| 133 | 7183127.550 | 555225.440 | 160.050 |
| 134 | 7183180.630 | 555256.320 | 159.150 |
| 135 | 7183197.320 | 555276.630 | 158.800 |
| 136 | 7183020.280 | 554307.410 | 164.470 |

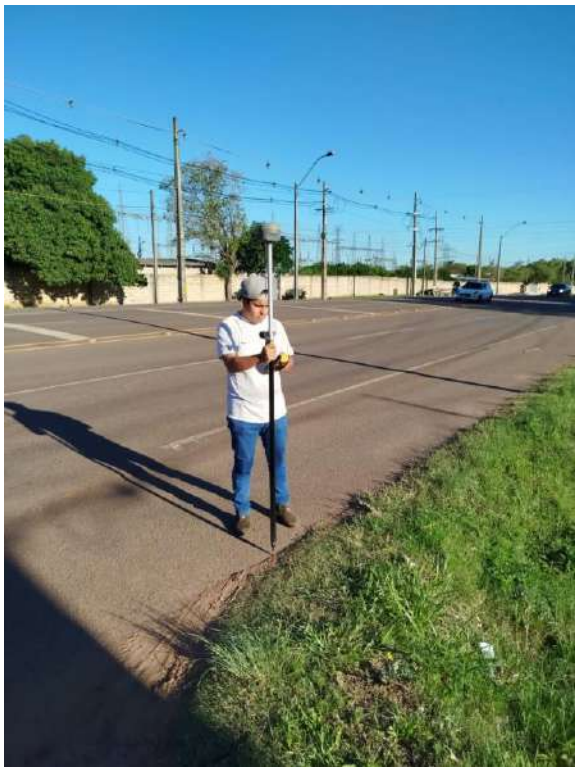
| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 137 | 7182917.710 | 554247.870 | 164.100 |
| 138 | 7182877.370 | 554311.910 | 164.200 |
| 139 | 7182852.660 | 554348.610 | 164.400 |
| 140 | 7182837.890 | 554388.720 | 164.200 |
| 141 | 7182934.100 | 554444.080 | 164.410 |
| 142 | 7183033.140 | 554501.620 | 162.600 |
| 143 | 7182989.210 | 554563.420 | 162.200 |
| 144 | 7183090.250 | 554622.700 | 163.100 |
| 145 | 7183193.220 | 554679.210 | 159.900 |
| 146 | 7183279.380 | 554723.300 | 157.160 |
| 147 | 7183314.650 | 554727.790 | 157.100 |
| 148 | 7183313.470 | 554788.040 | 156.890 |
| 149 | 7183030.170 | 554311.730 | 164.470 |
| 150 | 7183121.520 | 554365.490 | 164.130 |
| 151 | 7183080.520 | 554431.760 | 164.100 |
| 152 | 7183033.140 | 554501.620 | 162.600 |
| 153 | 7182879.790 | 554313.380 | 164.340 |
| 154 | 7182982.080 | 554375.190 | 164.330 |
| 155 | 7183080.520 | 554431.760 | 164.100 |
| 156 | 7183119.910 | 554552.370 | 163.390 |
| 157 | 7183033.140 | 554501.620 | 162.600 |
| 158 | 7182834.020 | 554399.790 | 164.100 |
| 159 | 7182808.480 | 554462.370 | 164.000 |
| 160 | 7182898.840 | 554512.900 | 163.556 |
| 161 | 7182989.210 | 554563.420 | 162.200 |
| 162 | 7183169.450 | 554493.920 | 163.270 |
| 163 | 7183128.050 | 554557.980 | 163.240 |
| 164 | 7183090.250 | 554622.700 | 163.100 |
| 165 | 7183089.910 | 554437.320 | 164.100 |
| 166 | 7183174.780 | 554487.620 | 163.330 |
| 167 | 7183218.510 | 554514.330 | 165.250 |
| 168 | 7183318.510 | 554573.200 | 158.932 |
| 169 | 7183316.520 | 554654.980 | 157.630 |
| 170 | 7183314.650 | 554727.790 | 157.100 |
| 171 | 7183320.480 | 554517.440 | 159.209 |
| 172 | 7183318.510 | 554573.200 | 158.932 |
| 173 | 7183140.000 | 554564.730 | 162.900 |
| 174 | 7183217.470 | 554606.790 | 161.040 |
| 175 | 7183316.520 | 554654.980 | 157.630 |
| 176 | 7183484.720 | 555071.060 | 155.930 |
| 177 | 7183555.860 | 554989.460 | 155.125 |
| 178 | 7183331.320 | 555044.870 | 156.500 |
| 179 | 7183422.380 | 555039.180 | 156.265 |
| 180 | 7183475.790 | 555079.160 | 155.934 |
| 181 | 7183514.560 | 555113.560 | 155.120 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 182 | 7183568.270 | 555158.860 | 155.296 |
| 183 | 7183611.810 | 555109.170 | 155.250 |
| 184 | 7183647.620 | 555067.500 | 154.832 |
| 185 | 7183492.150 | 555238.430 | 156.163 |
| 186 | 7183519.600 | 555207.570 | 156.184 |
| 187 | 7183568.270 | 555158.860 | 155.296 |
| 188 | 7183493.720 | 554879.710 | 155.549 |
| 189 | 7183539.390 | 554812.550 | 155.937 |
| 190 | 7183578.770 | 554849.050 | 155.150 |
| 191 | 7183633.730 | 554899.490 | 154.832 |
| 192 | 7183682.700 | 554940.990 | 154.800 |
| 193 | 7183725.420 | 554977.500 | 154.565 |
| 194 | 7183565.800 | 554979.650 | 155.120 |
| 195 | 7183633.730 | 554899.490 | 154.832 |
| 196 | 7183378.620 | 554550.880 | 156.572 |
| 197 | 7183425.840 | 554590.370 | 156.043 |
| 198 | 7183516.460 | 554666.890 | 155.721 |
| 199 | 7183555.090 | 554699.560 | 155.386 |
| 200 | 7183607.320 | 554744.690 | 155.281 |
| 201 | 7183698.040 | 554821.880 | 154.636 |
| 202 | 7183738.940 | 554856.530 | 154.220 |
| 203 | 7183795.200 | 554900.770 | 154.142 |
| 204 | 7183489.990 | 554515.460 | 156.400 |
| 205 | 7183425.840 | 554590.370 | 156.043 |
| 206 | 7183542.250 | 554801.470 | 155.900 |
| 207 | 7183555.090 | 554699.560 | 155.386 |
| 208 | 7183644.020 | 554888.670 | 154.830 |
| 209 | 7183698.040 | 554821.880 | 154.636 |
| 210 | 7183770.090 | 554744.450 | 155.190 |
| 211 | 7183698.040 | 554821.880 | 154.636 |
| 212 | 7183875.370 | 554973.880 | 154.020 |
| 213 | 7183795.200 | 554900.770 | 154.142 |
| 214 | 7183376.070 | 554383.490 | 158.653 |
| 215 | 7183414.820 | 554418.480 | 156.799 |
| 216 | 7183503.000 | 554498.600 | 156.403 |
| 217 | 7183549.910 | 554537.500 | 156.830 |
| 218 | 7183595.960 | 554578.320 | 155.629 |
| 219 | 7183685.510 | 554655.590 | 155.050 |
| 220 | 7183732.180 | 554695.150 | 154.853 |
| 221 | 7183778.860 | 554734.710 | 155.185 |
| 222 | 7183870.750 | 554811.730 | 153.361 |
| 223 | 7183531.460 | 554651.710 | 155.720 |
| 224 | 7183595.960 | 554578.320 | 155.629 |
| 225 | 7183666.760 | 554492.720 | 155.880 |
| 226 | 7183595.960 | 554578.320 | 155.629 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 227 | 7183620.330 | 554728.720 | 155.280 |
| 228 | 7183685.510 | 554655.590 | 155.050 |
| 229 | 7183849.860 | 554653.930 | 154.600 |
| 230 | 7183817.230 | 554701.230 | 155.418 |
| 231 | 7183778.860 | 554734.710 | 155.185 |
| 232 | 7183961.720 | 554889.620 | 153.870 |
| 233 | 7183870.750 | 554811.730 | 153.361 |
| 234 | 7183363.100 | 554216.860 | 159.127 |
| 235 | 7183415.870 | 554261.400 | 158.723 |
| 236 | 7183491.080 | 554327.550 | 156.386 |
| 237 | 7183536.880 | 554366.380 | 156.359 |
| 238 | 7183582.680 | 554405.200 | 155.972 |
| 239 | 7183625.720 | 554443.180 | 155.740 |
| 240 | 7183674.900 | 554483.310 | 155.884 |
| 241 | 7183764.470 | 554562.440 | 154.712 |
| 242 | 7183814.990 | 554606.630 | 155.060 |
| 243 | 7183856.340 | 554642.810 | 154.598 |
| 244 | 7183947.380 | 554718.930 | 153.447 |
| 245 | 7183420.470 | 554411.370 | 156.800 |
| 246 | 7183491.080 | 554327.550 | 156.386 |
| 247 | 7183510.930 | 554489.410 | 156.400 |
| 248 | 7183582.680 | 554405.200 | 155.972 |
| 249 | 7183654.880 | 554321.880 | 159.830 |
| 250 | 7183582.680 | 554405.200 | 155.972 |
| 251 | 7183745.850 | 554402.780 | 155.930 |
| 252 | 7183674.900 | 554483.310 | 155.884 |
| 253 | 7183688.210 | 554649.420 | 155.050 |
| 254 | 7183764.470 | 554562.440 | 154.712 |
| 255 | 7183816.000 | 554504.020 | 154.239 |
| 256 | 7183764.470 | 554562.440 | 154.712 |
| 257 | 7183932.290 | 554559.590 | 155.500 |
| 258 | 7183888.090 | 554605.830 | 153.880 |
| 259 | 7183856.340 | 554642.810 | 154.598 |
| 260 | 7183993.950 | 554757.730 | 153.688 |
| 261 | 7183947.380 | 554718.930 | 153.447 |
| 262 | 7183433.200 | 554116.110 | 159.421 |
| 263 | 7183501.600 | 554174.280 | 159.763 |
| 264 | 7183569.990 | 554232.450 | 160.122 |
| 265 | 7183617.590 | 554272.160 | 160.635 |
| 266 | 7183665.190 | 554311.880 | 159.827 |
| 267 | 7183709.020 | 554352.060 | 157.410 |
| 268 | 7183752.840 | 554392.250 | 155.932 |
| 269 | 7183798.940 | 554432.070 | 155.541 |
| 270 | 7183845.040 | 554471.890 | 154.545 |
| 271 | 7183895.900 | 554514.840 | 155.850 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 272 | 7183938.340 | 554551.140 | 155.500 |
| 273 | 7184026.650 | 554627.500 | 154.156 |
| 274 | 7184069.700 | 554755.330 | 152.418 |
| 275 | 7184113.110 | 554703.110 | 151.761 |
| 276 | 7183972.120 | 554874.020 | 153.870 |
| 277 | 7184035.990 | 554793.670 | 153.742 |
| 278 | 7184125.160 | 554870.070 | 153.090 |
| 279 | 7184200.560 | 554779.070 | 150.733 |
| 280 | 7184176.470 | 554914.050 | 153.301 |
| 281 | 7184125.160 | 554870.070 | 153.090 |
| 282 | 7184244.790 | 554909.470 | 151.294 |
| 283 | 7184290.730 | 554853.640 | 151.543 |
| 284 | 7182927.060 | 554961.580 | 162.750 |
| 285 | 7182890.340 | 554932.190 | 162.980 |
| 286 | 7182790.180 | 554869.580 | 162.560 |
| 287 | 7182710.180 | 554819.310 | 161.950 |
| 288 | 7182659.410 | 554916.730 | 159.600 |
| 289 | 7182738.350 | 554969.410 | 160.700 |
| 290 | 7182814.090 | 555022.280 | 161.580 |
| 291 | 7182867.320 | 555063.640 | 161.840 |
| 292 | 7182793.580 | 555154.620 | 160.380 |
| 293 | 7182787.580 | 555164.630 | 160.380 |
| 294 | 7182717.550 | 555255.140 | 156.900 |
| 295 | 7182680.680 | 555306.290 | 156.000 |
| 296 | 7182641.840 | 555358.170 | 154.670 |
| 297 | 7182640.260 | 555316.670 | 154.300 |
| 298 | 7182834.730 | 554793.940 | 162.990 |
| 299 | 7182790.180 | 554869.580 | 162.560 |
| 300 | 7182786.130 | 554877.400 | 162.560 |
| 301 | 7182738.350 | 554969.410 | 160.700 |
| 302 | 7182926.970 | 554978.940 | 162.570 |
| 303 | 7182867.320 | 555063.640 | 161.840 |
| 304 | 7182881.810 | 555224.740 | 160.630 |
| 305 | 7182793.580 | 555154.620 | 160.380 |
| 306 | 7182874.810 | 555232.680 | 160.460 |
| 307 | 7182787.580 | 555164.630 | 160.380 |
| 308 | 7182804.970 | 555322.680 | 157.900 |
| 309 | 7182717.550 | 555255.140 | 156.900 |
| 310 | 7182874.340 | 555249.150 | 160.460 |
| 311 | 7182813.420 | 555329.860 | 157.950 |
| 312 | 7182780.310 | 555373.920 | 157.960 |
| 313 | 7182715.470 | 555368.820 | 156.300 |
| 314 | 7182641.840 | 555358.170 | 154.670 |
| 315 | 7182985.970 | 555329.930 | 157.850 |
| 316 | 7182882.950 | 555358.940 | 157.849 |

| Punto | Coordenada N | Coordenada E | Cota (m ) |
|---|---|---|---|
| 317 | 7182780.310 | 555373.920 | 157.960 |
| 318 | 7182831.800 | 554386.820 | 164.270 |
| 319 | 7182772.090 | 554353.670 | 163.700 |
| 320 | 7182736.060 | 554421.880 | 163.220 |
| 321 | 7182675.940 | 554387.470 | 162.139 |
| 322 | 7182615.830 | 554353.060 | 161.680 |
| 323 | 7182566.170 | 554443.240 | 162.820 |
| 324 | 7182519.510 | 554528.000 | 161.050 |
| 325 | 7182542.720 | 554526.730 | 161.180 |
| 326 | 7182801.080 | 554458.670 | 164.450 |
| 327 | 7182736.060 | 554421.880 | 163.220 |
| 328 | 7182759.890 | 554346.420 | 163.488 |
| 329 | 7182654.980 | 554288.460 | 161.150 |
| 330 | 7182615.830 | 554353.060 | 161.680 |
| 331 | 7182796.630 | 554577.550 | 164.330 |
| 332 | 7182739.920 | 554544.840 | 163.618 |
| 333 | 7182683.210 | 554512.130 | 162.920 |
| 334 | 7182624.690 | 554477.680 | 163.001 |
| 335 | 7182566.170 | 554443.240 | 162.820 |
| 336 | 7182731.850 | 554430.520 | 163.110 |
| 337 | 7182683.210 | 554512.130 | 162.920 |
| 338 | 7182640.380 | 554586.160 | 162.600 |
| 339 | 7182683.210 | 554512.130 | 162.920 |
| 340 | 7182669.330 | 554608.580 | 163.180 |
| 341 | 7182636.410 | 554593.790 | 162.600 |
| 342 | 7182577.960 | 554560.900 | 162.000 |
| 343 | 7182519.510 | 554528.000 | 161.050 |



## Anexo III

Planilla de resultados obtenidos por el software CESG

| Colec. | Tramo | PV Ini. Pv Fin. | Long (m) | Cau. Uni. Dis. (l/s/km) Ini./Fin. | Caudal del Tramo (l/s) | Caudal Puntual (l/s) | Cau. Ag. Arriba (l/s) | Cau. Ag. Abajo (l/s) | Diámetro (mm) | Pendiente (m/m) | Cota Terreno (m) | Cota Colector (m) | Rec. Colec. (m) Arr./Aba. | Prof. Asie.(m) Arr./Aba. | y/D Ini./Fin. | V (m/s) Ini./Fin. | Ten. Trac (Pa) Vc (m/s) | n Manning | Larg. Vala (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 1-1 | 112 | 102.5 | 0.72 | 0.073 | 0 | 0 | 0.073 | 150 | 0.0045 | 164.34 | 163.44 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 113 | | 0.96 | 0.099 | 0 | 0 | 0.099 | | | 164.3 | 162.83 | 1.32 | 1.47 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-2 | 113 | 67.25 | 0.72 | 0.048 | 0 | 1.087 | 1.136 | 150 | 0.0045 | 164.3 | 162.98 | 1.17 | 1.47 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 114 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 1.461 | 1.525 | | | 164.25 | 162.52 | 1.58 | 1.73 | 0.26 | 0.42 | 2.83 | 0.013 | |
| C1 | 1-3 | 114 | 67.25 | 0.72 | 0.048 | 0 | 1.136 | 1.184 | 150 | 0.0045 | 164.25 | 162.67 | 1.43 | 1.73 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 115 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 1.525 | 1.59 | | | 164.2 | 162.22 | 1.83 | 1.98 | 0.27 | 0.42 | 2.86 | 0.013 | |
| C2 | 2-1 | 115 | 98.2 | 0.72 | 0.07 | 0 | 0 | 0.07 | 150 | 0.0045 | 162.02 | 161.12 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 116 | | 0.96 | 0.094 | 0 | 0 | 0.094 | | | 164.2 | 160.53 | 3.52 | 3.67 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-4 | 116 | 67.28 | 0.72 | 0.048 | 0 | 1.254 | 1.302 | 150 | 0.0045 | 164.2 | 160.68 | 3.37 | 3.67 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 117 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 1.684 | 1.749 | | | 163 | 160.22 | 2.63 | 2.78 | 0.28 | 0.43 | 2.92 | 0.013 | |
| C1 | 1-5 | 117 | 67.28 | 0.72 | 0.048 | 0 | 1.302 | 1.35 | 150 | 0.0045 | 163 | 160.37 | 2.48 | 2.78 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 118 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 1.749 | 1.814 | | | 163.25 | 159.92 | 3.18 | 3.33 | 0.28 | 0.44 | 2.94 | 0.013 | |
| C3 | 3-1 | 118 | 99.37 | 0.72 | 0.071 | 0 | 0 | 0.071 | 150 | 0.0045 | 163.08 | 162.18 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 119 | | 0.96 | 0.096 | 0 | 0 | 0.096 | | | 163.25 | 161.58 | 1.52 | 1.67 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-6 | 119 | 60.53 | 0.72 | 0.043 | 0.175 | 1.421 | 1.465 | 150 | 0.0045 | 163.25 | 160.07 | 3.03 | 3.33 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 120 | | 0.96 | 0.058 | 0.175 | 1.909 | 1.967 | | | 162.24 | 159.65 | 2.44 | 2.59 | 0.3 | 0.45 | 2.99 | 0.013 | |
| C1 | 1-7 | 120 | 58.71 | 0.72 | 0.042 | 0 | 1.465 | 1.507 | 150 | 0.0045 | 162.24 | 159.8 | 2.29 | 2.59 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 121 | | 0.96 | 0.056 | 0 | 1.967 | 2.024 | | | 161.2 | 159.38 | 1.67 | 1.82 | 0.3 | 0.45 | 3.01 | 0.013 | |
| C1 | 1-8 | 123 | 76.7 | 0.72 | 0.055 | 0 | 1.507 | 1.562 | 150 | 0.0044 | 161.2 | 159.53 | 1.52 | 1.82 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 124 | | 0.96 | 0.074 | 0 | 2.024 | 2.098 | | | 161.44 | 159.04 | 2.25 | 2.4 | 0.31 | 0.45 | 3.04 | 0.013 | |
| C4 | 4-1 | 124 | 105.8 | 0.72 | 0.076 | 0 | 0 | 0.076 | 150 | 0.0045 | 163.79 | 162.89 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 125 | | 0.96 | 0.102 | 0 | 0 | 0.102 | | | 164.07 | 162.26 | 1.66 | 1.81 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C4 | 4-2 | 125 | 4.51 | 0.72 | 0.003 | 0 | 0.076 | 0.079 | 150 | 0.0045 | 164.07 | 162.41 | 1.51 | 1.81 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 117 | | 0.96 | 0.004 | 0 | 0.102 | 0.106 | | | 164.02 | 162.24 | 1.63 | 1.78 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C5 | 5-1 | 131 | 106 | 0.72 | 0.076 | 0 | 0 | 0.076 | 150 | 0.0045 | 163.79 | 162.89 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 118 | | 0.96 | 0.102 | 0 | 0 | 0.102 | | | 164.02 | 162.26 | 1.61 | 1.76 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C6 | 6-1 | 47 | 70.08 | 0.72 | 0.05 | 0 | 0 | 0.05 | 150 | 0.0054 | 164.4 | 163.5 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 1.15 | 0.013 | 0.8 |
| | | 4 | | 0.96 | 0.067 | 0 | 0 | 0.067 | | | 164.02 | 162.97 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 2.77 | 0.013 | |
| C4 | 4-3 | 5 | 94.56 | 0.72 | 0.068 | 0 | 0.205 | 0.273 | 150 | 0.0045 | 164.02 | 162.39 | 1.48 | 1.78 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 6 | | 0.96 | 0.091 | 0 | 0.275 | 0.366 | | | 163.25 | 161.81 | 1.29 | 1.44 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C7 | 7-1 | 6 | 62.07 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0 | 0.044 | 150 | 0.0137 | 164.1 | 163.2 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.36 | 0.013 | 0.8 |
| | | 7 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 0 | 0.06 | | | 163.25 | 162.2 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.49 | 0.013 | |
| C4 | 4-4 | 7 | 68.52 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0.317 | 0.366 | 150 | 0.0045 | 163.25 | 161.96 | 1.14 | 1.44 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 8 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0.426 | 0.492 | | | 163.23 | 161.51 | 1.58 | 1.73 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C4 | 4-5 | 8 | 68.51 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0.366 | 0.415 | 150 | 0.0045 | 163.23 | 161.66 | 1.43 | 1.73 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 9 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0.492 | 0.558 | | | 163.01 | 161.2 | 1.66 | 1.81 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C8 | 8-1 | 9 | 67.23 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0 | 0.048 | 150 | 0.0045 | 163.25 | 162.35 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 10 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | | | 163.01 | 161.9 | 0.96 | 1.11 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C4 | 4-6 | 10 | 115.4 | 0.72 | 0.083 | 0 | 0.463 | 0.546 | 150 | 0.0048 | 163.01 | 161.35 | 1.51 | 1.81 | 0.25 | 0.43 | 1.05 | 0.013 | 0.8 |
| | | 11 | | 0.96 | 0.111 | 0 | 0.622 | 0.733 | | | 161.69 | 160.64 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 2.8 | 0.013 | |
| C4 | 4-7 | 11 | 9.99 | 0.72 | 0.007 | 0 | 0.546 | 0.553 | 150 | 0.025 | 161.69 | 160.79 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.8 | 3.71 | 0.012 | 0.8 |
| | | 12 | | 0.96 | 0.01 | 0 | 0.733 | 0.743 | | | 161.44 | 160.39 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.8 | 2.3 | 0.012 | |
| C1 | 1-9 | 12 | 8.22 | 0.72 | 0.006 | 0 | 2.115 | 2.12 | 150 | 0.0037 | 161.44 | 159.19 | 2.1 | 2.4 | 0.32 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 13 | | 0.96 | 0.008 | 0 | 2.84 | 2.848 | | | 161.35 | 159.01 | 2.19 | 2.34 | 0.38 | 0.47 | 3.3 | 0.013 | |
| C1 | 1-10 | 13 | 98.32 | 0.72 | 0.07 | 0 | 2.12 | 2.191 | 150 | 0.0169 | 161.35 | 159.16 | 2.04 | 2.34 | 0.21 | 0.79 | 3.2 | 0.012 | 0.8 |
| | | 14 | | 0.96 | 0.095 | 0 | 2.848 | 2.943 | | | 158.4 | 157.35 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.86 | 2.78 | 0.012 | |
| C1 | 1-11 | 14 | 17.81 | 0.72 | 0.013 | 0 | 2.191 | 2.204 | 150 | 0.0101 | 158.4 | 157.5 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.63 | 2.19 | 0.013 | 0.8 |
| | | 15 | | 0.96 | 0.017 | 0 | 2.943 | 2.96 | | | 158.22 | 157.17 | 0.9 | 1.05 | 0.29 | 0.69 | 2.98 | 0.013 | |
| C1 | 1-12 | 1 | 45.81 | 0.72 | 0.033 | 0 | 2.204 | 2.236 | 150 | 0.0036 | 158.22 | 157.32 | 0.75 | 1.05 | 0.33 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 2 | | 0.96 | 0.044 | 0 | 2.96 | 3.004 | | | 158.68 | 157 | 1.53 | 1.68 | 0.39 | 0.47 | 3.34 | 0.013 | |
| C9 | 9-1 | 3 | 102.3 | 0.72 | 0.073 | 0 | 0 | 0.073 | 150 | 0.0045 | 162.5 | 161.6 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 4 | | 0.96 | 0.098 | 0 | 0 | 0.098 | | | 162.31 | 160.99 | 1.17 | 1.32 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-2 | 53 | 62.78 | 0.72 | 0.045 | 0 | 0.073 | 0.118 | 150 | 0.0045 | 162.31 | 161.14 | 1.02 | 1.32 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 54 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 0.098 | 0.159 | | | 163.22 | 160.7 | 2.37 | 2.52 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-3 | 54 | 109.5 | 0.72 | 0.078 | 0 | 0.118 | 0.197 | 150 | 0.0045 | 163.22 | 160.85 | 2.22 | 2.52 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 55 | | 0.96 | 0.105 | 0 | 0.159 | 0.264 | | | 163.47 | 160.21 | 3.11 | 3.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C10 | 10-1 | 55 | 63.81 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0 | 0.046 | 150 | 0.0083 | 164 | 163.1 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 1.61 | 0.013 | 0.8 |
| | | 9 | | 0.96 | 0.061 | 0 | 0 | 0.061 | | | 163.47 | 162.42 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 2.64 | 0.013 | |
| C9 | 9-4 | 62 | 96.81 | 0.72 | 0.069 | 0 | 0.285 | 0.355 | 150 | 0.0045 | 163.47 | 160.36 | 2.96 | 3.26 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 63 | | 0.96 | 0.093 | 0 | 0.378 | 0.471 | | | 162.99 | 159.77 | 3.07 | 3.22 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C11 | 11-1 | 133 | 62.36 | 0.72 | 0.045 | 0 | 0 | 0.045 | 150 | 0.0045 | 163.25 | 162.35 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 119 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 0 | 0.06 | | | 162.99 | 161.92 | 0.92 | 1.07 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-5 | 63 | 68.16 | 0.72 | 0.049 | 0.043 | 0.399 | 0.448 | 150 | 0.0045 | 162.99 | 159.92 | 2.92 | 3.22 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 64 | | 0.96 | 0.066 | 0.053 | 0.531 | 0.597 | | | 163 | 159.46 | 3.39 | 3.54 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C9 | 9-6 | 75 | 68.16 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0.448 | 0.497 | 150 | 0.0045 | 163 | 159.61 | 3.24 | 3.54 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 76 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0.597 | 0.662 | | | 162.12 | 159.16 | 2.81 | 2.96 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C12 | 12-1 | 77 | 64.44 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0 | 0.046 | 150 | 0.0138 | 163.01 | 162.11 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.37 | 0.013 | 0.8 |
| | | 76 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 0 | 0.062 | | | 162.12 | 161.07 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.49 | 0.013 | |
| C9 | 9-7 | 78 | 46.58 | 0.72 | 0.033 | 0 | 0.543 | 0.576 | 150 | 0.0045 | 162.12 | 159.31 | 2.66 | 2.96 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 68 | | 0.96 | 0.045 | 0 | 0.724 | 0.769 | | | 161.82 | 158.95 | 2.72 | 2.87 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-8 | 68 | 7.37 | 0.72 | 0.005 | 0 | 0.576 | 0.581 | 150 | 0.0045 | 161.82 | 159.1 | 2.57 | 2.87 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 69 | | 0.96 | 0.007 | 0 | 0.769 | 0.776 | | | 161.8 | 158.91 | 2.74 | 2.89 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C13 | 13-1 | 69 | 67.67 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0 | 0.048 | 150 | 0.0045 | 162.99 | 162.09 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 70 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | | | 163 | 161.63 | 1.22 | 1.37 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C13 | 13-2 | 70 | 67.67 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.048 | 0.097 | 150 | 0.0083 | 163 | 161.78 | 1.07 | 1.37 | 0.22 | 0.52 | 1.61 | 0.013 | 0.8 |
| | | 13 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0.065 | 0.13 | | | 162.12 | 161.07 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 2.64 | 0.013 | |
| C14 | 14-1 | 79 | 50.34 | 0.72 | 0.036 | 0 | 0 | 0.036 | 150 | 0.0095 | 162.6 | 161.7 | 0.75 | 1.05 | 0.21 | 0.55 | 1.79 | 0.013 | 0.8 |
| | | 80 | | 0.96 | 0.048 | 0 | 0 | 0.048 | | | 162.12 | 161.07 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.55 | 2.6 | 0.013 | |
| C13 | 13-3 | 80 | 47.87 | 0.72 | 0.034 | 0 | 0.133 | 0.167 | 150 | 0.0067 | 162.12 | 161.22 | 0.75 | 1.05 | 0.23 | 0.48 | 1.36 | 0.013 | 0.8 |
| | | 81 | | 0.96 | 0.046 | 0 | 0.179 | 0.225 | | | 161.8 | 160.75 | 0.9 | 1.05 | 0.23 | 0.48 | 2.71 | 0.013 | |
| C15 | 15-1 | 81 | 51.58 | 0.72 | 0.037 | 0 | 0 | 0.037 | 150 | 0.0192 | 162.79 | 161.89 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.71 | 3.05 | 0.012 | 0.8 |
| | | 82 | | 0.96 | 0.05 | 0 | 0 | 0.05 | | | 161.8 | 160.75 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.71 | 2.39 | 0.012 | |
| C9 | 9-9 | 82 | 43.8 | 0.72 | 0.031 | 0 | 0.786 | 0.817 | 150 | 0.0045 | 161.8 | 159.06 | 2.59 | 2.89 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 70 | | 0.96 | 0.042 | 0 | 1.05 | 1.093 | | | 161.43 | 158.72 | 2.56 | 2.71 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-10 | 86 | 86.47 | 0.72 | 0.062 | 0 | 0.817 | 0.879 | 150 | 0.0045 | 161.43 | 158.87 | 2.41 | 2.71 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 85 | | 0.96 | 0.083 | 0 | 1.093 | 1.176 | | | 160.36 | 158.33 | 1.88 | 2.03 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C16 | 16-1 | 85 | 44.75 | 0.72 | 0.032 | 0 | 0 | 0.032 | 150 | 0.0045 | 162.84 | 161.94 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 82 | | 0.96 | 0.043 | 0 | 0 | 0.043 | | | 162.79 | 161.59 | 1.05 | 1.2 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C16 | 16-2 | 83 | 57.79 | 0.72 | 0.041 | 0 | 0.032 | 0.073 | 150 | 0.0052 | 162.79 | 161.74 | 0.9 | 1.2 | 0.25 | 0.44 | 1.11 | 0.013 | 0.8 |
| | | 84 | | 0.96 | 0.056 | 0 | 0.043 | 0.099 | | | 162.34 | 161.29 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 2.78 | 0.013 | |
| C16 | 16-3 | 84 | 74.65 | 0.72 | 0.053 | 0 | 0.073 | 0.127 | 150 | 0.0045 | 162.34 | 161.44 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 85 | | 0.96 | 0.072 | 0 | 0.099 | 0.17 | | | 162.59 | 160.95 | 1.49 | 1.64 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C17 | 17-1 | 88 | 44.09 | 0.72 | 0.032 | 0.328 | 0 | 0.032 | 150 | 0.0245 | 161.73 | 160.83 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.79 | 3.65 | 0.012 | 0.8 |
| | | 14 | | 0.96 | 0.042 | 0.41 | 0 | 0.042 | | | 160.65 | 159.6 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.79 | 2.31 | 0.012 | |
| C17 | 17-2 | 87 | 32.24 | 0.72 | 0.023 | 0 | 0.032 | 0.055 | 150 | 0.0115 | 160.65 | 159.75 | 0.75 | 1.05 | 0.2 | 0.58 | 2.06 | 0.013 | 0.8 |
| | | 88 | | 0.96 | 0.031 | 0 | 0.042 | 0.073 | | | 160.28 | 159.23 | 0.9 | 1.05 | 0.2 | 0.59 | 2.54 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C18 | 18-1 | 108 | 116.3 | 0.72 | 0.083 | 0 | 0 | 0.083 | 150 | 0.0169 | 162.24 | 161.34 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.68 | 2.76 | 0.013 | 0.8 |
| | | 109 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 0 | 0.112 | | | 160.28 | 159.23 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.68 | 2.43 | 0.013 | |
| C17 | 17-3 | 109 | 67.18 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.138 | 0.186 | 150 | 0.0045 | 160.28 | 159.38 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 110 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0.185 | 0.25 | | | 162.59 | 158.93 | 3.51 | 3.66 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C16 | 16-4 | 110 | 65.68 | 0.72 | 0.047 | 0 | 0.313 | 0.36 | 150 | 0.0045 | 162.59 | 159.08 | 3.36 | 3.66 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 98 | | 0.96 | 0.063 | 0 | 0.42 | 0.483 | | | 160.36 | 158.63 | 1.58 | 1.73 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C9 | 9-11 | 98 | 62.42 | 0.72 | 0.045 | 0 | 1.239 | 1.283 | 150 | 0.0111 | 160.36 | 158.48 | 1.73 | 2.03 | 0.2 | 0.58 | 2.01 | 0.013 | 0.8 |
| | | 99 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 1.659 | 1.719 | | | 158.68 | 157.63 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.6 | 2.63 | 0.013 | |
| C1 | 1-13 | 99 | 13.33 | 0.72 | 0.01 | 0.03 | 3.52 | 3.529 | 150 | 0.003 | 158.68 | 157.15 | 1.38 | 1.68 | 0.45 | 0.45 | 1.03 | 0.013 | 0.8 |
| | | 100 | | 0.96 | 0.013 | 0.03 | 4.723 | 4.736 | | | 159.17 | 156.96 | 2.06 | 2.21 | 0.54 | 0.49 | 3.72 | 0.013 | |
| C19 | 19-1 | 90 | 114.3 | 0.72 | 0.082 | 0 | 0 | 0.082 | 150 | 0.0058 | 162.06 | 161.16 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.45 | 1.21 | 0.013 | 0.8 |
| | | 15 | | 0.96 | 0.11 | 0 | 0 | 0.11 | | | 161.4 | 160.35 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.45 | 2.75 | 0.013 | |
| C19 | 19-2 | 91 | 114.3 | 0.72 | 0.082 | 0 | 0.41 | 0.492 | 150 | 0.0195 | 161.4 | 160.5 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.72 | 3.09 | 0.012 | 0.8 |
| | | 92 | | 0.96 | 0.11 | 0 | 0.52 | 0.63 | | | 159.17 | 158.12 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.72 | 2.39 | 0.012 | |
| C1 | 1-14 | 97 | 87.03 | 0.72 | 0.062 | 0 | 4.021 | 4.083 | 150 | 0.0047 | 159.17 | 157.11 | 1.91 | 2.21 | 0.43 | 0.57 | 1.57 | 0.013 | 0.8 |
| | | 98 | | 0.96 | 0.084 | 0 | 5.366 | 5.449 | | | 157.6 | 156.55 | 0.9 | 1.05 | 0.5 | 0.61 | 3.65 | 0.013 | |
| C20 | 20-1 | 246 | 116.2 | 0.72 | 0.083 | 0 | 0 | 0.083 | 150 | 0.0045 | 160.05 | 159.15 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 247 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 0 | 0.112 | | | 159.96 | 158.48 | 1.33 | 1.48 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C20 | 20-2 | 248 | 119.4 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.083 | 0.169 | 150 | 0.0161 | 159.96 | 158.63 | 1.18 | 1.48 | 0.19 | 0.67 | 2.67 | 0.013 | 0.8 |
| | | 249 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0.112 | 0.227 | | | 157.6 | 156.55 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.67 | 2.44 | 0.013 | |
| C1 | 1-15 | 249 | 58.5 | 0.72 | 0.042 | 0 | 4.252 | 4.294 | 150 | 0.0079 | 157.6 | 156.7 | 0.75 | 1.05 | 0.38 | 0.7 | 2.37 | 0.012 | 0.8 |
| | | 250 | | 0.96 | 0.056 | 0 | 5.676 | 5.732 | | | 157.14 | 156.09 | 0.9 | 1.05 | 0.44 | 0.76 | 3.5 | 0.012 | |
| C21 | 21-1 | 250 | 109.4 | 0.72 | 0.078 | 0 | 0 | 0.078 | 150 | 0.0059 | 161.85 | 160.95 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 1.24 | 0.013 | 0.8 |
| | | 251 | | 0.96 | 0.105 | 0 | 0 | 0.105 | | | 161.2 | 160.15 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 2.74 | 0.013 | |
| C22 | 22-1 | 255 | 98.16 | 0.72 | 0.07 | 0 | 0 | 0.07 | 150 | 0.0045 | 160.28 | 159.38 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 249 | | 0.96 | 0.094 | 0 | 0 | 0.094 | | | 161.2 | 158.79 | 2.26 | 2.41 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C23 | 23-1 | 259 | 111.3 | 0.72 | 0.08 | 0 | 1.572 | 1.652 | 150 | 0.0057 | 161.84 | 160.94 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.47 | 1.26 | 0.013 | 0.8 |
| | | 250 | | 0.96 | 0.107 | 0 | 2.112 | 2.219 | | | 161.2 | 160.15 | 0.9 | 1.05 | 0.3 | 0.51 | 2.99 | 0.013 | |
| C21 | 21-2 | 262 | 117 | 0.72 | 0.084 | 0 | 1.8 | 1.884 | 150 | 0.004 | 161.2 | 158.94 | 2.11 | 2.41 | 0.3 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 263 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 2.419 | 2.531 | | | 160.64 | 158.32 | 2.17 | 2.32 | 0.35 | 0.46 | 3.2 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C21 | 21-3 | 251 | 69.53 | 0.72 | 0.05 | 0 | 1.884 | 1.934 | 150 | 0.0039 | 160.64 | 158.47 | 2.02 | 2.32 | 0.3 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 252 | | 0.96 | 0.067 | 0 | 2.531 | 2.598 | | | 159.47 | 158.05 | 1.28 | 1.43 | 0.35 | 0.46 | 3.22 | 0.013 | |
| C21 | 21-4 | 264 | 69.53 | 0.72 | 0.05 | 0 | 1.934 | 1.984 | 150 | 0.0039 | 159.47 | 158.2 | 1.13 | 1.43 | 0.31 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 251 | | 0.96 | 0.067 | 0 | 2.598 | 2.665 | | | 159 | 157.78 | 1.07 | 1.22 | 0.36 | 0.46 | 3.24 | 0.013 | |
| C24 | 24-1 | 49 | 64.27 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0 | 0.046 | 150 | 0.0186 | 160.45 | 159.55 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.7 | 2.98 | 0.012 | 0.8 |
| | | 50 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 0 | 0.062 | | | 159.25 | 158.2 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.7 | 2.4 | 0.012 | |
| C24 | 24-2 | 56 | 64.26 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0.046 | 0.092 | 150 | 0.0061 | 159.25 | 158.35 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 1.27 | 0.013 | 0.8 |
| | | 51 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 0.062 | 0.124 | | | 158.86 | 157.81 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 2.73 | 0.013 | |
| C24 | 24-3 | 51 | 10.3 | 0.72 | 0.007 | 0 | 0.092 | 0.099 | 150 | 0.0045 | 158.86 | 157.96 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 52 | | 0.96 | 0.01 | 0 | 0.124 | 0.133 | | | 159 | 157.76 | 1.09 | 1.24 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C25 | 25-1 | 50 | 104.8 | 0.72 | 0.075 | 0 | 0 | 0.075 | 150 | 0.0258 | 161.7 | 160.8 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.81 | 3.78 | 0.012 | 0.8 |
| | | 51 | | 0.96 | 0.101 | 0 | 0 | 0.101 | | | 159 | 157.95 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.81 | 2.29 | 0.012 | |
| C21 | 21-5 | 94 | 14.11 | 0.72 | 0.01 | 0 | 2.158 | 2.168 | 150 | 0.0037 | 159 | 157.91 | 0.94 | 1.24 | 0.33 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 95 | | 0.96 | 0.014 | 0 | 2.899 | 2.913 | | | 158.88 | 157.71 | 1.02 | 1.17 | 0.38 | 0.47 | 3.32 | 0.013 | |
| C21 | 21-6 | 95 | 96.8 | 0.72 | 0.069 | 0 | 2.168 | 2.237 | 150 | 0.0036 | 158.88 | 157.86 | 0.87 | 1.17 | 0.33 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 96 | | 0.96 | 0.093 | 0 | 2.913 | 3.006 | | | 158.92 | 157.36 | 1.41 | 1.56 | 0.39 | 0.47 | 3.34 | 0.013 | |
| C21 | 21-7 | 107 | 96.8 | 0.72 | 0.069 | 0 | 2.237 | 2.307 | 150 | 0.0036 | 158.92 | 157.51 | 1.26 | 1.56 | 0.34 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 95 | | 0.96 | 0.093 | 0 | 3.006 | 3.099 | | | 158.8 | 157.01 | 1.64 | 1.79 | 0.4 | 0.47 | 3.37 | 0.013 | |
| C26 | 26-1 | 105 | 72.02 | 0.72 | 0.052 | 0 | 0 | 0.052 | 150 | 0.0297 | 162.19 | 161.29 | 0.75 | 1.05 | 0.15 | 0.86 | 4.19 | 0.012 | 0.8 |
| | | 106 | | 0.96 | 0.069 | 0 | 0 | 0.069 | | | 160.05 | 159 | 0.9 | 1.05 | 0.15 | 0.87 | 2.25 | 0.012 | |
| C26 | 26-2 | 106 | 61.41 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.052 | 0.096 | 150 | 0.0147 | 160.05 | 159.15 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.64 | 2.48 | 0.013 | 0.8 |
| | | 95 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.069 | 0.128 | | | 159.15 | 158.1 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.64 | 2.47 | 0.013 | |
| C26 | 26-3 | 140 | 26.29 | 0.72 | 0.019 | 0 | 0.096 | 0.114 | 150 | 0.0133 | 159.15 | 158.25 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.62 | 2.31 | 0.013 | 0.8 |
| | | 141 | | 0.96 | 0.025 | 0 | 0.128 | 0.154 | | | 158.8 | 157.75 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.62 | 2.5 | 0.013 | |
| C21 | 21-8 | 132 | 79.15 | 0.72 | 0.057 | 0 | 2.421 | 2.478 | 150 | 0.0034 | 158.8 | 157.16 | 1.49 | 1.79 | 0.36 | 0.44 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 133 | | 0.96 | 0.076 | 0 | 3.252 | 3.329 | | | 158.25 | 156.74 | 1.36 | 1.51 | 0.42 | 0.47 | 3.43 | 0.013 | |
| C21 | 21-9 | 135 | 36.4 | 0.72 | 0.026 | 0 | 2.507 | 2.533 | 150 | 0.0034 | 158.25 | 156.89 | 1.21 | 1.51 | 0.36 | 0.44 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 136 | | 0.96 | 0.035 | 0 | 3.358 | 3.393 | | | 157.82 | 156.62 | 1.05 | 1.2 | 0.43 | 0.47 | 3.45 | 0.013 | |
| C21 | 21-10 | 134 | 68.53 | 0.72 | 0.049 | 0 | 2.533 | 2.582 | 150 | 0.0034 | 157.82 | 156.77 | 0.9 | 1.2 | 0.37 | 0.44 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 135 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 3.393 | 3.459 | | | 157.75 | 156.38 | 1.22 | 1.37 | 0.43 | 0.47 | 3.47 | 0.013 | |
| C21 | 21-11 | 48 | 115 | 0.72 | 0.082 | 0 | 2.582 | 2.665 | 150 | 0.0033 | 157.75 | 156.53 | 1.07 | 1.37 | 0.38 | 0.44 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 6 | | 0.96 | 0.111 | 0 | 3.459 | 3.57 | | | 157.14 | 156 | 0.99 | 1.14 | 0.44 | 0.47 | 3.49 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 1-16 | 59 | 6.26 | 0.72 | 0.004 | 0 | 6.958 | 6.963 | 150 | 0.0828 | 157.14 | 156.15 | 0.84 | 1.14 | 0.23 | 2.34 | 16.32 | 0.009 | 0.8 |
| | | 54 | | 0.96 | 0.006 | 0 | 9.302 | 9.308 | | | 156.53 | 155.48 | 0.9 | 1.05 | 0.26 | 2.54 | 2.84 | 0.009 | |
| C1 | 1-17 | 111 | 118.9 | 0.72 | 0.085 | 0 | 7.552 | 7.637 | 200 | 0.003 | 156.53 | 155.63 | 0.7 | 1.1 | 0.45 | 0.56 | 1.37 | 0.013 | 0.85 |
| | | 112 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 9.897 | 10.011 | | | 156.99 | 155.08 | 1.71 | 1.91 | 0.53 | 0.6 | 4.27 | 0.013 | |
| C1 | 1-18 | 126 | 115.2 | 0.72 | 0.082 | 0 | 7.637 | 7.719 | 200 | 0.003 | 156.99 | 155.28 | 1.51 | 1.91 | 0.45 | 0.56 | 1.38 | 0.013 | 0.85 |
| | | 127 | | 0.96 | 0.111 | 0 | 10.011 | 10.122 | | | 156.89 | 154.73 | 1.96 | 2.16 | 0.53 | 0.6 | 4.28 | 0.013 | |
| C27 | 27-1 | 127 | 118.6 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0 | 0.085 | 150 | 0.0045 | 164.47 | 163.57 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 125 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 0 | 0.114 | | | 164.1 | 162.88 | 1.07 | 1.22 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-2 | 129 | 75.69 | 0.72 | 0.054 | 0 | 0.085 | 0.139 | 150 | 0.0045 | 164.1 | 163.03 | 0.92 | 1.22 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 130 | | 0.96 | 0.073 | 0 | 0.114 | 0.187 | | | 164.2 | 162.54 | 1.51 | 1.66 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-3 | 245 | 44.24 | 0.72 | 0.032 | 0 | 0.139 | 0.171 | 150 | 0.0045 | 164.2 | 162.69 | 1.36 | 1.66 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 246 | | 0.96 | 0.043 | 0 | 0.187 | 0.229 | | | 164.4 | 162.34 | 1.91 | 2.06 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-4 | 253 | 42.74 | 0.72 | 0.031 | 0 | 0.171 | 0.201 | 150 | 0.0045 | 164.4 | 162.49 | 1.76 | 2.06 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 247 | | 0.96 | 0.041 | 0 | 0.229 | 0.27 | | | 164.2 | 162.15 | 1.9 | 2.05 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-5 | 257 | 111 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0.201 | 0.281 | 150 | 0.0045 | 164.2 | 162.3 | 1.75 | 2.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 258 | | 0.96 | 0.107 | 0 | 0.27 | 0.377 | | | 164.41 | 161.65 | 2.61 | 2.76 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-6 | 260 | 114.5 | 0.72 | 0.082 | 0 | 0.281 | 0.363 | 150 | 0.0045 | 164.41 | 161.8 | 2.46 | 2.76 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 258 | | 0.96 | 0.11 | 0 | 0.377 | 0.487 | | | 162.6 | 161.13 | 1.32 | 1.47 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C28 | 28-1 | 254 | 106 | 0.72 | 0.076 | 0 | 0 | 0.076 | 150 | 0.0045 | 164.47 | 163.57 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 255 | | 0.96 | 0.102 | 0 | 0 | 0.102 | | | 164.13 | 162.94 | 1.04 | 1.19 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C28 | 28-2 | 57 | 77.93 | 0.72 | 0.056 | 0 | 0.076 | 0.132 | 150 | 0.0045 | 164.13 | 163.09 | 0.89 | 1.19 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 51 | | 0.96 | 0.075 | 0 | 0.102 | 0.177 | | | 164.1 | 162.59 | 1.36 | 1.51 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C29 | 29-1 | 72 | 119.5 | 0.72 | 0.086 | 0 | 0 | 0.086 | 150 | 0.0045 | 164.34 | 163.44 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 64 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0 | 0.115 | | | 164.33 | 162.75 | 1.43 | 1.58 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C29 | 29-2 | 71 | 113.5 | 0.72 | 0.081 | 0 | 0.086 | 0.167 | 150 | 0.0045 | 164.33 | 162.9 | 1.28 | 1.58 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 63 | | 0.96 | 0.109 | 0 | 0.115 | 0.224 | | | 164.1 | 162.24 | 1.71 | 1.86 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C28 | 28-3 | 58 | 84.41 | 0.72 | 0.06 | 0 | 0.298 | 0.359 | 150 | 0.0081 | 164.1 | 162.39 | 1.56 | 1.86 | 0.22 | 0.51 | 1.58 | 0.013 | 0.8 |
| | | 52 | | 0.96 | 0.081 | 0 | 0.401 | 0.482 | | | 162.6 | 161.55 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.51 | 2.65 | 0.013 | |
| C30 | 30-1 | 261 | 100.5 | 0.72 | 0.072 | 0 | 0 | 0.072 | 150 | 0.0079 | 163.39 | 162.49 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.51 | 1.54 | 0.013 | 0.8 |
| | | 258 | | 0.96 | 0.097 | 0 | 0 | 0.097 | | | 162.6 | 161.55 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.51 | 2.66 | 0.013 | |
| C27 | 27-7 | 233 | 75.82 | 0.72 | 0.054 | 0 | 0.794 | 0.848 | 150 | 0.0045 | 162.6 | 161.28 | 1.17 | 1.47 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 221 | | 0.96 | 0.073 | 0 | 1.066 | 1.139 | | | 162.2 | 160.79 | 1.26 | 1.41 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C31 | 31-1 | 221 | 67.59 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0 | 0.048 | 150 | 0.0045 | 164.1 | 163.2 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 222 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | | | 164 | 162.74 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C31 | 31-2 | 222 | 103.5 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0.048 | 0.122 | 150 | 0.0045 | 164 | 162.89 | 0.96 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 223 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 0.065 | 0.165 | | | 163.56 | 162.28 | 1.13 | 1.28 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C31 | 31-3 | 234 | 103.5 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0.122 | 0.197 | 150 | 0.0109 | 163.56 | 162.43 | 0.98 | 1.28 | 0.21 | 0.57 | 1.98 | 0.013 | 0.8 |
| | | 224 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 0.165 | 0.264 | | | 162.2 | 161.15 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 2.56 | 0.013 | |
| C27 | 27-8 | 224 | 117.2 | 0.72 | 0.084 | 0 | 1.044 | 1.128 | 150 | 0.0045 | 162.2 | 160.94 | 1.11 | 1.41 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 225 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 1.403 | 1.516 | | | 163.1 | 160.26 | 2.69 | 2.84 | 0.26 | 0.42 | 2.83 | 0.013 | |
| C32 | 32-1 | 223 | 76.27 | 0.72 | 0.055 | 0 | 0 | 0.055 | 150 | 0.0045 | 163.27 | 162.37 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 224 | | 0.96 | 0.073 | 0 | 0 | 0.073 | | | 163.24 | 161.88 | 1.21 | 1.36 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C32 | 32-2 | 225 | 74.95 | 0.72 | 0.054 | 0 | 0.055 | 0.108 | 150 | 0.0045 | 163.24 | 162.03 | 1.06 | 1.36 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 226 | | 0.96 | 0.072 | 0 | 0.073 | 0.145 | | | 163.1 | 161.54 | 1.41 | 1.56 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C27 | 27-9 | 235 | 117.5 | 0.72 | 0.084 | 0 | 1.411 | 1.495 | 150 | 0.012 | 163.1 | 160.41 | 2.54 | 2.84 | 0.2 | 0.6 | 2.13 | 0.013 | 0.8 |
| | | 226 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 1.836 | 1.949 | | | 159.9 | 158.85 | 0.9 | 1.05 | 0.23 | 0.65 | 2.67 | 0.013 | |
| C27 | 27-10 | 220 | 96.79 | 0.72 | 0.069 | 0 | 1.495 | 1.565 | 150 | 0.0283 | 159.9 | 159 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.88 | 4.04 | 0.012 | 0.8 |
| | | 221 | | 0.96 | 0.093 | 0 | 1.949 | 2.042 | | | 157.16 | 156.11 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.95 | 2.4 | 0.011 | |
| C27 | 27-11 | 219 | 35.55 | 0.72 | 0.025 | 0 | 1.565 | 1.59 | 150 | 0.0044 | 157.16 | 156.26 | 0.75 | 1.05 | 0.27 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 220 | | 0.96 | 0.034 | 0 | 2.042 | 2.076 | | | 157.1 | 155.95 | 1 | 1.15 | 0.31 | 0.45 | 3.04 | 0.013 | |
| C33 | 33-1 | 60 | 98.66 | 0.72 | 0.071 | 0 | 0 | 0.071 | 150 | 0.0078 | 164.1 | 163.2 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.51 | 1.53 | 0.013 | 0.8 |
| | | 61 | | 0.96 | 0.095 | 0 | 0 | 0.095 | | | 163.33 | 162.28 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.51 | 2.66 | 0.013 | |
| C33 | 33-2 | 61 | 51.24 | 0.72 | 0.037 | 0 | 0.071 | 0.107 | 150 | 0.0045 | 163.33 | 162.43 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 62 | | 0.96 | 0.049 | 0 | 0.095 | 0.144 | | | 165.25 | 162.05 | 3.05 | 3.2 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C33 | 33-3 | 65 | 116 | 0.72 | 0.083 | 0 | 0.107 | 0.19 | 150 | 0.0359 | 165.25 | 162.2 | 2.9 | 3.2 | 0.15 | 0.94 | 4.77 | 0.011 | 0.8 |
| | | 66 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 0.144 | 0.256 | | | 158.93 | 157.88 | 0.9 | 1.05 | 0.14 | 0.95 | 2.18 | 0.011 | |
| C34 | 34-1 | 73 | 55.79 | 0.72 | 0.04 | 0 | 0 | 0.04 | 150 | 0.005 | 159.21 | 158.31 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 1.08 | 0.013 | 0.8 |
| | | 66 | | 0.96 | 0.054 | 0 | 0 | 0.054 | | | 158.93 | 157.88 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 2.79 | 0.013 | |
| C33 | 33-4 | 102 | 81.8 | 0.72 | 0.059 | 0 | 0.23 | 0.289 | 150 | 0.0159 | 158.93 | 158.03 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.65 | 0.013 | 0.8 |
| | | 92 | | 0.96 | 0.079 | 0 | 0.309 | 0.388 | | | 157.63 | 156.58 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.45 | 0.013 | |
| C35 | 35-1 | 92 | 88.15 | 0.72 | 0.063 | 0 | 0 | 0.063 | 150 | 0.0211 | 162.9 | 162 | 0.75 | 1.05 | 0.17 | 0.74 | 3.28 | 0.012 | 0.8 |
| | | 93 | | 0.96 | 0.085 | 0 | 0 | 0.085 | | | 161.04 | 159.99 | 0.9 | 1.05 | 0.17 | 0.74 | 2.36 | 0.012 | |
| C35 | 35-2 | 103 | 110.2 | 0.72 | 0.079 | 1.572 | 0.063 | 0.142 | 150 | 0.031 | 161.04 | 160.14 | 0.75 | 1.05 | 0.15 | 0.88 | 4.31 | 0.012 | 0.8 |
| | | 92 | | 0.96 | 0.106 | 2.112 | 0.085 | 0.191 | | | 157.63 | 156.58 | 0.9 | 1.05 | 0.15 | 0.89 | 2.23 | 0.012 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C33 | 33-5 | 230 | 72.83 | 0.72 | 0.052 | 0 | 0.556 | 0.608 | 150 | 0.0073 | 157.63 | 156.73 | 0.75 | 1.05 | 0.23 | 0.49 | 1.45 | 0.013 | 0.8 |
| | | 231 | | 0.96 | 0.07 | 0 | 0.704 | 0.774 | | | 157.1 | 156.05 | 0.9 | 1.05 | 0.23 | 0.49 | 2.68 | 0.013 | |
| C27 | 27-12 | 231 | 60.26 | 0.72 | 0.043 | 0 | 2.198 | 2.241 | 150 | 0.0036 | 157.1 | 156.1 | 0.85 | 1.15 | 0.34 | 0.43 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 232 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 2.85 | 2.908 | | | 156.89 | 155.74 | 1 | 1.15 | 0.39 | 0.46 | 3.32 | 0.013 | |
| C1 | 1-19 | 242 | 66.79 | 0.72 | 0.048 | 0 | 9.96 | 10.008 | 200 | 0.003 | 156.89 | 154.93 | 1.76 | 2.16 | 0.52 | 0.6 | 1.52 | 0.013 | 0.85 |
| | | 231 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 13.03 | 13.094 | | | 155.99 | 154.53 | 1.26 | 1.46 | 0.62 | 0.64 | 4.47 | 0.013 | |
| C1 | 1-20 | 240 | 66.61 | 0.72 | 0.048 | 0 | 10.008 | 10.056 | 200 | 0.003 | 155.99 | 154.73 | 1.06 | 1.46 | 0.53 | 0.6 | 1.52 | 0.013 | 0.85 |
| | | 241 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 13.094 | 13.158 | | | 155.72 | 154.33 | 1.19 | 1.39 | 0.62 | 0.64 | 4.47 | 0.013 | |
| C1 | 1-21 | 239 | 63.12 | 0.72 | 0.045 | 0 | 10.056 | 10.101 | 200 | 0.003 | 155.72 | 154.53 | 0.99 | 1.39 | 0.53 | 0.6 | 1.52 | 0.013 | 0.85 |
| | | 240 | | 0.96 | 0.061 | 0 | 13.158 | 13.219 | | | 155.66 | 154.14 | 1.32 | 1.52 | 0.63 | 0.64 | 4.47 | 0.013 | |
| C1 | 1-22 | 238 | 118.7 | 0.72 | 0.085 | 0 | 10.101 | 10.186 | 200 | 0.003 | 155.66 | 154.34 | 1.12 | 1.52 | 0.53 | 0.6 | 1.52 | 0.013 | 0.85 |
| | | 229 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 13.219 | 13.333 | | | 155.12 | 153.79 | 1.14 | 1.34 | 0.63 | 0.64 | 4.48 | 0.013 | |
| C36 | 36-1 | 244 | 108.3 | 0.72 | 0.077 | 0.003 | 0 | 0.077 | 150 | 0.0074 | 155.93 | 155.03 | 0.75 | 1.05 | 0.23 | 0.5 | 1.48 | 0.013 | 0.8 |
| | | 241 | | 0.96 | 0.104 | 0.003 | 0 | 0.104 | | | 155.12 | 154.07 | 0.9 | 1.05 | 0.23 | 0.5 | 2.67 | 0.013 | |
| C1 | 1-23 | 243 | 67.89 | 0.72 | 0.049 | 0 | 10.264 | 10.312 | 200 | 0.003 | 155.12 | 153.99 | 0.94 | 1.34 | 0.53 | 0.61 | 1.53 | 0.013 | 0.85 |
| | | 244 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 13.437 | 13.502 | | | 155.03 | 153.58 | 1.25 | 1.45 | 0.64 | 0.64 | 4.49 | 0.013 | |
| C1 | 1-24 | 96 | 52.57 | 0.72 | 0.038 | 0 | 10.312 | 10.35 | 200 | 0.003 | 155.03 | 153.78 | 1.05 | 1.45 | 0.53 | 0.61 | 1.53 | 0.013 | 0.85 |
| | | 97 | | 0.96 | 0.051 | 0 | 13.502 | 13.553 | | | 154.83 | 153.42 | 1.21 | 1.41 | 0.64 | 0.64 | 4.49 | 0.013 | |
| C37 | 37-1 | 130 | 91.24 | 0.72 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | 150 | 0.0045 | 156.5 | 155.6 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 131 | | 0.96 | 0.088 | 0 | 0 | 0.088 | | | 156.26 | 155.04 | 1.08 | 1.23 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C37 | 37-2 | 241 | 66.72 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.065 | 0.113 | 150 | 0.0045 | 156.26 | 155.19 | 0.93 | 1.23 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 242 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 0.088 | 0.152 | | | 155.93 | 154.74 | 1.05 | 1.2 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C37 | 37-3 | 89 | 51.83 | 0.72 | 0.037 | 0 | 0.113 | 0.15 | 150 | 0.0129 | 155.93 | 154.89 | 0.9 | 1.2 | 0.2 | 0.61 | 2.25 | 0.013 | 0.8 |
| | | 90 | | 0.96 | 0.05 | 0 | 0.152 | 0.202 | | | 155.12 | 154.07 | 0.9 | 1.05 | 0.2 | 0.61 | 2.51 | 0.013 | |
| C37 | 37-4 | 236 | 70.26 | 0.72 | 0.05 | 0 | 0.15 | 0.2 | 150 | 0.0045 | 155.12 | 154.22 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 227 | | 0.96 | 0.068 | 0 | 0.202 | 0.269 | | | 155.3 | 153.75 | 1.39 | 1.54 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C38 | 38-1 | 228 | 41.3 | 0.72 | 0.03 | 0 | 0 | 0.03 | 150 | 0.0045 | 156.16 | 155.26 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 229 | | 0.96 | 0.04 | 0 | 0 | 0.04 | | | 156.18 | 154.93 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C38 | 38-2 | 227 | 68.86 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0.03 | 0.079 | 150 | 0.0099 | 156.18 | 155.08 | 0.96 | 1.26 | 0.21 | 0.55 | 1.84 | 0.013 | 0.8 |
| | | 228 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0.04 | 0.106 | | | 155.3 | 154.25 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.55 | 2.59 | 0.013 | |
| C37 | 37-5 | 226 | 66.07 | 0.72 | 0.047 | 0 | 0.279 | 0.327 | 150 | 0.0045 | 155.3 | 153.9 | 1.24 | 1.54 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 227 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 0.375 | 0.439 | | | 155.25 | 153.45 | 1.65 | 1.8 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C37 | 37-6 | 237 | 54.94 | 0.72 | 0.039 | 0 | 0.327 | 0.366 | 150 | 0.0045 | 155.25 | 153.6 | 1.5 | 1.8 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 228 | | 0.96 | 0.053 | 0 | 0.439 | 0.492 | | | 154.83 | 153.21 | 1.48 | 1.63 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 1-25 | 136 | 119 | 0.72 | 0.085 | 0 | 10.716 | 10.801 | 200 | 0.003 | 154.83 | 153.36 | 1.28 | 1.68 | 0.55 | 0.61 | 1.56 | 0.013 | 0.85 |
| | | 137 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 14.044 | 14.159 | | | 154.57 | 152.8 | 1.57 | 1.77 | 0.66 | 0.65 | 4.52 | 0.013 | |
| C39 | 39-1 | 137 | 81.22 | 0.72 | 0.058 | 0 | 0 | 0.058 | 150 | 0.0045 | 155.55 | 154.65 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 138 | | 0.96 | 0.078 | 0 | 0 | 0.078 | | | 155.94 | 154.13 | 1.66 | 1.81 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C39 | 39-2 | 138 | 53.69 | 0.72 | 0.038 | 0.125 | 0.058 | 0.097 | 150 | 0.0045 | 155.94 | 154.28 | 1.51 | 1.81 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 122 | | 0.96 | 0.052 | 0.125 | 0.078 | 0.13 | | | 155.15 | 153.89 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C39 | 39-3 | 122 | 74.6 | 0.72 | 0.053 | 0 | 0.097 | 0.15 | 150 | 0.0045 | 155.15 | 154.04 | 0.96 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 19 | | 0.96 | 0.072 | 0 | 0.13 | 0.201 | | | 154.83 | 153.55 | 1.13 | 1.28 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C40 | 40-1 | 20 | 105.1 | 0.72 | 0.075 | 0 | 0 | 0.075 | 150 | 0.0045 | 155.12 | 154.22 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 21 | | 0.96 | 0.101 | 0 | 0 | 0.101 | | | 154.83 | 153.6 | 1.09 | 1.24 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C39 | 39-4 | 21 | 64.19 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0.225 | 0.271 | 150 | 0.0045 | 154.83 | 153.7 | 0.98 | 1.28 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 22 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 0.302 | 0.364 | | | 154.8 | 153.26 | 1.39 | 1.54 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C39 | 39-5 | 121 | 56.2 | 0.72 | 0.04 | 0 | 0.271 | 0.311 | 150 | 0.0045 | 154.8 | 153.41 | 1.24 | 1.54 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 122 | | 0.96 | 0.054 | 0 | 0.364 | 0.418 | | | 154.57 | 153.01 | 1.41 | 1.56 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-26 | 100 | 103.7 | 0.72 | 0.074 | 0 | 11.21 | 11.284 | 200 | 0.003 | 154.57 | 153 | 1.37 | 1.77 | 0.56 | 0.62 | 1.58 | 0.013 | 0.85 |
| | | 101 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 14.705 | 14.805 | | | 154.14 | 152.49 | 1.45 | 1.65 | 0.68 | 0.65 | 4.55 | 0.013 | |
| C41 | 41-1 | 17 | 61.56 | 0.72 | 0.044 | 0.589 | 0 | 0.044 | 150 | 0.0086 | 156.57 | 155.67 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 1.65 | 0.013 | 0.8 |
| | | 18 | | 0.96 | 0.059 | 0.589 | 0 | 0.059 | | | 156.04 | 154.99 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 2.63 | 0.013 | |
| C42 | 42-1 | 18 | 98.62 | 0.72 | 0.071 | 0 | 0 | 0.071 | 150 | 0.0045 | 156.4 | 155.5 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 19 | | 0.96 | 0.095 | 0 | 0 | 0.095 | | | 156.04 | 154.9 | 0.99 | 1.14 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C41 | 41-2 | 22 | 118.6 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.115 | 0.2 | 150 | 0.0045 | 156.04 | 155.05 | 0.84 | 1.14 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 23 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 0.154 | 0.268 | | | 155.72 | 154.37 | 1.2 | 1.35 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C41 | 41-3 | 24 | 50.59 | 0.72 | 0.036 | 0 | 0.2 | 0.236 | 150 | 0.0045 | 155.72 | 154.52 | 1.05 | 1.35 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 25 | | 0.96 | 0.049 | 0 | 0.268 | 0.317 | | | 155.39 | 154.14 | 1.1 | 1.25 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C43 | 43-1 | 25 | 102.7 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0 | 0.074 | 150 | 0.005 | 155.9 | 155 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 1.08 | 0.013 | 0.8 |
| | | 26 | | 0.96 | 0.099 | 0 | 0 | 0.099 | | | 155.39 | 154.34 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 2.79 | 0.013 | |
| C41 | 41-4 | 26 | 69.03 | 0.72 | 0.049 | 0.098 | 0.309 | 0.359 | 150 | 0.0045 | 155.39 | 154.29 | 0.95 | 1.25 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 27 | | 0.96 | 0.066 | 0.128 | 0.415 | 0.482 | | | 155.28 | 153.83 | 1.3 | 1.45 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C41 | 41-5 | 33 | 119.1 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.359 | 0.444 | 150 | 0.0045 | 155.28 | 153.98 | 1.15 | 1.45 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 34 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0.482 | 0.596 | | | 154.64 | 153.29 | 1.2 | 1.35 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C44 | 44-1 | 34 | 85.9 | 0.72 | 0.061 | 0 | 0 | 0.061 | 150 | 0.0045 | 154.83 | 153.93 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 35 | | 0.96 | 0.083 | 0 | 0 | 0.083 | | | 154.64 | 153.39 | 1.09 | 1.24 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C45 | 45-1 | 36 | 105.8 | 0.72 | 0.076 | 0 | 0 | 0.076 | 150 | 0.0052 | 155.19 | 154.29 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 1.12 | 0.013 | 0.8 |
| | | 37 | | 0.96 | 0.102 | 0 | 0 | 0.102 | | | 154.64 | 153.59 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.44 | 2.78 | 0.013 | |
| C41 | 41-6 | 37 | 53.6 | 0.72 | 0.038 | 0 | 0.581 | 0.62 | 150 | 0.0045 | 154.64 | 153.44 | 1.05 | 1.35 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 38 | | 0.96 | 0.052 | 0 | 0.781 | 0.832 | | | 154.22 | 153.05 | 1.02 | 1.17 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C41 | 41-7 | 27 | 71.57 | 0.72 | 0.051 | 0 | 0.62 | 0.671 | 150 | 0.0045 | 154.22 | 153.2 | 0.87 | 1.17 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 28 | | 0.96 | 0.069 | 0 | 0.832 | 0.901 | | | 154.14 | 152.73 | 1.27 | 1.42 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C46 | 46-1 | 29 | 108.5 | 0.72 | 0.078 | 0 | 0 | 0.078 | 150 | 0.0045 | 154.02 | 153.12 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 30 | | 0.96 | 0.104 | 0 | 0 | 0.104 | | | 154.14 | 152.48 | 1.51 | 1.66 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-27 | 144 | 116.8 | 0.72 | 0.084 | 0 | 12.033 | 12.116 | 200 | 0.003 | 154.14 | 152.58 | 1.37 | 1.77 | 0.59 | 0.63 | 1.62 | 0.013 | 0.85 |
| | | 145 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 15.81 | 15.922 | | | 153.36 | 152.03 | 1.14 | 1.34 | 0.71 | 0.66 | 4.59 | 0.013 | |
| C47 | 47-1 | 149 | 52.21 | 0.72 | 0.037 | 0 | 0 | 0.037 | 150 | 0.0355 | 158.65 | 157.75 | 0.75 | 1.05 | 0.15 | 0.94 | 4.74 | 0.012 | 0.8 |
| | | 150 | | 0.96 | 0.05 | 0 | 0 | 0.05 | | | 156.8 | 155.75 | 0.9 | 1.05 | 0.15 | 0.95 | 2.19 | 0.011 | |
| C47 | 47-2 | 148 | 119.1 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.037 | 0.123 | 150 | 0.0045 | 156.8 | 155.9 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 25 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0.05 | 0.165 | | | 156.4 | 155.21 | 1.04 | 1.19 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-3 | 151 | 60.94 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.123 | 0.166 | 150 | 0.0045 | 156.4 | 155.36 | 0.89 | 1.19 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 152 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.165 | 0.223 | | | 156.83 | 154.94 | 1.74 | 1.89 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-4 | 150 | 61.54 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.166 | 0.21 | 150 | 0.0058 | 156.83 | 155.09 | 1.59 | 1.89 | 0.24 | 0.45 | 1.22 | 0.013 | 0.8 |
| | | 147 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.223 | 0.283 | | | 155.63 | 154.58 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.45 | 2.75 | 0.013 | |
| C48 | 48-1 | 153 | 97.71 | 0.72 | 0.07 | 0 | 0 | 0.07 | 150 | 0.0045 | 155.72 | 154.82 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 154 | | 0.96 | 0.094 | 0 | 0 | 0.094 | | | 155.63 | 154.23 | 1.25 | 1.4 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C49 | 49-1 | 155 | 111.1 | 0.72 | 0.08 | 0 | 0 | 0.08 | 150 | 0.0045 | 155.88 | 154.98 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 26 | | 0.96 | 0.107 | 0 | 0 | 0.107 | | | 155.63 | 154.33 | 1.15 | 1.3 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-5 | 139 | 118.3 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.36 | 0.444 | 150 | 0.0045 | 155.63 | 154.38 | 1.1 | 1.4 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 137 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 0.483 | 0.597 | | | 155.05 | 153.69 | 1.21 | 1.36 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C50 | 50-1 | 157 | 97.96 | 0.72 | 0.07 | 0 | 0 | 0.07 | 150 | 0.0045 | 155.28 | 154.38 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 158 | | 0.96 | 0.094 | 0 | 0 | 0.094 | | | 155.05 | 153.79 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-6 | 158 | 61.18 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.515 | 0.558 | 150 | 0.0045 | 155.05 | 153.84 | 1.06 | 1.36 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 159 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.691 | 0.75 | | | 154.85 | 153.42 | 1.28 | 1.43 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-7 | 159 | 61.19 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.558 | 0.602 | 150 | 0.0045 | 154.85 | 153.57 | 1.13 | 1.43 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 160 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.75 | 0.809 | | | 155.19 | 153.14 | 1.89 | 2.04 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C51 | 51-1 | 160 | 57.46 | 0.72 | 0.041 | 0 | 0 | 0.041 | 150 | 0.0045 | 154.6 | 153.7 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 161 | | 0.96 | 0.055 | 0 | 0 | 0.055 | | | 155.42 | 153.29 | 1.98 | 2.13 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C51 | 51-2 | 161 | 50.92 | 0.72 | 0.036 | 0 | 0.041 | 0.078 | 150 | 0.0045 | 155.42 | 153.44 | 1.83 | 2.13 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 162 | | 0.96 | 0.049 | 0 | 0.055 | 0.104 | | | 155.19 | 153.06 | 1.97 | 2.12 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C47 | 47-8 | 163 | 119.9 | 0.72 | 0.086 | 0 | 0.68 | 0.766 | 150 | 0.0063 | 155.19 | 153.21 | 1.82 | 2.12 | 0.24 | 0.47 | 1.29 | 0.013 | 0.8 |
| | | 27 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0.913 | 1.028 | | | 153.36 | 152.31 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.47 | 2.73 | 0.013 | |
| C52 | 52-1 | 169 | 119.8 | 0.72 | 0.086 | 0 | 0 | 0.086 | 150 | 0.0045 | 153.87 | 152.97 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 170 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0 | 0.115 | | | 153.36 | 152.28 | 0.93 | 1.08 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-28 | 170 | 60.17 | 0.72 | 0.043 | 0 | 12.968 | 13.011 | 250 | 0.003 | 153.36 | 152.23 | 0.89 | 1.39 | 0.43 | 0.64 | 1.66 | 0.013 | 0.9 |
| | | 171 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 17.066 | 17.124 | | | 153.6 | 151.8 | 1.56 | 1.81 | 0.5 | 0.69 | 4.71 | 0.013 | |
| C1 | 1-29 | 173 | 60.18 | 0.72 | 0.043 | 0 | 13.011 | 13.054 | 250 | 0.003 | 153.6 | 152.05 | 1.31 | 1.81 | 0.43 | 0.64 | 1.66 | 0.013 | 0.9 |
| | | 174 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 17.124 | 17.181 | | | 153.45 | 151.61 | 1.58 | 1.83 | 0.51 | 0.69 | 4.72 | 0.013 | |
| C53 | 53-1 | 184 | 69.05 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0 | 0.049 | 150 | 0.0059 | 159.13 | 158.23 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 1.23 | 0.013 | 0.8 |
| | | 185 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0 | 0.066 | | | 158.72 | 157.67 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.46 | 2.75 | 0.013 | |
| C53 | 53-2 | 186 | 100.2 | 0.72 | 0.072 | 0 | 0.049 | 0.121 | 150 | 0.0233 | 158.72 | 157.82 | 0.75 | 1.05 | 0.17 | 0.77 | 3.53 | 0.012 | 0.8 |
| | | 187 | | 0.96 | 0.096 | 0 | 0.066 | 0.163 | | | 156.39 | 155.34 | 0.9 | 1.05 | 0.17 | 0.78 | 2.33 | 0.012 | |
| C54 | 54-1 | 188 | 109.6 | 0.72 | 0.078 | 0 | 0 | 0.078 | 150 | 0.0045 | 156.8 | 155.9 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 189 | | 0.96 | 0.105 | 0 | 0 | 0.105 | | | 156.39 | 155.26 | 0.98 | 1.13 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-3 | 191 | 60.05 | 0.72 | 0.043 | 0 | 0.2 | 0.243 | 150 | 0.0045 | 156.39 | 155.41 | 0.83 | 1.13 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 192 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 0.268 | 0.326 | | | 156.36 | 154.98 | 1.23 | 1.38 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-4 | 192 | 60.04 | 0.72 | 0.043 | 0 | 0.243 | 0.286 | 150 | 0.0045 | 156.36 | 155.13 | 1.08 | 1.38 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 30 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 0.326 | 0.384 | | | 155.97 | 154.71 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C55 | 55-1 | 189 | 110.6 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0 | 0.079 | 150 | 0.0045 | 156.4 | 155.5 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 190 | | 0.96 | 0.106 | 0 | 0 | 0.106 | | | 155.97 | 154.85 | 0.97 | 1.12 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C56 | 56-1 | 172 | 110.3 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0 | 0.079 | 150 | 0.035 | 159.83 | 158.93 | 0.75 | 1.05 | 0.15 | 0.93 | 4.69 | 0.012 | 0.8 |
| | | 173 | | 0.96 | 0.106 | 0 | 0 | 0.106 | | | 155.97 | 154.92 | 0.9 | 1.05 | 0.15 | 0.94 | 2.19 | 0.011 | |
| C53 | 53-5 | 175 | 57.4 | 0.72 | 0.041 | 0 | 0.444 | 0.485 | 150 | 0.0045 | 155.97 | 154.86 | 0.96 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 176 | | 0.96 | 0.055 | 0 | 0.596 | 0.651 | | | 155.74 | 154.45 | 1.14 | 1.29 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-6 | 31 | 63.48 | 0.72 | 0.045 | 0 | 0.485 | 0.53 | 150 | 0.0045 | 155.74 | 154.6 | 0.99 | 1.29 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 32 | | 0.96 | 0.061 | 0 | 0.651 | 0.712 | | | 155.88 | 154.17 | 1.57 | 1.72 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C57 | 57-1 | 32 | 107.3 | 0.72 | 0.077 | 0 | 0 | 0.077 | 150 | 0.0045 | 155.93 | 155.03 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 33 | | 0.96 | 0.103 | 0 | 0 | 0.103 | | | 155.88 | 154.4 | 1.34 | 1.49 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-7 | 143 | 119.5 | 0.72 | 0.086 | 0 | 0.607 | 0.693 | 150 | 0.0045 | 155.88 | 154.32 | 1.42 | 1.72 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 144 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0.815 | 0.93 | | | 154.71 | 153.63 | 0.93 | 1.08 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C58 | 58-1 | 146 | 115.7 | 0.72 | 0.083 | 0 | 0 | 0.083 | 150 | 0.0045 | 155.05 | 154.15 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 147 | | 0.96 | 0.111 | 0 | 0 | 0.111 | | | 154.71 | 153.48 | 1.08 | 1.23 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C59 | 59-1 | 142 | 77.9 | 0.72 | 0.056 | 0 | 0 | 0.056 | 150 | 0.0045 | 154.24 | 153.34 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 23 | | 0.96 | 0.075 | 0 | 0 | 0.075 | | | 154.71 | 152.84 | 1.73 | 1.88 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-8 | 156 | 67.12 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.831 | 0.879 | 150 | 0.0045 | 154.71 | 152.99 | 1.58 | 1.88 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 154 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 1.116 | 1.181 | | | 155.06 | 152.53 | 2.38 | 2.53 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-9 | 166 | 54.94 | 0.72 | 0.039 | 0 | 0.879 | 0.918 | 150 | 0.0045 | 155.06 | 152.68 | 2.23 | 2.53 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 162 | | 0.96 | 0.053 | 0 | 1.181 | 1.234 | | | 154.6 | 152.29 | 2.16 | 2.31 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C60 | 60-1 | 164 | 63.97 | 0.72 | 0.046 | 0 | 0 | 0.046 | 150 | 0.0253 | 155.5 | 154.6 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.8 | 3.74 | 0.012 | 0.8 |
| | | 158 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 0 | 0.062 | | | 153.88 | 152.83 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.81 | 2.3 | 0.012 | |
| C60 | 60-2 | 177 | 48.74 | 0.72 | 0.035 | 0 | 0.046 | 0.081 | 150 | 0.0045 | 153.88 | 152.98 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 173 | | 0.96 | 0.047 | 0 | 0.062 | 0.108 | | | 154.6 | 152.61 | 1.84 | 1.99 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C53 | 53-10 | 179 | 118.7 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.999 | 1.084 | 150 | 0.0045 | 154.6 | 152.44 | 2.01 | 2.31 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 174 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 1.342 | 1.456 | | | 153.45 | 151.75 | 1.55 | 1.7 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C61 | 61-1 | 176 | 60.62 | 0.72 | 0.043 | 0 | 0 | 0.043 | 150 | 0.0045 | 153.69 | 152.79 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 28 | | 0.96 | 0.058 | 0 | 0 | 0.058 | | | 153.45 | 152.36 | 0.93 | 1.08 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-30 | 181 | 52.39 | 0.72 | 0.037 | 0 | 14.181 | 14.219 | 250 | 0.003 | 153.45 | 151.86 | 1.33 | 1.83 | 0.45 | 0.66 | 1.72 | 0.013 | 0.9 |
| | | 176 | | 0.96 | 0.05 | 0 | 18.696 | 18.746 | | | 153.03 | 151.46 | 1.32 | 1.57 | 0.53 | 0.71 | 4.79 | 0.012 | |
| C1 | 1-31 | 180 | 68.63 | 0.72 | 0.049 | 0 | 14.219 | 14.268 | 250 | 0.003 | 153.03 | 151.71 | 1.07 | 1.57 | 0.45 | 0.66 | 1.72 | 0.013 | 0.9 |
| | | 181 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 18.746 | 18.812 | | | 154.16 | 151.25 | 2.65 | 2.9 | 0.53 | 0.71 | 4.79 | 0.012 | |
| C62 | 62-1 | 200 | 89.79 | 0.72 | 0.064 | 0 | 0 | 0.064 | 150 | 0.0045 | 159.42 | 158.52 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 192 | | 0.96 | 0.086 | 0 | 0 | 0.086 | | | 159.76 | 157.97 | 1.65 | 1.8 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-2 | 197 | 89.78 | 0.72 | 0.064 | 0 | 0.064 | 0.129 | 150 | 0.0045 | 159.76 | 158.12 | 1.5 | 1.8 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 190 | | 0.96 | 0.086 | 0 | 0.086 | 0.173 | | | 160.12 | 157.56 | 2.41 | 2.56 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-3 | 196 | 61.99 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.129 | 0.173 | 150 | 0.0045 | 160.12 | 157.71 | 2.26 | 2.56 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 189 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 0.173 | 0.232 | | | 160.64 | 157.28 | 3.2 | 3.35 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-4 | 193 | 62 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.173 | 0.217 | 150 | 0.0045 | 160.64 | 157.43 | 3.05 | 3.35 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 185 | | 0.96 | 0.06 | 0 | 0.232 | 0.292 | | | 159.83 | 157 | 2.68 | 2.83 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-5 | 194 | 59.46 | 0.72 | 0.043 | 0 | 0.217 | 0.26 | 150 | 0.0108 | 159.83 | 157.15 | 2.53 | 2.83 | 0.21 | 0.57 | 1.96 | 0.013 | 0.8 |
| | | 187 | | 0.96 | 0.057 | 0 | 0.292 | 0.349 | | | 157.41 | 156.36 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 2.56 | 0.013 | |
| C62 | 62-6 | 178 | 59.46 | 0.72 | 0.043 | 0 | 0.26 | 0.302 | 150 | 0.0249 | 157.41 | 156.51 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.79 | 3.69 | 0.012 | 0.8 |
| | | 173 | | 0.96 | 0.057 | 0 | 0.349 | 0.406 | | | 155.93 | 154.88 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.8 | 2.31 | 0.012 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C62 | 62-7 | 167 | 60.92 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.302 | 0.346 | 150 | 0.0064 | 155.93 | 155.03 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.47 | 1.32 | 0.013 | 0.8 |
| | | 162 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.406 | 0.465 | | | 155.54 | 154.49 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.47 | 2.72 | 0.013 | |
| C62 | 62-8 | 205 | 60.92 | 0.72 | 0.044 | 0 | 0.346 | 0.39 | 150 | 0.0164 | 155.54 | 154.64 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.67 | 2.7 | 0.013 | 0.8 |
| | | 206 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 0.465 | 0.523 | | | 154.54 | 153.49 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.67 | 2.44 | 0.013 | |
| C62 | 62-9 | 207 | 66.57 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.39 | 0.437 | 150 | 0.0045 | 154.54 | 153.64 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 208 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 0.523 | 0.587 | | | 155.85 | 153.19 | 2.51 | 2.66 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-10 | 209 | 55.85 | 0.72 | 0.04 | 0 | 0.437 | 0.477 | 150 | 0.0045 | 155.85 | 153.34 | 2.36 | 2.66 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 210 | | 0.96 | 0.054 | 0 | 0.587 | 0.641 | | | 155.5 | 152.94 | 2.41 | 2.56 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C62 | 62-11 | 211 | 116.8 | 0.72 | 0.084 | 0 | 0.477 | 0.561 | 150 | 0.0045 | 155.5 | 153.09 | 2.26 | 2.56 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 212 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 0.641 | 0.753 | | | 154.16 | 152.41 | 1.59 | 1.74 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-32 | 212 | 114.9 | 0.72 | 0.082 | 0 | 14.829 | 14.911 | 250 | 0.0056 | 154.16 | 151.5 | 2.4 | 2.9 | 0.37 | 0.9 | 2.78 | 0.012 | 0.9 |
| | | 32 | | 0.96 | 0.11 | 0 | 19.566 | 19.676 | | | 151.76 | 150.61 | 0.9 | 1.15 | 0.44 | 0.95 | 4.49 | 0.011 | |
| C63 | 63-1 | 165 | 67.91 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0 | 0.049 | 150 | 0.0097 | 152.42 | 151.52 | 0.75 | 1.05 | 0.21 | 0.55 | 1.81 | 0.013 | 0.8 |
| | | 160 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | | | 151.76 | 150.71 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.55 | 2.59 | 0.013 | |
| C1 | 1-33 | 195 | 115.8 | 0.72 | 0.083 | 0 | 14.96 | 15.042 | 250 | 0.0089 | 151.76 | 150.86 | 0.65 | 1.15 | 0.32 | 1.11 | 3.92 | 0.011 | 0.9 |
| | | 187 | | 0.96 | 0.111 | 0 | 19.741 | 19.853 | | | 150.73 | 149.58 | 0.9 | 1.15 | 0.37 | 1.19 | 4.23 | 0.011 | |
| C64 | 64-1 | 128 | 102.6 | 0.72 | 0.073 | 0 | 0 | 0.073 | 150 | 0.0045 | 153.87 | 152.97 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 117 | | 0.96 | 0.099 | 0 | 0 | 0.099 | | | 153.74 | 152.36 | 1.24 | 1.39 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C64 | 64-2 | 218 | 117.4 | 0.72 | 0.084 | 0 | 0.073 | 0.158 | 150 | 0.0045 | 153.74 | 152.51 | 1.09 | 1.39 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 35 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 0.099 | 0.212 | | | 153.09 | 151.83 | 1.11 | 1.26 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C65 | 65-1 | 217 | 67.58 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0 | 0.048 | 150 | 0.0045 | 153.3 | 152.4 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 216 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0 | 0.065 | | | 153.09 | 151.95 | 0.99 | 1.14 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C64 | 64-3 | 216 | 118.2 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.206 | 0.29 | 150 | 0.0181 | 153.09 | 151.98 | 0.96 | 1.26 | 0.18 | 0.7 | 2.92 | 0.013 | 0.8 |
| | | 34 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 0.277 | 0.39 | | | 150.73 | 149.68 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.7 | 2.41 | 0.013 | |
| C1 | 1-34 | 215 | 117 | 0.72 | 0.084 | 0 | 15.333 | 15.417 | 250 | 0.003 | 150.73 | 149.83 | 0.65 | 1.15 | 0.47 | 0.68 | 1.77 | 0.013 | 0.9 |
| | | 216 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 20.243 | 20.356 | | | 151.54 | 149.23 | 2.06 | 2.31 | 0.56 | 0.72 | 4.86 | 0.012 | |
| C66 | 66-1 | 213 | 72.3 | 0.72 | 0.052 | 0 | 0 | 0.052 | 150 | 0.0045 | 151.29 | 150.39 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 33 | | 0.96 | 0.07 | 0 | 0 | 0.07 | | | 151.54 | 149.92 | 1.48 | 1.63 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C1 | 1-35 | 201 | 61.62 | 0.72 | 0.044 | 0 | 15.468 | 15.513 | 250 | 0.003 | 151.54 | 149.48 | 1.81 | 2.31 | 0.47 | 0.68 | 1.78 | 0.013 | 0.9 |
| | | 30 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 20.425 | 20.484 | | | 150.94 | 149.05 | 1.64 | 1.89 | 0.56 | 0.72 | 4.86 | 0.012 | |
| C1 | 1-36 | 182 | 61.62 | 0.72 | 0.044 | 0 | 15.513 | 15.557 | 250 | 0.0177 | 150.94 | 149.3 | 1.39 | 1.89 | 0.26 | 1.56 | 6.51 | 0.01 | 0.9 |
| | | 28 | | 0.96 | 0.059 | 0 | 20.484 | 20.544 | | | 149.11 | 147.96 | 0.9 | 1.15 | 0.3 | 1.68 | 3.87 | 0.01 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 1-37 | 168 | 118.5 | 0.72 | 0.085 | 0 | 15.557 | 15.641 | 250 | 0.0294 | 149.11 | 148.21 | 0.65 | 1.15 | 0.22 | 1.94 | 9.52 | 0.009 | 0.9 |
| | | 27 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 20.544 | 20.658 | | | 145.62 | 144.47 | 0.9 | 1.15 | 0.25 | 2.1 | 3.62 | 0.009 | |
| C1 | 1-38 | 214 | 116.2 | 0.72 | 0.083 | 0 | 15.641 | 15.725 | 250 | 0.0085 | 145.62 | 144.72 | 0.65 | 1.15 | 0.33 | 1.1 | 3.85 | 0.011 | 0.9 |
| | | 215 | | 0.96 | 0.112 | 0 | 20.658 | 20.769 | | | 144.64 | 143.49 | 0.9 | 1.15 | 0.39 | 1.18 | 4.3 | 0.011 | |
| C1 | 1-39 | 2 | 64.02 | 0.72 | 0.046 | 1.014 | 15.725 | 15.77 | 250 | 0.0084 | 144.64 | 143.74 | 0.65 | 1.15 | 0.33 | 1.1 | 3.84 | 0.011 | 0.9 |
| | | 3 | | 0.96 | 0.062 | 1.362 | 20.769 | 20.831 | | | 144.1 | 142.95 | 0.9 | 1.15 | 0.39 | 1.18 | 4.3 | 0.011 | |
| C1 | 1-40 | 4 | 65.33 | 0.72 | 0.047 | 0 | 15.77 | 15.817 | 250 | 0.0146 | 144.1 | 143.2 | 0.65 | 1.15 | 0.27 | 1.44 | 5.68 | 0.01 | 0.9 |
| | | 5 | | 0.96 | 0.063 | 0 | 20.831 | 20.894 | | | 143.15 | 142 | 0.9 | 1.15 | 0.32 | 1.56 | 3.98 | 0.01 | |
| C1 | 1-41 | 19 | 72.89 | 0.72 | 0.052 | 0 | 15.817 | 15.869 | 250 | 0.0108 | 143.15 | 142.25 | 0.65 | 1.15 | 0.31 | 1.24 | 4.62 | 0.011 | 0.9 |
| | | 20 | | 0.96 | 0.07 | 0 | 20.894 | 20.964 | | | 142.36 | 141.21 | 0.9 | 1.15 | 0.36 | 1.33 | 4.17 | 0.01 | |
| C1 | 1-42 | 23 | 68.61 | 0.72 | 0.049 | 0 | 15.869 | 15.919 | 250 | 0.003 | 142.36 | 141.46 | 0.65 | 1.15 | 0.48 | 0.68 | 1.79 | 0.013 | 0.9 |
| | | 24 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 20.964 | 21.03 | | | 142.87 | 141 | 1.62 | 1.87 | 0.57 | 0.73 | 4.89 | 0.012 | |
| C1 | 1-43 | 28 | 67.27 | 0.72 | 0.048 | 0 | 16.039 | 16.087 | 250 | 0.003 | 142.87 | 141.25 | 1.37 | 1.87 | 0.48 | 0.68 | 1.8 | 0.013 | 0.9 |
| | | 29 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 21.15 | 21.214 | | | 142.88 | 140.8 | 1.83 | 2.08 | 0.57 | 0.73 | 4.89 | 0.012 | |
| C1 | 1-44 | 199 | 50.28 | 0.72 | 0.036 | 0 | 16.087 | 16.123 | 250 | 0.003 | 142.88 | 141.05 | 1.58 | 2.08 | 0.48 | 0.68 | 1.8 | 0.013 | 0.9 |
| | | 200 | | 0.96 | 0.048 | 0 | 21.214 | 21.263 | | | 142.31 | 140.65 | 1.41 | 1.66 | 0.57 | 0.73 | 4.89 | 0.012 | |
| C1 | 1-45 | 35 | 34.95 | 0.72 | 0.025 | 0 | 17.17 | 17.195 | 250 | 0.0057 | 142.31 | 139.83 | 2.23 | 2.73 | 0.39 | 0.96 | 2.98 | 0.011 | 0.9 |
| | | 36 | | 0.96 | 0.034 | 0 | 22.31 | 22.343 | | | 142.26 | 139.38 | 2.63 | 2.88 | 0.46 | 1.01 | 4.57 | 0.011 | |
| C67 | 67-1 | 52 | 47.03 | 0.72 | 0.034 | 0 | 0 | 0.034 | 150 | 0.0045 | 162.75 | 161.85 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 53 | | 0.96 | 0.045 | 0 | 0 | 0.045 | | | 162.98 | 161.49 | 1.34 | 1.49 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C67 | 67-2 | 64 | 118.1 | 0.72 | 0.085 | 0 | 0.034 | 0.118 | 150 | 0.0045 | 162.98 | 161.64 | 1.19 | 1.49 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 65 | | 0.96 | 0.114 | 0 | 0.045 | 0.159 | | | 162.56 | 160.95 | 1.46 | 1.61 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C68 | 68-1 | 74 | 87.78 | 0.72 | 0.063 | 0 | 0 | 0.063 | 150 | 0.0049 | 162.99 | 162.09 | 0.75 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 1.07 | 0.013 | 0.8 |
| | | 75 | | 0.96 | 0.084 | 0 | 0 | 0.084 | | | 162.56 | 161.51 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.43 | 2.8 | 0.013 | |
| C67 | 67-3 | 93 | 94.48 | 0.72 | 0.068 | 0 | 0.181 | 0.249 | 150 | 0.0045 | 162.56 | 161.1 | 1.31 | 1.61 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 94 | | 0.96 | 0.091 | 0 | 0.243 | 0.334 | | | 161.95 | 160.53 | 1.27 | 1.42 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C67 | 67-4 | 104 | 109.9 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0.249 | 0.327 | 150 | 0.018 | 161.95 | 160.68 | 1.12 | 1.42 | 0.18 | 0.69 | 2.91 | 0.013 | 0.8 |
| | | 105 | | 0.96 | 0.106 | 0 | 0.334 | 0.44 | | | 159.6 | 158.55 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.69 | 2.41 | 0.013 | |
| C67 | 67-5 | 147 | 94.9 | 0.72 | 0.068 | 0 | 0.327 | 0.395 | 150 | 0.0045 | 159.6 | 158.7 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 148 | | 0.96 | 0.091 | 0 | 0.44 | 0.531 | | | 160.7 | 158.12 | 2.43 | 2.58 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C69 | 69-1 | 145 | 103.7 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0 | 0.074 | 150 | 0.0179 | 162.56 | 161.66 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.69 | 2.9 | 0.013 | 0.8 |
| | | 146 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | | | 160.7 | 159.65 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.69 | 2.41 | 0.013 | |
| C67 | 67-6 | 152 | 92.37 | 0.72 | 0.066 | 0 | 0.469 | 0.536 | 150 | 0.0045 | 160.7 | 158.27 | 2.28 | 2.58 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 153 | | 0.96 | 0.089 | 0 | 0.631 | 0.719 | | | 161.58 | 157.7 | 3.73 | 3.88 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

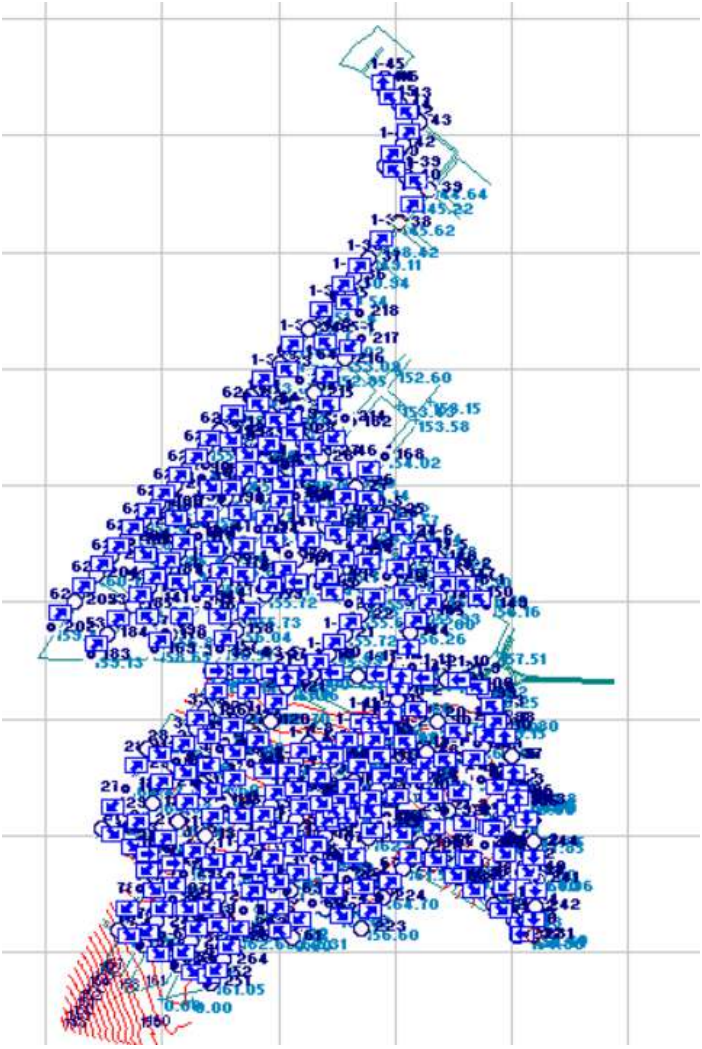
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C67 | 67-7 | 154 | 67.41 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.536 | 0.584 | 150 | 0.0045 | 161.58 | 157.85 | 3.58 | 3.88 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 155 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0.719 | 0.784 | | | 161.84 | 157.4 | 4.29 | 4.44 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C70 | 70-1 | 162 | 103.6 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0 | 0.074 | 150 | 0.0205 | 162.57 | 161.67 | 0.75 | 1.05 | 0.17 | 0.73 | 3.2 | 0.012 | 0.8 |
| | | 163 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | | | 161.84 | 159.4 | 2.29 | 2.44 | 0.17 | 0.73 | 2.37 | 0.012 | |
| C67 | 67-8 | 171 | 117.1 | 0.72 | 0.084 | 0 | 0.658 | 0.742 | 150 | 0.0045 | 161.84 | 157.55 | 4.14 | 4.44 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 172 | | 0.96 | 0.113 | 0 | 0.884 | 0.996 | | | 160.38 | 156.87 | 3.36 | 3.51 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C71 | 71-1 | 174 | 112.7 | 0.72 | 0.081 | 0 | 0 | 0.081 | 150 | 0.0045 | 160.63 | 159.73 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 175 | | 0.96 | 0.108 | 0 | 0 | 0.108 | | | 160.38 | 159.07 | 1.16 | 1.31 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C67 | 67-9 | 183 | 11.67 | 0.72 | 0.008 | 0 | 0.822 | 0.831 | 150 | 0.0045 | 160.38 | 157.02 | 3.21 | 3.51 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 184 | | 0.96 | 0.011 | 0 | 1.105 | 1.116 | | | 160.38 | 156.82 | 3.41 | 3.56 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C72 | 72-1 | 185 | 110.6 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0 | 0.079 | 150 | 0.0045 | 160.46 | 159.56 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 186 | | 0.96 | 0.106 | 0 | 0 | 0.106 | | | 160.38 | 158.91 | 1.32 | 1.47 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C67 | 67-10 | 187 | 114.4 | 0.72 | 0.082 | 0 | 0.91 | 0.992 | 150 | 0.0085 | 160.38 | 156.97 | 3.26 | 3.56 | 0.22 | 0.52 | 1.63 | 0.013 | 0.8 |
| | | 188 | | 0.96 | 0.11 | 0 | 1.222 | 1.332 | | | 156.9 | 155.85 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 2.63 | 0.013 | |
| C73 | 73-1 | 190 | 110.5 | 0.72 | 0.079 | 0 | 0 | 0.079 | 150 | 0.0091 | 157.9 | 157 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.53 | 1.72 | 0.013 | 0.8 |
| | | 191 | | 0.96 | 0.106 | 0 | 0 | 0.106 | | | 156.9 | 155.85 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.54 | 2.61 | 0.013 | |
| C67 | 67-11 | 198 | 63.05 | 0.72 | 0.045 | 0 | 1.071 | 1.116 | 150 | 0.0143 | 156.9 | 156 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.44 | 0.013 | 0.8 |
| | | 190 | | 0.96 | 0.061 | 0 | 1.439 | 1.499 | | | 156 | 154.95 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.64 | 2.48 | 0.013 | |
| C67 | 67-12 | 206 | 64.81 | 0.72 | 0.046 | 0 | 1.116 | 1.163 | 150 | 0.0205 | 156 | 155.1 | 0.75 | 1.05 | 0.17 | 0.73 | 3.21 | 0.012 | 0.8 |
| | | 207 | | 0.96 | 0.062 | 0 | 1.499 | 1.562 | | | 154.67 | 153.62 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.74 | 2.39 | 0.012 | |
| C74 | 74-1 | 208 | 101.1 | 0.72 | 0.072 | 0 | 0 | 0.072 | 150 | 0.0248 | 160.46 | 159.56 | 0.75 | 1.05 | 0.16 | 0.79 | 3.68 | 0.012 | 0.8 |
| | | 209 | | 0.96 | 0.097 | 0 | 0 | 0.097 | | | 157.95 | 156.9 | 0.9 | 1.05 | 0.16 | 0.8 | 2.31 | 0.012 | |
| C74 | 74-2 | 210 | 55.11 | 0.72 | 0.039 | 0 | 0.072 | 0.112 | 150 | 0.0045 | 157.95 | 157.05 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 211 | | 0.96 | 0.053 | 0 | 0.097 | 0.15 | | | 157.96 | 156.65 | 1.16 | 1.31 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C75 | 75-1 | 229 | 107 | 0.72 | 0.077 | 0 | 0 | 0.077 | 150 | 0.0045 | 157.85 | 156.95 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 230 | | 0.96 | 0.103 | 0 | 0 | 0.103 | | | 157.85 | 156.32 | 1.38 | 1.53 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C75 | 75-2 | 247 | 103.7 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0.079 | 0.154 | 150 | 0.0045 | 157.85 | 156.47 | 1.23 | 1.53 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 248 | | 0.96 | 0.1 | 0 | 0.106 | 0.205 | | | 157.96 | 155.85 | 1.96 | 2.11 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

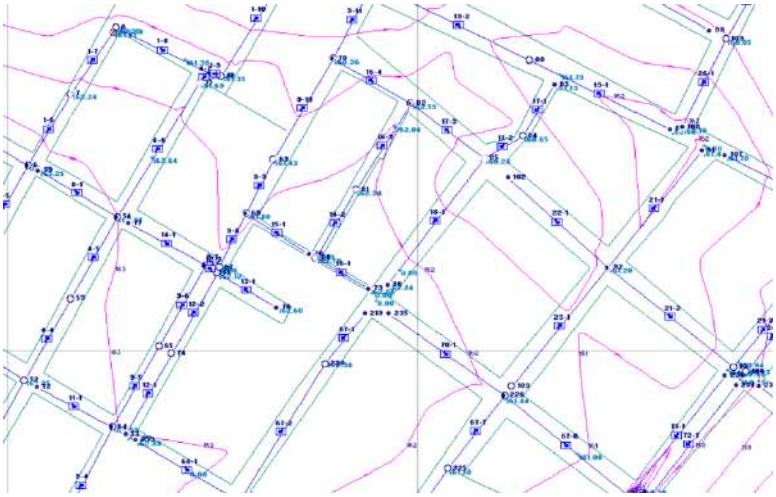
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C74 | 74-3 | 256 | 65.04 | 0.72 | 0.047 | 0 | 0.265 | 0.312 | 150 | 0.0092 | 157.96 | 156 | 1.81 | 2.11 | 0.21 | 0.54 | 1.74 | 0.013 | 0.8 |
| | | 257 | | 0.96 | 0.063 | 0 | 0.356 | 0.418 | | | 156.3 | 155.25 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.54 | 2.61 | 0.013 | |
| C74 | 74-4 | 258 | 74.4 | 0.72 | 0.053 | 0 | 0.312 | 0.365 | 150 | 0.0219 | 156.3 | 155.4 | 0.75 | 1.05 | 0.17 | 0.75 | 3.37 | 0.012 | 0.8 |
| | | 259 | | 0.96 | 0.072 | 0 | 0.418 | 0.49 | | | 154.67 | 153.62 | 0.9 | 1.05 | 0.17 | 0.75 | 2.35 | 0.012 | |
| C67 | 67-13 | 263 | 41.53 | 0.72 | 0.03 | 0 | 1.528 | 1.557 | 150 | 0.0089 | 154.67 | 153.77 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.54 | 1.72 | 0.013 | 0.8 |
| | | 264 | | 0.96 | 0.04 | 0 | 2.051 | 2.091 | | | 154.3 | 153.25 | 0.9 | 1.05 | 0.25 | 0.59 | 2.81 | 0.013 | |
| C76 | 76-1 | 30 | 68.3 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0 | 0.049 | 150 | 0.0083 | 164.27 | 163.37 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 1.61 | 0.013 | 0.8 |
| | | 31 | | 0.96 | 0.066 | 0 | 0 | 0.066 | | | 163.7 | 162.65 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.52 | 2.64 | 0.013 | |
| C76 | 76-2 | 204 | 77.14 | 0.72 | 0.055 | 0 | 0.049 | 0.104 | 150 | 0.0062 | 163.7 | 162.8 | 0.75 | 1.05 | 0.24 | 0.47 | 1.29 | 0.013 | 0.8 |
| | | 205 | | 0.96 | 0.074 | 0 | 0.066 | 0.14 | | | 163.22 | 162.17 | 0.9 | 1.05 | 0.24 | 0.47 | 2.73 | 0.013 | |
| C77 | 77-1 | 15 | 74.71 | 0.72 | 0.053 | 0 | 0 | 0.053 | 150 | 0.0165 | 164.45 | 163.55 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.67 | 2.71 | 0.013 | 0.8 |
| | | 16 | | 0.96 | 0.072 | 0 | 0 | 0.072 | | | 163.22 | 162.17 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.67 | 2.44 | 0.013 | |
| C76 | 76-3 | 16 | 69.27 | 0.72 | 0.05 | 0 | 0.158 | 0.207 | 150 | 0.0156 | 163.22 | 162.32 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.61 | 0.013 | 0.8 |
| | | 17 | | 0.96 | 0.067 | 0 | 0.212 | 0.278 | | | 162.14 | 161.09 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.45 | 0.013 | |
| C76 | 76-4 | 101 | 69.26 | 0.72 | 0.05 | 0 | 0.207 | 0.257 | 150 | 0.0066 | 162.14 | 161.24 | 0.75 | 1.05 | 0.23 | 0.48 | 1.35 | 0.013 | 0.8 |
| | | 16 | | 0.96 | 0.067 | 0 | 0.278 | 0.345 | | | 161.68 | 160.63 | 0.9 | 1.05 | 0.23 | 0.48 | 2.71 | 0.013 | |
| C78 | 78-1 | 38 | 119.9 | 0.72 | 0.086 | 0 | 0 | 0.086 | 150 | 0.0195 | 163.49 | 162.59 | 0.75 | 1.05 | 0.18 | 0.72 | 3.09 | 0.012 | 0.8 |
| | | 39 | | 0.96 | 0.115 | 0 | 0 | 0.115 | | | 161.15 | 160.1 | 0.9 | 1.05 | 0.18 | 0.72 | 2.39 | 0.012 | |
| C78 | 78-2 | 39 | 75.54 | 0.72 | 0.054 | 0 | 0.086 | 0.14 | 150 | 0.0045 | 161.15 | 160.25 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 40 | | 0.96 | 0.073 | 0 | 0.115 | 0.188 | | | 161.68 | 159.76 | 1.77 | 1.92 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C76 | 76-5 | 40 | 103 | 0.72 | 0.074 | 0 | 0.397 | 0.47 | 150 | 0.0045 | 161.68 | 159.91 | 1.62 | 1.92 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 41 | | 0.96 | 0.099 | 0 | 0.533 | 0.632 | | | 162.82 | 159.29 | 3.38 | 3.53 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C79 | 79-1 | 41 | 65.47 | 0.72 | 0.047 | 0 | 0 | 0.047 | 150 | 0.0109 | 164.33 | 163.43 | 0.75 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 1.98 | 0.013 | 0.8 |
| | | 42 | | 0.96 | 0.063 | 0 | 0 | 0.063 | | | 163.62 | 162.57 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 2.56 | 0.013 | |
| C79 | 79-2 | 42 | 65.47 | 0.72 | 0.047 | 0 | 0.047 | 0.094 | 150 | 0.0107 | 163.62 | 162.72 | 0.75 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 1.95 | 0.013 | 0.8 |
| | | 43 | | 0.96 | 0.063 | 0 | 0.063 | 0.126 | | | 162.92 | 161.87 | 0.9 | 1.05 | 0.21 | 0.57 | 2.56 | 0.013 | |

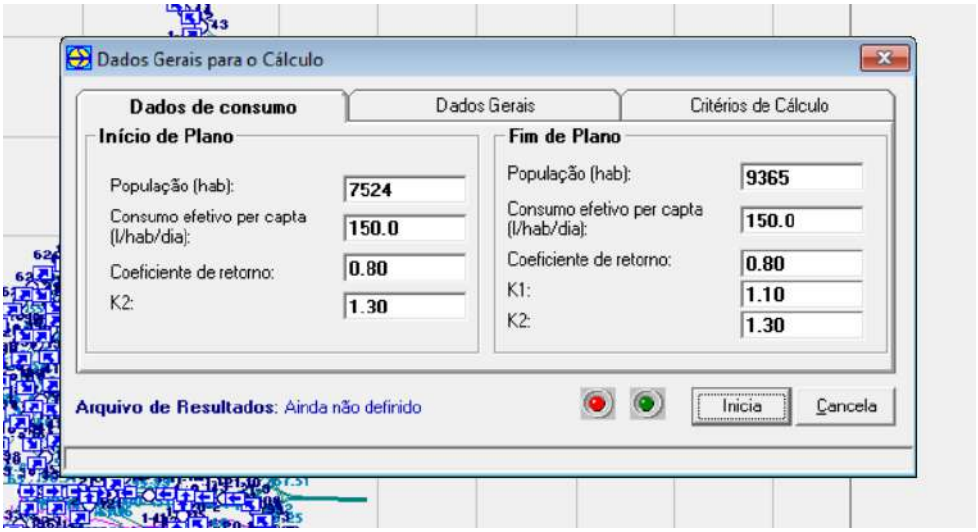
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C80 | 80-1 | 43 | 95.01 | 0.72 | 0.068 | 0.12 | 0 | 0.068 | 150 | 0.0045 | 163.11 | 162.21 | 0.75 | 1.05 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 44 | | 0.96 | 0.091 | 0.12 | 0 | 0.091 | | | 162.92 | 161.63 | 1.14 | 1.29 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C81 | 81-1 | 44 | 85.53 | 0.72 | 0.061 | 0 | 0 | 0.061 | 150 | 0.03 | 162.6 | 161.7 | 0.75 | 1.05 | 0.15 | 0.87 | 4.22 | 0.012 | 0.8 |
| | | 45 | | 0.96 | 0.082 | 0 | 0 | 0.082 | | | 162.92 | 158.98 | 3.79 | 3.94 | 0.15 | 0.87 | 2.24 | 0.012 | |
| C79 | 79-3 | 45 | 67.91 | 0.72 | 0.049 | 1.047 | 0.223 | 0.272 | 150 | 0.0045 | 162.92 | 159.13 | 3.64 | 3.94 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 46 | | 0.96 | 0.065 | 1.047 | 0.299 | 0.365 | | | 163 | 158.67 | 4.18 | 4.33 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C79 | 79-4 | 141 | 67.9 | 0.72 | 0.049 | 0 | 0.272 | 0.32 | 150 | 0.0045 | 163 | 158.82 | 4.03 | 4.33 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 138 | | 0.96 | 0.065 | 0 | 0.365 | 0.43 | | | 162.82 | 158.37 | 4.3 | 4.45 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C76 | 76-6 | 203 | 96.75 | 0.72 | 0.069 | 0 | 0.79 | 0.86 | 150 | 0.0045 | 162.82 | 158.52 | 4.15 | 4.45 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 204 | | 0.96 | 0.093 | 0 | 1.062 | 1.155 | | | 161.05 | 157.93 | 2.97 | 3.12 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |
| C82 | 82-1 | 202 | 36.09 | 0.72 | 0.026 | 0 | 0 | 0.026 | 150 | 0.0161 | 163.18 | 162.28 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.67 | 0.013 | 0.8 |
| | | 203 | | 0.96 | 0.035 | 0 | 0 | 0.035 | | | 162.6 | 161.55 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.66 | 2.44 | 0.013 | |
| C82 | 82-2 | 76 | 67.07 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.026 | 0.074 | 150 | 0.0089 | 162.6 | 161.7 | 0.75 | 1.05 | 0.22 | 0.53 | 1.7 | 0.013 | 0.8 |
| | | 68 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 0.035 | 0.099 | | | 162 | 160.95 | 0.9 | 1.05 | 0.22 | 0.53 | 2.62 | 0.013 | |
| C82 | 82-3 | 66 | 67.07 | 0.72 | 0.048 | 0 | 0.074 | 0.122 | 150 | 0.0142 | 162 | 161.1 | 0.75 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.42 | 0.013 | 0.8 |
| | | 67 | | 0.96 | 0.064 | 0 | 0.099 | 0.164 | | | 161.05 | 160 | 0.9 | 1.05 | 0.19 | 0.63 | 2.48 | 0.013 | |
| C76 | 76-7 | 67 | 23.24 | 0.72 | 0.017 | 0 | 0.982 | 0.998 | 150 | 0.0045 | 161.05 | 158.08 | 2.82 | 3.12 | 0.26 | 0.42 | 1 | 0.013 | 0.8 |
| | | 68 | | 0.96 | 0.022 | 0 | 1.319 | 1.341 | | | 161.18 | 157.82 | 3.21 | 3.36 | 0.26 | 0.42 | 2.82 | 0.013 | |

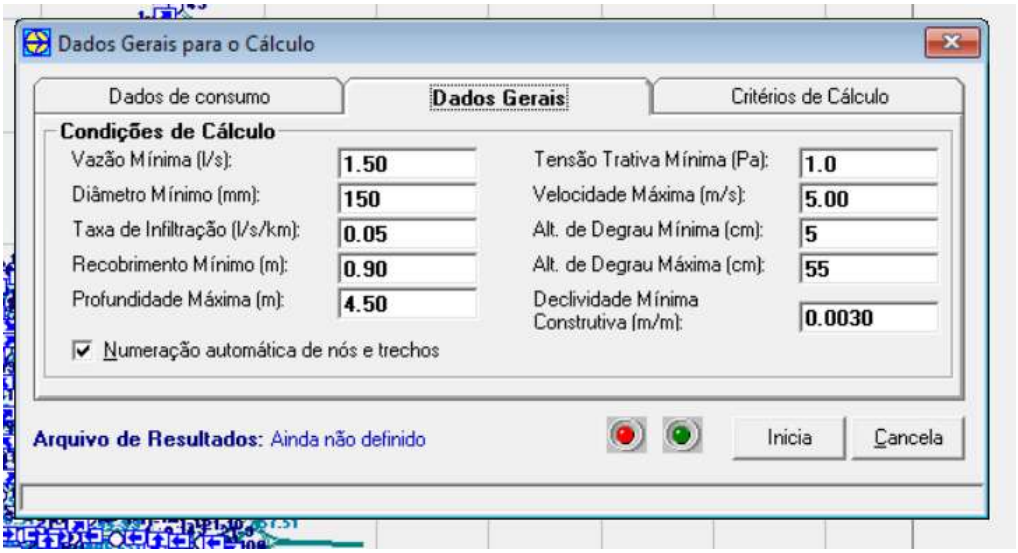
**Anexo IV**

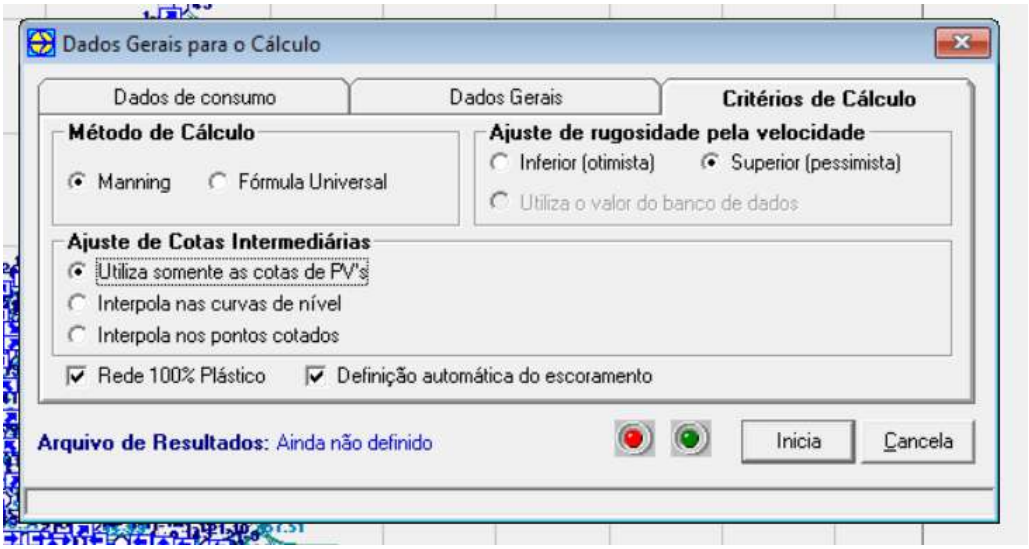
Trazado de la red de alcantarillado - Software CESG






Dados Gerais para o Cálculo
Dados de consumo
Dados Gerais
Critérios de Cálculo
Início de Plano
População (hab): 7524
Consumo efetivo per capta (l/hab/dia): 150.0
Coeficiente de retorno: 0.80
K2: 1.30
Fim de Plano
População (hab): 9365
Consumo efetivo per capta (l/hab/dia): 150.0
Coeficiente de retorno: 0.80
K1: 1.10
K2: 1.30
Arquivo de Resultados: Ainda não definido
Inicia
Cancela


Dados Gerais para o Cálculo
Dados de consumo
Dados Gerais
Critérios de Cálculo
Condições de Cálculo
Vazão Mínima (l/s): 1.50
Diâmetro Mínimo (mm): 150
Taxa de Infiltração (l/s/km): 0.05
Recobrimento Mínimo (m): 0.90
Profundidade Máxima (m): 4.50
Tensão Trativa Mínima (Pa): 1.0
Velocidade Máxima (m/s): 5.00
Alt. de Degrau Mínima (cm): 5
Alt. de Degrau Máxima (cm): 55
Declividade Mínima Construtiva (m/m): 0.0030
Numeração automática de nós e trechos
Arquivo de Resultados: Ainda não definido
Inicia
Cancela


Dados Gerais para o Cálculo
Dados de consumo
Dados Gerais
Critérios de Cálculo
Método de Cálculo
Manning
Fórmula Universal
Ajuste de rugosidade pela velocidade
Inferior (otimista)
Superior (pessimista)
Utiliza o valor do banco de dados
Ajuste de Cotas Intermediárias
Utiliza somente as cotas de PV's
Interpola nas curvas de nível
Interpola nos pontos cotados
Rede 100% Plástico
Definição automática do escoramento
Arquivo de Resultados: Ainda não definido
Inicia
Cancela

## Anexo V

Estaciones de bombeo

Cálculo de la estación de bombeo 1 - PV 2

| Datos de la estación de bombeo 1 | | |
|---|---|---|
| Caudal máx. horario | 1,362 | l/s |
| | 0,00136 | m³/s |
| Numero de bombas en func. | 1 | más uno de reserva |
| Coef. de caudal de bombeo Qb | 1,05 | |
| Caudal de bombeo para cada bomba | 1,430 | l/s |
| | 0,00143 | m³/s |
| Longitud de impulsión | 285,66 | m |
| Cota TN de la EB1 | 161,18 | m |
| Cota solera llegada a la entrada a la EB1 | 157,82 | m |
| Cota solera punto más bajo | 157,75 | m |
| Cota solera salida de impulsion | 161,84 | m |

| Caracteristica de la tuberia de impulsión | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | | 0,00143 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | | 1,5 | m/s |
| X | Horas de bombeo /24 | | 1 | |
| | | | | |
| Di= C . ⁴√X . √Qb | | | | |
| | | | | |
| Di= 1,2 . ⁴√1 . √x | = | 0,04538 | 45,38 | mm |
| | | | | |
| **C**= Constante | | | | |
| **Di**= Diametro tuberia, en m | | | **Di** adop = | **50mm** |
| **X**= N° horas de bombeo / 24 | | | | |

| Características de tubería de succión acero galvanizado | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | | 0,00143 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | | 0,8 | m/s |
| | | | | |
| Ds = $\sqrt{\frac{4\,Q_b}{\pi\,V_s}}$ | | | | |
| Ds = | 0,04770823 | | **Ds** adop = | **63mm** |
| | 47,71 | mm | | |

| Dimensión del pozo humedo | | |
|---|---|---|
| Tiempo de ciclo min. Tc | 10 | min |
| Fmax | 6 | Arranque/hora |
| Caudal max. horario | 0,00136 | m³/s |
| Caudal medio | 0,00070 | m³/s |
| Qmax horario inicial | 0,00041 | m³/s |
| Caudal de bombeo | 0,00143 | m³/s |

| Dimension del pozo circular (d=1,5 M) | | |
|---|---|---|
| Volumen util del pozo: **Vu=Qb.Tc/4** | 0,21 | m³ |
| Diametro interior adoptado | 1,50 | m |
| Área del pozo: **A=π.d²/4** | 1,77 | m² |
| Altura útil: **Hu=Vu/A** | 0,12 | m |
| Altura útil adoptada | 1 | m |
| Volumen útil Real: **Vu=Hu.A** | 1,77 | m³ |
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia mínima | 0,50 | m |
| Altura succión (entre fondo y admisión bomba) | 0,23 | m |

| Datos generales para el cálculo de pérdidas y cálculo de capacidad de bomba | | |
|---|---|---|
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia minima | 0,50 | m |
| Altura de succión | 0,23 | m |
| Cota de terreno natural | 161,18 | m |
| Cota solera de entrada | 157,82 | m |
| Cota de arranque | 157,42 | m |
| Cota nivel de parada | 156,42 | m |
| Cota de succión | 155,92 | m |
| Cota fondo pozo | 155,72 | m |
| Espesor del hormigo de fondo | 0,20 | m |
| Cota fondo del pozo | 155,52 | m |
| Profundidad del pozo | 5,66 | m |
| Altura, volumen por debajo nivel de parada | 0,70 | m |
| Volumen efectivo | 1,77 | m³ |
| Tiempo de detención | 20,63 | min |
| Tiempo de llenado | 21,62 | min |
| Tiempo de vaciado | 28,83 | min |
| Ciclo | 50,46 | min |
| Desnivel descendente | 0,40 | m |
| Desnivel ascendente | 4,10 | m |
| Altura geométrica | 4,42 | m |

| Pérdida por carga de impulsión | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios PVC-O | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Descarga libre | 50 | 1 | 1 | 1 | 0,1147 |
| Codo de 90° | 50 | 0,3 | 2 | 0,6 | 0,0688 |
| Codo de 45° | 50 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0229 |
| Te directa | 50 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,0688 |
| Válvula esclusa | 50 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0229 |
| Válvula de retención | 50 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,2867 |
| Pérdida total | | | | | **0,5849** |

| Pérdidas localizadas en la cámara humeda (Acero) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios Acero | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Entrada | 63 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,0163 |
| Codos de 90 | 63 | 0,9 | 2 | 1,8 | 0,0587 |
| Te directa | 63 | 1,3 | 0 | 0 | 0,0000 |
| Válvula esclusa | 63 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,0033 |
| Valvula de retención | 63 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,0815 |
| Pérdida total | | | | | **0,1598** |

| Pérdida de carga en la tuberia (Hazen-Williams) | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud de cálculo | Q (Caudal) | Nominal | Hf |
| 3,4 | 0,00143 | 0,057 | 0,0273 |
| 2,7 | 0,00143 | 0,057 | 0,0217 |
| 285,66 | 0,00143 | 0,0428 | 7,0936 |
| Total pérdida | | | **7,1425** |

| Cálculo para potencia de la bomba | | |
|---|---|---|
| Datos | | |
| Altura geométrica | | 4,42 |
| Pérdida en pozo húmedo | | 0,160 |
| Pérdida por impulsión | | 0,585 |
| Pérdida en cañería recta | | 7,143 |
| Total | | **12,307** |
| H con factor 1,1 | | **13,538** |
| η= 56% | | |
| Pb = H . Q / 75 . η = | 0,460966651 | **HP** |
| | | |
| **Adop. 2HP = 1.5 KW** | | |
| | | |

Cálculo de la estación de bombeo 2 - PV 103

| **Datos de la estación de bombeo 2** | | |
|---|---|---|
| Caudal máx. horario | 2,112 | l/s |
| | 0,00211 | m³/s |
| Numero de bombas en func. | 1 | más uno de reserva |
| Coef. de caudal de bombeo Qb | 1,05 | |
| Caudal de bombeo para cada bomba | 2,218 | l/s |
| | 0,00222 | m³/s |
| Longitud de impulsión | 355,14 | m |
| Cota TN de la EB1 | 154,30 | m |
| Cota solera llegada a la entrada a la EB1 | 153,25 | m |
| Cota solera punto más bajo | 153,18 | m |
| Cota solera salida de impulsion | 161,84 | m |

| **Caracteristica de la tuberia de impulsión** | | | |
|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | 0,00222 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | 1,5 | m/s |
| X | Horas de bombeo /24 | 1 | |
| | | | |
| Di= C . ⁴√X . √Qb | | | |
| | | | |
| Di= 1,2 . ⁴√1 . √x = | 0,05651 | 56,51 | mm |
| | | | |
| **C**= Constante | | | |
| **Di**= Diametro tuberia, en m | | **Di** adop | **63mm** |
| **X**= N° horas de bombeo / 24 | | | |

| **Características de tubería de succión acero galvanizado** | | | |
|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | 0,00222 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | 0,8 | m/s |
| | | | |
| Ds = $\sqrt{\frac{4\,Q_b}{\pi\,V_s}}$ | | | |
| | | | |
| Ds = | 0,0594089 | **Ds** adop = | **75mm** |
| | 59,41 mm | | |

| Dimensión del pozo humedo | | |
|---|---|---|
| Tiempo de ciclo min. Tc | 10 | min |
| Fmax | 6 | Arranque/hora |
| Caudal max. horario | 0,00211 | m³/s |
| Caudal medio | 0,00108 | m³/s |
| Qmax horario inicial | 0,00063 | m³/s |
| Caudal de bombeo | 0,00222 | m³/s |

| Dimension del pozo circular (d=1,50 M) | | |
|---|---|---|
| Volumen util del pozo: **Vu=Qb.Tc/4** | 0,33 | m³ |
| Diametro interior adoptado | 1,50 | m |
| Área del pozo: **A=π.d²/4** | 1,77 | m² |
| Altura útil: **Hu=Vu/A** | 0,19 | m |
| Altura útil adoptada | 1 | m |
| Volumen útil Real: **Vu=Hu.A** | 1,77 | m³ |
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia mínima | 0,50 | m |
| Altura succión (entre fondo y admisión bomba) | 0,23 | m |

| Datos generales para el cálculo de pérdidas y cálculo de capacidad de bomba | | |
|---|---|---|
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia minima | 0,50 | m |
| Altura de succión | 0,23 | m |
| Cota de terreno natural | 154,30 | m |
| Cota solera de entrada | 153,25 | m |
| Cota de arranque | 152,85 | m |
| Cota nivel de parada | 151,85 | m |
| Cota de succión | 151,35 | m |
| Cota fondo pozo | 151,15 | m |
| Espesor del hormigo de fondo | 0,20 | m |
| Cota fondo del pozo | 150,95 | m |
| Profundidad del pozo | 3,35 | m |
| Altura, volumen por debajo nivel de parada | 0,70 | m |
| Volumen efectivo | 1,77 | m³ |
| Tiempo de detención | 13,30 | min |
| Tiempo de llenado | 13,95 | min |
| Tiempo de vaciado | 18,59 | min |
| Ciclo | 32,54 | min |
| Desnivel descendente | 0,40 | m |
| Desnivel ascendente | 8,66 | m |
| Altura geométrica | 8,99 | m |

| Pérdida por carga de impulsión | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios PVC-O | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Descarga libre | 63 | 1 | 1 | 1 | 0,1147 |
| Codo de 90° | 63 | 0,3 | 2 | 0,6 | 0,0688 |
| Codo de 45° | 63 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0229 |
| Te directa | 63 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,0688 |
| Válvula esclusa | 63 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0229 |
| Válvula de retención | 63 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,2867 |
| Pérdida total | | | | | **0,5849** |

| Pérdidas localizadas en la cámara humeda (Acero) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios Acero | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Entrada | 75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,0163 |
| Codos de 90 | 75 | 0,9 | 2 | 1,8 | 0,0587 |
| Te directa | 75 | 1,3 | 0 | 0 | 0,0000 |
| Válvula esclusa | 75 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,0033 |
| Valvula de retención | 75 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,0815 |
| Pérdida total | | | | | **0,160** |

| Pérdida de carga en la tuberia (Hazen-Williams) | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud de cálculo | Q (Caudal) | Nominal | Hf |
| 2,5 | 0,00222 | 0,0678 | 0,0194 |
| 1,9 | 0,00222 | 0,0678 | 0,0147 |
| 355,14 | 0,00222 | 0,057 | 4,9235 |
| Total pérdida | | | **4,96** |

| Cálculo para potencia de la bomba | | |
|---|---|---|
| Datos | | |
| Altura geométrica | | 8,99 |
| Pérdida en pozo húmedo | | 0,160 |
| Pérdida por impulsión | | 0,585 |
| Pérdida en cañería recta | | 4,958 |
| Total | | **14,692** |
| H con factor 1,1 | | **16,162** |
| η= 56% | | |
| Pb = H . Q / 75 . η = | 0,8533322 | **HP** |
| | | |
| **Adop. 2.93HP=2.2 KW** | | |
| | | |

Cálculo de la estación de bombeo 3 – PTRA

| Datos de la estación de bombeo existente | | |
|---|---|---|
| Caudal máx. horario | 151,62 | l/s |
| | 0,15162 | m³/s |
| Numero de bombas en func. | 1 | más uno de reserva |
| Coef. de caudal de bombeo Qb | 1,05 | |
| Caudal de bombeo para cada bomba | 159,201 | l/s |
| | 0,15920 | m³/s |
| Longitud de impulsión hierro dúctil | 7000 | m |
| Cota TN de la EBE | 140,00 | m |
| Cota solera llegada a la entrada a la EBE | 133,00 | m |
| Cota solera punto más bajo | 140,20 | m |
| Cota solera salida de impulsion | 143,10 | m |

| Caracteristica de la tuberia de impulsión | | |
|---|---|---|
| Diametro exterior | 429 | mm |
| Diametro interno | 424 | mm |
| Diametro adoptado | 400 | mm |
| Velocidad | 0,97 | m/s |

| Características de tubería de succión acero galvanizado | | |
|---|---|---|
| Diametro adoptado | 250 | mm |
| Diametro exterior | 250 | mm |
| Velocidad | 1,5 | m/s |

| Dimensión del pozo humedo | | |
|---|---|---|
| Tiempo de ciclo min. Tc | 10 | min |
| Fmax | 6 | Arranque/hora |
| Caudal max. horario | 0,15162 | m³/s |
| Caudal medio | 0,07775 | m³/s |
| Qmax horario inicial | 0,04549 | m³/s |
| Caudal de bombeo | 0,15920 | m³/s |

| Dimension del pozo circular (d=1,5 M) | | |
|---|---|---|
| Volumen util del pozo: **Vu=Qb.Tc/4** | 23,88 | m³ |
| Diametro interior adoptado | 5,70 | m |
| Área del pozo: **A=π.d²/4** | 25,52 | m² |
| Altura útil: **Hu=Vu/A** | 0,94 | m |
| Altura útil adoptada | 1,10 | m |
| Volumen útil Real: **Vu=Hu.A** | 28,07 | m³ |
| Altura libre | 1,00 | m |
| Sumergencia mínima | 0,50 | m |
| Altura succión (entre fondo y admisión bomba) | 0,23 | m |

| Datos generales para el cálculo de pérdidas y cálculo de capacidad de bomba | | |
|---|---|---|
| Altura libre | 1,00 | m |
| Sumergencia minima | 0,50 | m |
| Altura de succión | 0,23 | m |
| Cota de terreno natural | 140,00 | m |
| Cota solera de entrada | 133,00 | m |
| Cota de arranque | 132,00 | m |
| Cota nivel de parada | 130,9 | m |
| Cota de succión | 130,4 | m |
| Cota fondo pozo | 130,17 | m |
| Espesor del hormigo de fondo | 0,30 | m |
| Cota fondo del pozo | 129,9 | m |
| Profundidad del pozo | 10,13 | m |
| Altura, volumen por debajo nivel de parada | 0,73 | m |
| Volumen efectivo | 34,11 | $m^3$ |
| Tiempo de detención | 28 | min |
| Tiempo de llenado | 3,09 | min |
| Tiempo de vaciado | 4,11 | min |
| Ciclo | 7,20 | min |
| Desnivel descendente | 8,20 | m |
| Desnivel ascendente | 2,90 | m |
| Altura geométrica | 39,98 | m |

| Pérdida por carga de impulsión | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios PVC-O | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Descarga libre | 424 | 1 | 1 | 1 | 0,0480 |
| Codo de 90° | 424 | 0,3 | 6 | 1,8 | 0,0864 |
| Codo de 45° | 424 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0096 |
| válvula de limpieza | 424 | 0,31 | 3 | 0,93 | 0,0446 |
| Válvula de aire | 424 | 0,31 | 1 | 0,31 | 0,0149 |
| Pérdida total | | | | | **0,2035** |

| Pérdidas localizadas en la cámara humeda (Acero) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios Acero | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Entrada | 250 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,0573 |
| Codos de 90 | 250 | 0,9 | 2 | 1,8 | 0,2064 |
| Te directa | 250 | 1,3 | 0 | 0 | 0,0000 |
| Válvula esclusa | 250 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,0115 |
| Valvula de retención | 250 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,2867 |
| Pérdida total | | | | | **0,5619** |

| Pérdida de carga en la tuberia (Hazen-Williams) | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud de cálculo | Q (Caudal) | Nominal | Hf |
| 3,6 | 0,15920 | 0,250 | 0,1330 |
| 2,5 | 0,15920 | 0,250 | 0,0924 |
| 7000 | 0,15920 | 0,424 | 15,1440 |
| Total pérdida | | | **15,3693** |

| Cálculo para potencia de la bomba | | |
|---|---|---|
| Datos | | |
| Altura geométrica | | 39,98 |
| Pérdida en pozo húmedo | | 0,562 |
| Pérdida por impulsión | | 0,204 |
| Pérdida en cañería recta | | 15,369 |
| Total | | **56,115** |
| H con factor 1,1 | | **61,726** |
| η= 56% | | |
| Pb = H . Q / 75 . η = | 233,97 | **HP** |
| **Adop= 100 HP=75 KW** | | |
| **2 Electrobombas existentes de 75 HP** | | |
| | | |

Cálculo de la estación de bombeo 4 – EB3

| Datos de la estación de bombeo existente | | |
|---|---|---|
| Caudal máx. horario | 25,27 | l/s |
| | 0,02527 | m³/s |
| Numero de bombas en func. | 1 | más uno de reserva |
| Coef. de caudal de bombeo Qb | 1,05 | |
| Caudal de bombeo para cada bomba | 26,531 | l/s |
| | 0,02653 | m³/s |
| Longitud de impulsión | 1300 | m |
| Cota TN de la EB1 | 142,33 | m |
| Cota solera llegada a la entrada a la EBE | 139,48 | m |
| Cota solera punto más bajo | 138,48 | m |
| Cota solera salida de impulsion | 141,33 | m |

| Caracteristica de la tuberia de impulsión | | | |
|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | 0,02653 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | 0,8 | m/s |
| X | Horas de bombeo /24 | 1 | |
| | | | |
| Di= C . ⁴√X . √Qb | | | |
| | | | |
| Di= 1,2 . ⁴√1 . √x = | 0,19546 | 195,46 | mm |
| | | | |
| **C**= Constante | | | |
| **Di**= Diametro tuberia, en m | | **Di** adop = | **200mm** |
| **X**= N° horas de bombeo / 24 | | | |

| Características de tubería de succión acero galvanizado | | | |
|---|---|---|---|
| Qtotal | Caudal de bombeo total | 0,02653 | m³/s |
| Vs | Velocidad de succión | 0,8 | m/s |
| | | | |
| Ds = $\sqrt{\frac{4 Q_b}{\pi V_s}}$ | | | |
| Ds = | 0,2054897 | **Ds** adop = | **250mm** |
| | 205,49 mm | | |

| Dimensión del pozo humedo | | |
|---|---|---|
| Tiempo de ciclo min. Tc | 10 | min |
| Fmax | 6 | Arranque/hora |
| Caudal max. horario | 0,02527 | m³/s |
| Caudal medio | 0,01296 | m³/s |
| Qmax horario inicial | 0,00758 | m³/s |
| Caudal de bombeo | 0,02653 | m³/s |

| Dimension del pozo circular (d=1,5 M) | | |
|---|---|---|
| Volumen util del pozo: **Vu=Qb.Tc/4** | 0,25 | m³ |
| Diametro interior adoptado | 1,50 | m |
| Área del pozo: **A=π.d²/4** | 1,77 | m² |
| Altura útil: **Hu=Vu/A** | 0,14 | m |
| Altura útil adoptada | 1 | m |
| Volumen útil Real: **Vu=Hu.A** | 1,77 | m³ |
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia mínima | 0,50 | m |
| Altura succión (entre fondo y admisión bomba) | 0,23 | m |

| Datos generales para el cálculo de pérdidas y cálculo de capacidad de bomba | | |
|---|---|---|
| Altura libre | 0,40 | m |
| Sumergencia minima | 0,50 | m |
| Altura de succión | 0,23 | m |
| Cota de terreno natural | 142,33 | m |
| Cota solera de entrada | 139,48 | m |
| Cota de arranque | 139,08 | m |
| Cota nivel de parada | 138,48 | m |
| Cota de succión | 137,98 | m |
| Cota fondo pozo | 137,75 | m |
| Espesor del hormigo de fondo | 0,20 | m |
| Cota fondo del pozo | 137,55 | m |
| Profundidad del pozo | 5,22 | m |
| Altura, volumen por debajo nivel de parada | 0,73 | m |
| Volumen efectivo | 1,42 | $m^3$ |
| Tiempo de detención | 27 | min |
| Tiempo de llenado | 62 | min |
| Tiempo de vaciado | 25 | min |
| Ciclo | 87 | min |
| Desnivel descendente | 0,40 | m |
| Desnivel ascendente | 2,85 | m |
| Altura geométrica | 46,97 | m |

| Pérdida por carga de impulsión | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios PVC-O | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Descarga libre | 200 | 1 | 1 | 1 | 0,0326 |
| Codo de 90° | 200 | 0,3 | 2 | 0,6 | 0,0196 |
| Codo de 45° | 200 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0065 |
| Te directa | 200 | 0,6 | 1 | 0,6 | 0,0196 |
| Válvula esclusa | 200 | 0,2 | 1 | 0,2 | 0,0065 |
| Válvula de retención | 200 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,0815 |
| Pérdida total | | | | | **0,1664** |

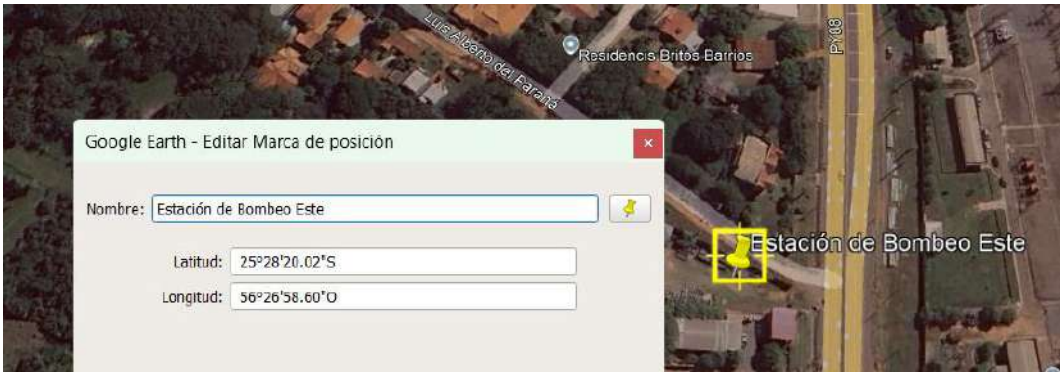
| Pérdidas localizadas en la cámara humeda (Acero) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios Acero | Diametro | K | Cantidad | ∑ K | Hf |
| Entrada | 250 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,0163 |
| Codos de 90 | 250 | 0,9 | 2 | 1,8 | 0,0587 |
| Te directa | 250 | 1,3 | 0 | 0 | 0,0000 |
| Válvula esclusa | 250 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,0033 |
| Valvula de retención | 250 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,0815 |
| Pérdida total | | | | | **0,1598** |

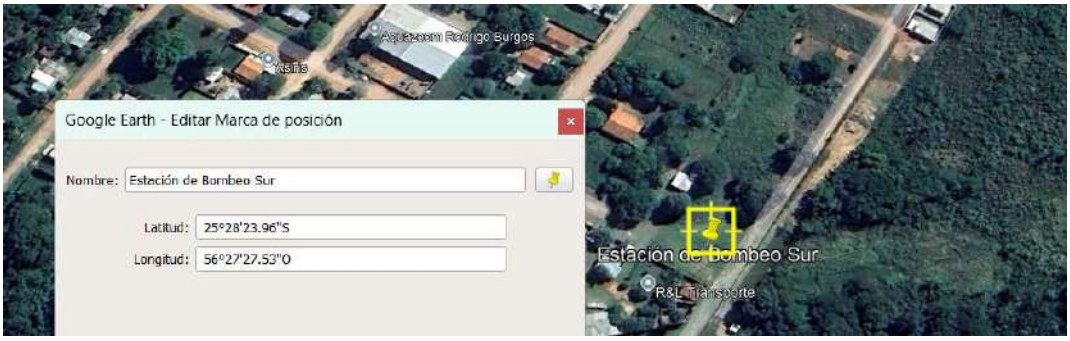
| Pérdida de carga en la tuberia (Hazen-Williams) | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud de cálculo | Q (Caudal) | Nominal | Hf |
| 3,35 | 0,02653 | 0,235 | 0,0060 |
| 2,65 | 0,02653 | 0,235 | 0,0048 |
| 1300 | 0,02653 | 0,1882 | 5,3181 |
| Total pérdida | | | **5,3289** |

| Cálculo para potencia de la bomba | | |
|---|---|---|
| Datos | | |
| Altura geométrica | | 46,97 |
| Pérdida en pozo húmedo | | 0,160 |
| Pérdida por impulsión | | 0,166 |
| Pérdida en cañería recta | | 5,329 |
| Total | | **52,625** |
| H con factor 1,1 | | **57,888** |
| η= 56% | | |
| Pb = H . Q / 75 . η = | 36,57 | **HP** |
| | | |
| **Adop. 60HP = 44 KW** | | |
| | | |

Imágenes de la Estación de Bombeo de Costa Alegre

Ubicaciones de las estaciones de bombeo con delimitación de las subcuencas hechas en Globbal Mapper



## Anexo VI

Planta de tratamiento

Dimensionamiento de la planta de tratamiento

| Parámetros de diseño adoptados para el cálculo | | |
|---|---|---|
| Población de diseño (Pd) | 52822 | Habitantes |
| Caudal Influente (Qi) | 13702,69 | m³/día |
| Constribución de materia organica (COU) | 60 | gr/hab/día |
| Coliformes fecales | 10^7 | NMP/100mL |
| Profundidad lagunas facultativas | 3 | m |
| Profundidad de lagunas de maduración | 2,5 | m |
| Temperatura | 23 | °C |

| Dimensionamiento de las lagunas facultativa | | |
|---|---|---|
| Carga orgánica (CO) | | |
| CO= Pd . COU/1000 = | 3169,32 | Kg |
| Concentración $DBO_5$ | | |
| $DBO_5$= CO . 1000/Qi = | 231,29 | mg/l |

| Laguna facultativa 1 | | |
|---|---|---|
| Caudal influente | 13702,69 | m³/día |
| Carga orgánica superficial (COS)= 250 . (1,085)^(T-20) | 319,32 | kg.$DBO_5$/ha.día |
| Área necesaria de la laguna= 10 . $DBO_5$ . Qi/COS | 99251,45 | m² |
| Largo sup agua adoptado | 400 | m |
| Ancho sup agua adoptado | 100 | m |
| Área sup agua de la laguna | 40000 | m² |
| Profundiad adoptada | 3 | m |
| Talud | 2,9 | |
| Volumen | 120000 | m³ |
| Tiempo de retención hidráulica (TRH)= V/Qi | 8,76 | días |
| Caudal efluente | 13702,69 | m³/día |
| Relación de largo ancho | 4 | |
| Factor de dispersión adimencional (d)= R/(-0,26+0,254.R+1,014.R^2) | 0,236 | |
| Coeficiente de decaimiento bacteriano | 1,045 | día^-1 |
| a | 3,10 | |
| Coeficiente de coliformes fecales remanentes | 0,00277624 | |
| **Coliformes fecales efluente** | 27762,42 | NMP/100mL |
| Kf (Constante de decaimiento) | 0,451 | día^-1 |
| **DBOe** | 46,74 | mg/L |

| **Laguna facultativa 2** | | |
|---|---|---|
| Caudal influente | 13702,69 | m³/día |
| Carga orgánica superficial (COS)= 250 . (1,085)^(T-20) | 319,32 | kg.$DBO_5$/ha.día |
| Área necesaria de la laguna= 10 . $DBO_5$ . Qi/COS | 0,00 | m² |
| Largo sup agua adoptado | 400 | m |
| Ancho sup agua adoptado | 100 | m |
| Área sup agua de la laguna | 40000 | m² |
| Profundiad adoptada | 3 | m |
| Talud | 2,9 | |
| Volumen | 120000 | m³ |
| Tiempo de retención hidráulica (TRH)= V/Qi | 8,76 | días |
| Caudal efluente | 13702,69 | m³/día |
| Relación de largo ancho | 4,00 | |
| Factor de dispersión adimencional (d)= R/(-0,26+0,254.R+1,014.R^2) | 0,236 | |
| Coeficiente de decaimiento bacteriano | 1,04 | día^-1 |
| a | 3,10 | |
| Coeficiente de coliformes fecales remanentes | 0,0027762 | |
| **Coliformes fecales efluente** | 77,08 | NMP/100mL |
| Kf (Constante de decaimiento) | 0,451 | día^-1 |
| **DBOe** | 9,45 | mg/L |

| **Laguna de maduración 1** | | |
|---|---|---|
| Caudal influente | 13702,69 | m³/día |
| Tiempo de retención hidráulica | 6 | días |
| Volumen | 82216,166 | m³ |
| Profundidad adoptada | 2,5 | m |
| Área de la laguna | 32886,47 | m² |
| Largo adoptado | 400 | m |
| Ancho adoptado | 100 | m |
| Área adoptado | 40000 | m² |
| Caudal efluente | 13702,69 | m³/día |
| Relación de largo ancho | 4 | |
| Coeficiente de dispersión | 0,236 | |
| Coeficiente de decaimiento bacteriano | 1,045 | día^-1 |
| a | 2,63 | |
| Coeficiente de coliforme fecales remanentes | 0,0082168 | |
| **Coliformes fecales** | 228,12 | NMP/100mL |
| Constante de decaimiento KF | 0,451 | día^-1 |
| **DBOe** | 62,43 | mg/L |

| Laguna de maduración 2 | | |
|---|---|---|
| Caudal influente | 13702,69 | m³/día |
| Tiempo de retención hidráulica | 6 | días |
| Volumen | 82216,166 | m³ |
| Profundidad adoptada | 2,5 | m |
| Área de la laguna | 32886,47 | m² |
| Largo adoptado | 400 | m |
| Ancho adoptado | 100 | m |
| Área adoptado | 40000 | m² |
| Caudal efluente | 13702,69 | m³/día |
| Relación de largo ancho | 4 | |
| Coeficiente de dispersión | 13702,694 | |
| Coeficiente de decaimiento bacteriano | 1,045 | día^-1 |
| a | 2,63 | |
| Coeficiente de coliforme fecales remanentes | 0,0082168 | |
| **Coliformes fecales** | 1,87 | NMP/100mL |
| Constante de decaimiento KF | 0,451 | día^-1 |
| **DBOe** | 16,85 | mg/L |

# Anexo VII

Planilla de Computo Métrico

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNI. (Gs) | PRECIO TOTALES (Gs) |
|---|---|---|---|---|---|
| I-A | **REDES DE ALCATERILLADO SANITARIO** | | | | |
| A | **Cartel de obra y mobilización** | | | | |
| 1.1 | Provisión y colocación del cartel de obra (3,00x1,50) | und. | 7 | 1.512.000 | 10.584.000 |
| B | **Servicios preliminares** | | | | |
| 2.1 | Relevamiento topográfico | und. | 1 | 10.000.000 | 10.000.000 |
| 2.2 | Limpieza del terreno | m² | 1.762,8 | 10.500 | 18.509.610 |
| C | **Movimiento de suelo** | | | | |
| 1 | **Excavación** | | | | |
| 1.1 | Excavaciones de zanjas | m³ | 24.945,93 | 41.500 | 1.035.256.095 |
| 2 | **Rellenos** | | | | |
| 2.1 | Relleno de la excavación de la zanja mecánica y manual | m³ | 24.532,38 | 26.500 | 650.108.070 |
| E | **Limpieza general** | m | 20.180,6 | 5.000 | 100.903.000 |
| F | **Entibamientos** | | | | |
| 1.1 | Entibamiento discontinuo en zanjas y pozos | m² | 12.154,9 | 52.000 | 632.054.800 |
| 1.2 | Entibamiento continuo metálico en zanjas y pozos | m² | 9.031,5 | 75.000 | 677.362.500 |
| G | **Asiento** | | | | |
| 1.1 | Asiento de arena | m³ | 4.223,63 | 110.000 | 464.599.300 |
| 1.2 | Asiento de piedra triturada | m³ | 1.513,55 | 150.000 | 227.032.500 |
| H | **Pozos de visitas** | | | | |
| 1 | **Ejecución de pozos de visita de mamposteria con marco y tapa H.F triangular, para uso peatonal.** | | | | |
| 1.1 | **Diámetro interno de pozo de visita** | | | | |
| 1.1.1 | Profundidad de 0 mts a 2,0 mts | und. | 128 | 2.850.000 | 364.800.000 |
| 1.1.2 | Profundidad de 2,00 mts hasta 4,00 mts | und. | 41 | 4.550.000 | 186.550.000 |
| 1.1.3 | Profundidad de 4,00 mts hasta 4,50 mts | und. | 2 | 5.283.000 | 10.566.000 |
| 2 | **Ejecución de cascada para pozo de visita de H°A° prefabricado** | | | | |
| 2.1 | Cascada para pozo de visita (te, curva de 90° y tuvo de PVC) | und. | 78 | 1.247.381 | 97.295.718 |
| I | **Materiales para la red** | | | | |
| 1.1 | Tubos de PVC con anillo DN 150 mm, vinilfort Tigre | m | 17.800,9 | 72.534 | 1.291.170.481 |
| 1.2 | Tubos de PVC con anillo DN 200 mm, vinilfort Tigre | m | 1.009,2 | 109.709 | 110.718.323 |
| 1.3 | Tubos de PVC con anillo DN 250 mm, vinilfort Tigre | m | 1.370,5 | 180.796 | 247.780.918 |
| J | **Prueba de estanqueidad** | | | | |
| 1 | **Tuberias para redes por gravedad** | | | | |
| 1.1 | Tubos de PVC con anillo DN 150 mm, vinilfort Tigre | m | 17.800,9 | 11.170 | 198.836.053 |
| 1.2 | Tubos de PVC con anillo DN 200 mm, vinilfort Tigre | m | 1.009,2 | 15.500 | 15.642.600 |
| 1.3 | Tubos de PVC con anillo DN 250 mm, vinilfort Tigre | m | 1.370,5 | 18.079 | 24.777.270 |
| K | **Pavimentos** | | | | |
| 1.1 | Remoción y reposición de pavimento tipo asfáltico | m² | 3.015,4 | 215.000 | 648.300.250 |
| 1.2 | Remoción y reposición de pavimento tipo empedrado | m² | 2.400,8 | 125.000 | 300.100.000 |
| | **Total I-A** | | | | **7.322.947.486,90** |
| I-B | **ESTACIÓN DE BOMBEO 1 Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN** | | | | |
| A | **Estación de bombeo** | | | | |
| 1 | **Estructura de hormigon armado y obras civiles** | | | | |
| 1.1 | **Pozo de succión y camaras de válvulas** | | | | |
| 1.1.1 | Limpieza y replanteo | gl. | 1 | 9.144.000 | 9.144.000 |
| 1.1.2 | Excavación del pozo | m³ | 16,05 | 31.000 | 497.550 |
| 1.1.3 | Hormigon estructural fck=210kg/cm2 | m³ | 6,62 | 1.997.500 | 13.223.450 |
| 1.1.4 | Preparación y colocación de armaduras | kg | 800 | 65.000 | 52.000.000 |
| 1.1.5 | Canasta metálica con el sistema de izado | und. | 1 | 750.000 | 750.000 |
| 1.1.6 | Montaje de escalera | und. | 1 | 946.200 | 946.200 |
| 1.1.7 | Guía para la bomba, válvulas, cadenas y accesorios. Incluye pórtico de sujeción | und. | 1 | 15.512.000 | 15.512.000 |
| 1.1.8 | Provisión y montaje de boyas para guarda niveles | und. | 3 | 1.200.000 | 3.600.000 |
| 2 | **Provisión y montaje de tuberías, válvulas y accesorios de Acero Galvanizado** | | | | |
| 2.1 | **Provisión y montaje de tuberias de Acero Galvanizado** | | | | |
| 2.1.1 | Tubería de acero galvanizado ø 63 mm roscada- PN10 ( Incluye cupla de unión) | und. | 2 | 350.000 | 700.000 |
| 2.1.2 | Provisión y montaje de accesorios y válvulas de acero galvanizado | und. | 1 | 3.000.000 | 3.000.000 |
| 2.1.3 | Curva de 90° de acero galvanizado ø 63 mm-PN10 | und. | 3 | 552.000 | 1.656.000 |
| 2.1.4 | Tee de acero galvanizado ø 63 mm-PN10 | und. | 1 | 150.000 | 150.000 |
| 2.1.5 | Reducción acero galvanizado de ø 50 mm a 63mm-PN10 | und. | 2 | 850.000 | 1.700.000 |
| 2.1.6 | Válvula de retención horizontal de acero galvanizado ø 50mm - PN10 | und. | 2 | 821.150 | 1.642.300 |
| 2.1.7 | Válvula de paso total (bronce o latón niquelado) ø 50 mm - PN10 | und. | 2 | 1.098.740 | 2.197.480 |
| 2.1.8 | Unión doble universal de hierro galvanizado ø 50 mm - PN10 | und. | 1 | 100.000 | 100.000 |
| 2.1.9 | Adaptador macho de PVC roscado ø 50 mm - PN10 | und. | 2 | 20.000 | 40.000 |
| 2.1.10 | Accesorios varios de PVC (Codos, cupla)de ø 50 mm - PN10 | gl. | 1 | 150.000 | 150.000 |
| 3 | **Montaje eléctrico y electromecánica** | | | | |
| 3,1 | **Intalaciones electromecánicas** | | | | |
| 3.1.1 | Bomba de 2 HP | und. | 2 | 42.357.070 | 84.714.140 |
| 3.1.2 | Tablero de mando, control y protección para bomba de 2 HP | und. | 1 | 55.000.000 | 55.000.000 |
| 4 | **Intalaciones electricas** | | | | |
| 4.1 | Transformadores y puestos de distribución | gl. | 1 | 24.225.000 | 24.225.000 |
| B | **Línea de impulsión** | | | | |
| 1 | **Provisión y colocación de de tubos y accesorios** | | | | |
| 1.1 | Tubería de PVC- ø50mm-PN10 | m | 285,66 | 92.646 | 26.465.256 |
| 1.2 | Curva de 90° de PVC - ø 50 mm-PN10 | und. | 3 | 20.000 | 60.000 |
| 2 | **Prueba de estanqueidad** | | | | |
| 2.1 | **Tubería para impulsión** | | | | |
| 2.1.1 | Tubería de PVC- ø50mm | m | 285,66 | 92.646 | 26.465.256 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | **Compra de terreno** | gl. | 1 | 106.388.812 | 106.388.812 |
| | Total I-B | | | | **430.327.445** |
| I-C | **ESTACIÓN DE BOMBEO 2 Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN** | | | | |
| A | **Estación de bombeo** | | | | |
| 1 | **Estructura de hormigon armado y obras civiles** | | | | |
| 1.1 | **Pozo de succión y camaras de válvulas** | | | | |
| 1.1.1 | Limpieza y replanteo | gl. | 1 | 9.144.000 | 9.144.000 |
| 1.1.2 | Excavación del pozo | m³ | 10,93 | 31.000 | 338.830 |
| 1.1.3 | Hormigon estructural fck=210kg/cm2 | m³ | 4,51 | 1.997.500 | 9.008.725 |
| 1.1.4 | Preparación y colocación de armaduras | kg | 600 | 65.000 | 39.000.000 |
| 1.1.5 | Canasta metálica con el sistema de izado | und. | 1 | 750.000 | 750.000 |
| 1.1.6 | Montaje de escalera | und. | 1 | 946.200 | 946.200 |
| 1.1.7 | Guía para la bomba, válvulas, cadenas y accesorios. Incluye pórtico de sujeción | und. | 1 | 15.512.000 | 15.512.000 |
| 1.1.8 | Provisión y montaje de boyas para guarda niveles | und. | 3 | 1.200.000 | 3.600.000 |
| 2 | **Provisión y montaje de tuberías, válvulas y accesorios de Acero Galvanizado** | | | | |
| 2.1 | **Provisión y montaje de tuberias de Acero Galvanizado** | | | | |
| 2.1.1 | Tubería de acero galvanizado ø 75 mm roscada- PN10 ( Incluye cupla de unión) | m | 6 | 390.000 | 2.340.000 |
| 2.1.2 | Provisión y montaje de accesorios y válvulas de acero galvanizado | und. | 1 | 3.500.000 | 3.500.000 |
| 2.1.3 | Curva de 90° de acero galvanizado ø 75 mm-PN10 | und. | 3 | 580.000 | 1.740.000 |
| 2.1.4 | Tee de acero galvanizado ø 75 mm-PN10 | und. | 1 | 150.000 | 150.000 |
| 2.1.5 | Reducción acero galvanizado de ø 63 mm a 75mm-PN10 | und. | 2 | 850.000 | 1.700.000 |
| 2.1.6 | Válvula de retención horizontal de acero galvanizado ø 63mm - PN10 | und. | 2 | 821.150 | 1.642.300 |
| 2.1.7 | Válvula de paso total (bronce o latón niquelado) ø 63 mm - PN10 | und. | 2 | 1.098.740 | 2.197.480 |
| 2.1.8 | Unión doble universal de hierro galvanizado ø 63 mm - PN10 | und. | 1 | 120.000 | 120.000 |
| 2.1.9 | Adaptador macho de PVC roscado ø 63 mm - PN10 | und. | 2 | 25.000 | 50.000 |
| 2.1.10 | Accesorios varios de PVC (Codos, cupla)de ø 63 mm - PN10 | und. | 1 | 150.000 | 150.000 |
| 3 | **Montaje eléctrico y electromecánica** | | | | |
| 3.1 | **Intalaciones electromecánicas** | | | | |
| 3.1.1 | Bomba de 2,93 HP | und. | 2 | 45.561.985 | 91.123.970 |
| 3.1.2 | Tablero de mando, control y protección para bomba de 2,93 HP | und. | 1 | 80.575.000 | 80.575.000 |
| 4 | **Intalaciones electricas** | | | | |
| 4.1 | Transformadores y puestos de distribución | gl. | 1 | 24.225.000 | 24.225.000 |
| B | **Línea de impulsión** | | | | |
| 1 | **Provisión y colocación de de tubos y accesorios** | | | | |
| 1.1 | Tubería de PVC- ø63mm PN10 | m | 355,14 | 110.000 | 39.065.400 |
| 1.2 | Curva de 90° de PVC - ø 63 mm-PN10 | und. | 2 | 23.000 | 46.000 |
| 2 | **Prueba de estanqueidad** | | | | |
| 2.1 | **Tubería para impulsión** | | | | |
| 2.1.1 | Tubería de PVC- ø150mm | m | 355,14 | 110.000 | 39.065.400 |
| 3 | **Compra de terreno** | gl. | 1 | 106.388.812 | 106.388.812 |
| | Total I-C | | | | **472.379.117** |
| I-D | **ESTACIÓN DE BOMBEO 3(Existente) Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN** | | | | |
| A | **Estación de bombeo** | | | | |
| 1 | **Provisión y montaje de tuberías, válvulas y accesorios de H°F°** | | | | |
| 1.1 | **Provisión y montaje de tuberias de H°F°** | | | | |
| 1.1.1 | Tubería de H°F° con bridas ø 250 mm-PN16 | m | 6 | 626.822 | 3.760.932 |
| 1.1.2 | Tubería corta de H°F° con bridas ø 250 mm L: 0,25m-PN16 | und. | 6 | 242.250 | 1.453.500 |
| 1.1.3 | Tubería corta de H°F° con bridas ø 250 mm L: 1,50m-PN16 | und. | 1 | 940.233 | 940.233 |
| 1.1.4 | Tubería corta de H°F° con brida y espiga ø 250 mm L:1,00m-PN 16 | und. | 1 | 290.700 | 290.700 |
| 1.1.5 | Provisión y montaje de accesorios y válvulas de H°F° | und. | 1 | 2.975.000 | 2.975.000 |
| 1.1.6 | Curva de 90° de H°F° con bridas ø 250 mm-PN16 | und. | 4 | 694.450 | 2.777.800 |
| 1.1.7 | Tee de H°F° con bridas ø 250 mm-PN16 | und. | 1 | 1.211.250 | 1.211.250 |
| 1.1.8 | Reducción con bridas de ø 250 mm a 400 mm-PN16 | und. | 2 | 969.000 | 1.938.000 |
| 1.1.9 | Válvula de retención horizontal de H°F° con bridas ø 250 mm - PN16 | und. | 2 | 11.305.000 | 22.610.000 |
| 1.1.10 | Válvula compuerta de H°F° con brida ø 250 mm - PN16 | und. | 2 | 2.277.150 | 4.554.300 |
| 2 | **Montaje eléctrico y electromecánica** | | | | |
| 2.1 | **Intalaciones electromecánicas** | | | | |
| 2.1.1 | Bomba de 100 HP | und. | 2 | 265.000.000 | 530.000.000 |
| | Total I-D | | | | **572.511.715** |
| I-E | **ESTACIÓN DE BOMBEO 4 (Existente) Y LÍNEAS DE IMPULSIÓN** | | | | |
| A | **Estación de bombeo** | | | | |
| 1 | **Provisión y montaje de tuberías, válvulas y accesorios de Acero Galvanizado** | | | | |
| 1.1 | **Provisión y montaje de tuberias de Acero Galvanizado** | | | | |
| 1.1.1 | Tubería de acero galvanizado ø 250 mm roscada- PN16 ( Incluye cupla de unión) | m | 6 | 450.000 | 2.700.000 |
| 1.1.2 | Provisión y montaje de accesorios y válvulas de acero galvanizado | und. | 1 | 5.000.000 | 5.000.000 |
| 1.1.3 | Curva de 90° de acero galvanizado ø 250 mm-PN16 | und. | 2 | 620.000 | 1.240.000 |
| 1.1.4 | Tee de acero galvanizado ø 250 mm-PN16 | und. | 1 | 210.000 | 210.000 |
| 1.1.5 | Reducción acero galvanizado de ø 200 mm a 250mm-PN16 | und. | 2 | 1.010.000 | 2.020.000 |
| 1.1.6 | Válvula de retención horizontal de acero galvanizado ø 200mm - PN16 | und. | 1 | 1.567.413 | 1.567.413 |
| 1.1.7 | Válvula de paso total (bronce o latón niquelado) ø 200 mm - PN16 | und. | 1 | 1.200.000 | 1.200.000 |
| 1.1.8 | Unión doble universal de hierro galvanizado ø 200 mm - PN16 | und. | 1 | 150.000 | 150.000 |
| 1.1.9 | Adaptador macho de PVC roscado ø 200 mm - PN16 | und. | 2 | 50.000 | 100.000 |
| 1.1.10 | Accesorios varios de PVC (Codos, cupla)de ø 200 mm - PN16 | und. | 1 | 210.000 | 210.000 |
| 2 | **Montaje eléctrico y electromecánica** | | | | |
| 2.1 | **Intalaciones electromecánicas** | | | | |
| 2.1.1 | Bomba de 60 HP | und. | 2 | 125.000.000 | 250.000.000 |
| | Total I-E | | | | **264.397.413** |
| | **TOTAL** | | | | **9.062.563.176,62** |

## Anexo VIII

Caudal del Hospital General de Coronel Oviedo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES PARAGUAY | PARAGUÁI TETÃ REMBIAPO HA MARANDU MOTENONDEHA

Guarania

**MEMORANDUM**

Para: MSC. ARQ. LETICIA HERREROS CATALDI, Coordinadora Unidad Ejecutora de Proyectos – Infraestructura Pública

De: Ing. Ronni Sosa Cataldo, Especialista Electromecánico, UEP-IP MOPC

Ref. Llamado MOPC N° 93/20 "Licitación Pública Nacional para la Contratación de Empresas para el Diseño, Construcción, y Acceso Vial del Hospital de Coronel Oviedo" – ID N° 385.592.

Objeto: Respuesta al Memorándum DTA N° 959/2025 y Memorándum DCI - DTA N° 419/2025

Fecha: 11 de noviembre de 2025

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted, con el objeto de dar respuesta al Memorándum DTA N° 799/2025 y Memorándum DCI-DTA N° 345/2025, mediante los cuales se solicita información en el marco del Registro N° 96450, ingresado a través del Portal Unificado de Acceso a la Información Pública, relacionado la obra del Llamado MOPC N° 93/2020 "Licitación Pública Nacional para la Contratación de Empresas para el Diseño, Construcción, y Acceso Vial del Hospital de Coronel Oviedo" – ID N° 385.592.

Específicamente solicita información sobre el Caudal Diario de descarga de las aguas residuales tratadas de la Planta de Tratamiento de Efluente del Hospital General de Coronel Oviedo que se proyecta verter en la Planta de Tratamiento de la ESSAP SA ubicado en la comunidad de Pindoty de la misma ciudad.

En ese sentido, se comunica que el Hospital General de Coronel Oviedo produce y realiza el tratamiento terciario de sus aguas residuales culminando con la desinfección. El valor de Caudal Diario promedio es de 300 m3/día de aguas tratada desinfectada, éste es el valor que se proyecta descargar a la Planta de Tratamiento de Pindoty.

Sin otro particular, saludamos atentamente.

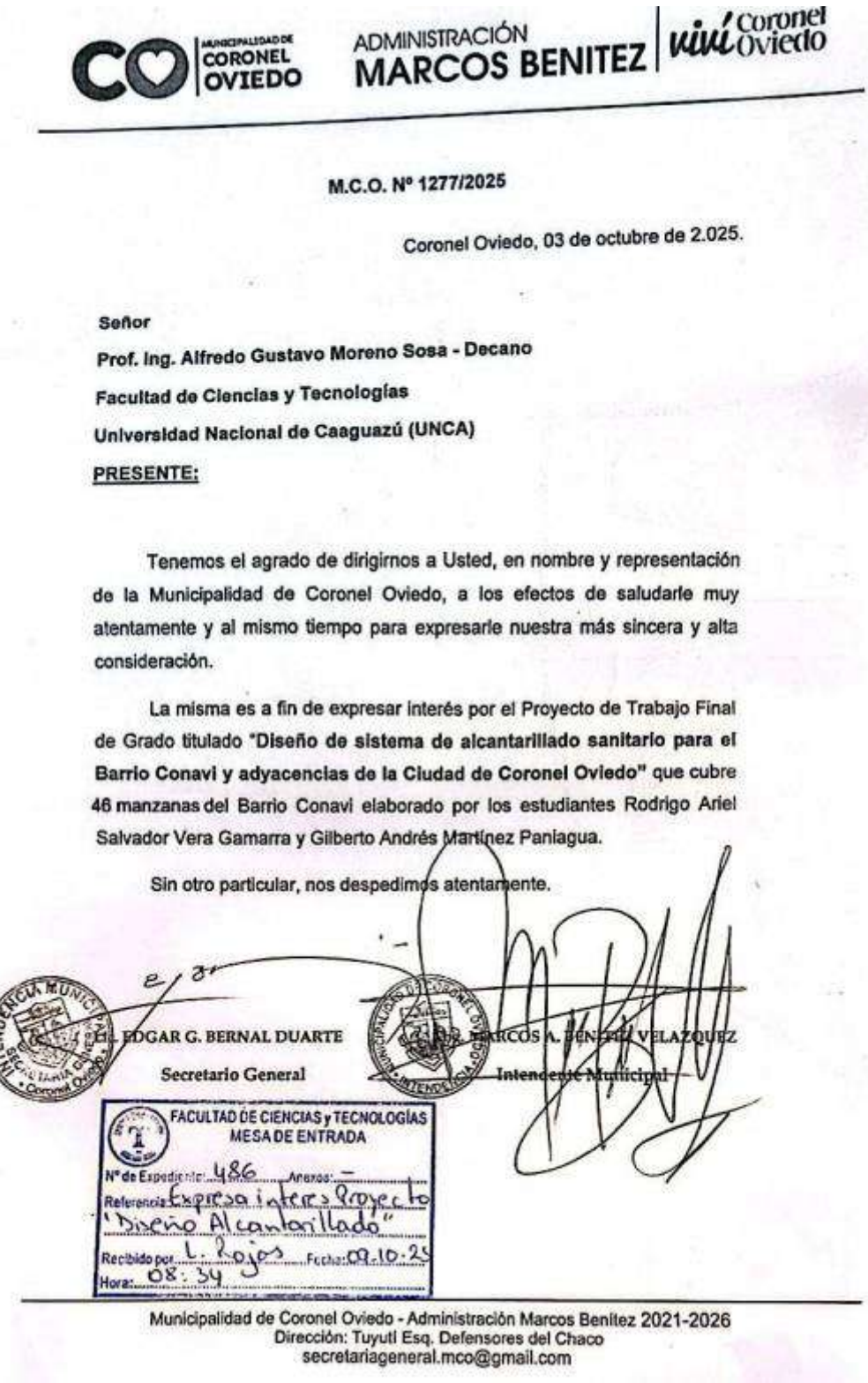
Ronni Sosa Cataldo
Ing. Electromecánico

Recibido
11/11/25
me = 855
Hicnela G.

Permitir al solicitante por canales pertinentes

**Anexo IX**

Nota de la municipalidad



MUNICIPALIDAD DE CORONEL OVIEDO — ADMINISTRACIÓN MARCOS BENITEZ — Coronel Oviedo

**M.C.O. Nº 1277/2025**

Coronel Oviedo, 03 de octubre de 2.025.

**Señor**
**Prof. Ing. Alfredo Gustavo Moreno Sosa - Decano**
**Facultad de Ciencias y Tecnologías**
**Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA)**
**PRESENTE:**

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted, en nombre y representación de la Municipalidad de Coronel Oviedo, a los efectos de saludarle muy atentamente y al mismo tiempo para expresarle nuestra más sincera y alta consideración.

La misma es a fin de expresar interés por el Proyecto de Trabajo Final de Grado titulado **"Diseño de sistema de alcantarillado sanitario para el Barrio Conavi y adyacencias de la Ciudad de Coronel Oviedo"** que cubre 46 manzanas del Barrio Conavi elaborado por los estudiantes Rodrigo Ariel Salvador Vera Gamarra y Gilberto Andrés Martínez Paniagua.

Sin otro particular, nos despedimos atentamente.

Abg. EDGAR G. BERNAL DUARTE
Secretario General

Dr. MARCOS A. BENITEZ VELAZQUEZ
Intendente Municipal

FACULTAD DE CIENCIAS y TECNOLOGÍAS
MESA DE ENTRADA
Nº de Expediente: 486 Anexos: –
Referencia: Expresa interes Proyecto "Diseño Alcantarillado"
Recibido por: L. Rojas Fecha: 09.10.25
Hora: 08:34

Municipalidad de Coronel Oviedo - Administración Marcos Benitez 2021-2026
Dirección: Tuyuti Esq. Defensores del Chaco
secretariageneral.mco@gmail.com