

---

**TRATACAL S.A.**

**ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2021-2036**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE**  
**CALAMA**

**REV 0**

**ANEXO N°3**

**Análisis Estadístico de Datos Operacionales**

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES GENERALES


El presente informe contiene un análisis que determina la carga orgánica unitaria a ser utilizada en la proyección de demanda de la PTAS en la “Actualización del Plan de Desarrollo 2021-2036”

## 2. PLANILLA OPERACIONAL TRATACAL

Los parámetros operacionales que fueron entregados mediante el PR023 para caracterizar las aguas servidas afluentes a la PTAS, abarcan el periodo entre enero de 2016 y diciembre de 2020. En la tabla a continuación, se presenta los datos entregados de carga orgánica en kg/d.

**Tabla 2.1 Concentraciones Afluentes  
Planilla Operacional PTAS Calama**

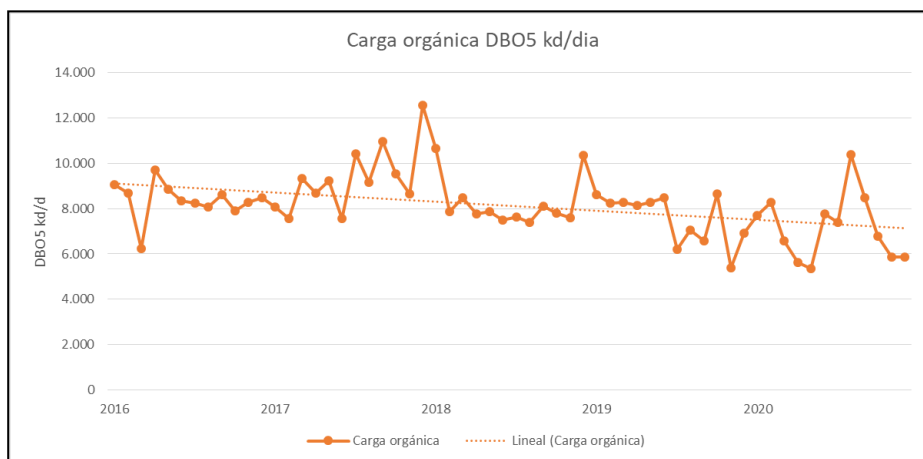
Año	Mes	Carga Orgánica
		[kg/d]
2016	Enero	9.037
2016	Febrero	8.664
2016	Marzo	6.252
2016	Abril	9.694
2016	Mayo	8.841
2016	Junio	8.336
2016	Julio	8.240
2016	Agosto	8.081
2016	Septiembre	8.609
2016	Octubre	7.896
2016	Noviembre	8.258
2016	Diciembre	8.487
2017	Enero	8.061
2017	Febrero	7.557
2017	Marzo	9.311
2017	Abril	8.689
2017	Mayo	9.231
2017	Junio	7.563
2017	Julio	10.399
2017	Agosto	9.160
2017	Septiembre	10.952
2017	Octubre	9.513
2017	Noviembre	8.646
2017	Diciembre	12.541
2018	Enero	10.655
2018	Febrero	7.864
2018	Marzo	8.459
2018	Abril	7.769
2018	Mayo	7.865
2018	Junio	7.505
2018	Julio	7.622
2018	Agosto	7.404
2018	Septiembre	8.102
2018	Octubre	7.789
2018	Noviembre	7.577
2018	Diciembre	10.325
2019	Enero	8.615
2019	Febrero	8.230

	<b>Actualización Plan de Desarrollo 2021-2036</b>		<b>Rev.</b>	<b>2</b>
	TRATACAL S.A.	1676-PD-0-MEM	<b>0</b>	

2019	Marzo	8.287
2019	Abril	8.145
2019	Mayo	8.268
2019	Junio	8.485
2019	Julio	6.186
2019	Agosto	7.062
2019	Septiembre	6.563
2019	Octubre	8.635
2019	Noviembre	5.394
2019	Diciembre	6.931
2020	Enero	7.711
2020	Febrero	8.276
2020	Marzo	6.559
2020	Abril	5.615
2020	Mayo	5.344
2020	Junio	7.753
2020	Julio	7.380
2020	Agosto	10.363
2020	Septiembre	8.469
2020	Octubre	6.794
2020	Noviembre	5.865
2020	Diciembre	5.859
Promedio		8.129
Desviación Estándar.		1.379
Límite Inferior		6.750
Límite Superior		9.508

La variación de DBO presenta en la figura a continuación

**Figura 2.1 Variación concentración Carga Orgánica Afluente**



De los datos entregados en el PR023, se determinó que existe una alta variabilidad en los datos entregados, razón por la cual, se ha decidido depurar los datos con la finalidad de trabajar con promedios que no reflejen el impacto de los valores extremos para definir la carga de diseño. Para esto, se eliminaron los datos que se alejan del promedio total de datos 2 veces la desviación estándar. De esta manera se mantiene un rango de carga orgánica entre **6.750 y 9.508 kgDBO/d**, lo que significa utilizar un 72% de los datos totales entregados en la Planilla de Operación.

En la tabla a continuación se muestra la carga orgánica afluente a la PTAS de Calama (con filtro estadístico 2 veces desviación estándar).

**Tabla 2.2 Carga Afluente PTAS**

Año	Mes	Carga Orgánica Depurado
		[kg/d]
2016	Enero	9.037
	Febrero	8.664
	Mayo	8.841
	Junio	8.336
	Julio	8.240
	Agosto	8.081
	Septiembre	8.609
	Octubre	7.896
	Noviembre	8.258
	Diciembre	8.487
2017	Enero	8.061
	Febrero	7.557
	Marzo	9.311
	Abril	8.689
	Mayo	9.231
	Junio	7.563
	Agosto	9.160
	Noviembre	8.646
2018	Febrero	7.864
	Marzo	8.459
	Abril	7.769
	Mayo	7.865
	Junio	7.505
	Julio	7.622
	Agosto	7.404
	Septiembre	8.102
	Octubre	7.789
	Noviembre	7.577
2019	Enero	8.615
	Febrero	8.230
	Marzo	8.287
	Abril	8.145
	Mayo	8.268
	Junio	8.485
	Agosto	7.062
	Octubre	8.635
	Diciembre	6.931
2020	Enero	7.711
	Febrero	8.276
	Junio	7.753
	Julio	7.380
	Septiembre	8.469
	Octubre	6.794

A partir del monitoreo propio de TRATACAL, se determina que la carga orgánica promedio afluente a la planta durante el periodo analizado es la siguiente:

**Tabla 2.3 Resumen Carga Orgánica Afluente  
Planilla Operacional 2016-2020**

Año	Carga Orgánica Depurada
	kg/día
2016	8.445
2017	8.527
2018	7.796
2019	8.073
2020	7.730

## 2.1 CARGA ORGÁNICA DOMICILIARIA

Para obtener la carga asociada a clientes domiciliarios, es necesario restar el aporte de la descarga de clientes sin convenio al sistema de alcantarillado, a la carga orgánica afluente a la planta.

Para el presente estudio se considerara que el aporte de carga asociada a RILes de **286 kgDBO/d** propuesto en el Plan de desarrollo 2017.

Por lo tanto, para el cálculo del aporte de carga orgánica domiciliaria, se ha considerado la carga orgánica afluente a la planta de los últimos 3 años según la tabla 2.4 presentado en el capítulo anterior.

**Tabla 2.4 Resumen Carga Orgánica Domiciliaria  
Planilla Operacional**

Año	Carga Orgánica Depurada	Carga Riles sin convenio	Carga Orgánica Domiciliaria
	kg/día	kg/día	Kg/día
2018	7.796	286	7.510
2019	8.073	286	7.787
2020	7.730	286	7.444

El aporte de carga orgánica per Cápita se calcula a continuación, a partir de la población propuesta por la Sanitaria Regional

**Tabla 2.5 Aporte per Cápita  
Planilla Operacional**

Año	Población	Carga Orgánica Domiciliaria	Carga Orgánica Per cápita
	Hab	g/día	g/hab/d
2018	149.140	7.509.602	50,4
2019	150.276	7.787.111	51,8
2020	151.370	7.444.427	49,2
Promedio			50,5

Finalmente, el promedio de la carga orgánica Per Cápita de los últimos años resulta de **50,5 g/hab/d**.

### 3. CONCLUSIONES

A continuación, se presenta un resumen de los datos relevantes para el análisis el aporte per cápita para la ciudad de Calama.

**Tabla 3.1 Resumen PR023 Periodo 2018-2020**

AÑO	Población	Carga orgánica Depurada	carga Riles sin convenio	Carga orgánica Depurada	Carga orgánica Per cápita	Promedio Carga Orgánica Per Cápita
	Hab	kg/día	kg/día	g/día	g/hab/d	g/hab/d
2018	149.140	7.796	286	7.509.602	50,4	50,5
2019	150.276	8.073	286	7.787.111	51,8	
2020	151.370	7.730	286	7.444.427	49,2	

El promedio de carga orgánica para el periodo 2018-2020 resulta en **50,5 g/hab/d**. Por lo tanto, dicho aporte Per Cápita se utilizara para la proyección de la carga orgánica del presente Plan de desarrollo.