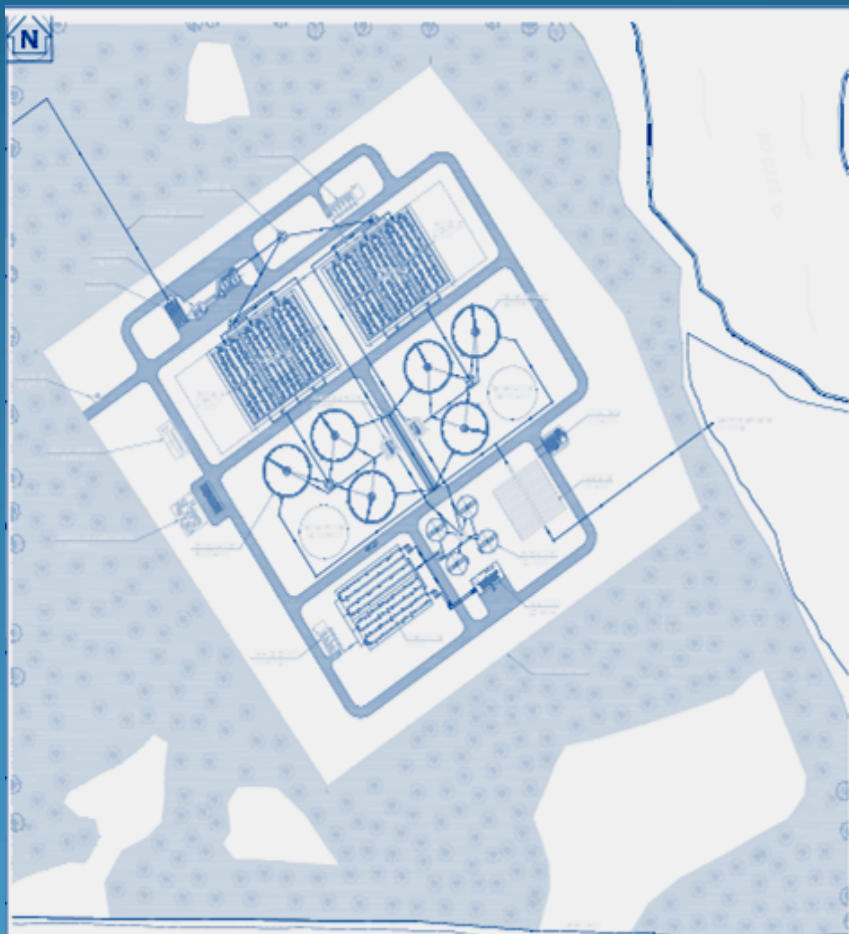


# Cloaca máxima y planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Santiago del Estero

**Secretaría del Agua**

**Provincia de Santiago del Estero**



**TOMO I**

**BORRADOR**

**Estudio de Impacto Ambiental  
2009**



<b>1</b>	<b>Capítulo 1: Introducción</b>	<b>6</b>
1.1	Resumen Ejecutivo Del Estudio	6
1.1.1	Propósito Y Necesidad Del Proyecto (Importancia Del Proyecto)	6
1.1.2	Principales Impactos Ambientales	8
1.1.3	Síntesis	21
1.1.4	Plan de Manejo Ambiental	23
1.2	Organización del Informe	23
1.3	Alcance del estudio	23
1.4	Metodología del Estudio	24
1.5	Proceso de aprobación	24
1.6	Marco legal e institucional	24
1.6.1	Introducción	24
1.6.2	Legislación Nacional	25
1.6.3	Legislación Provincial	35
1.6.4	LEGISLACIÓN MUNICIPAL	58
1.6.5	Análisis y Descripción del Sistema Institucional	64
1.7	Autores del Estudio	68
1.8	Personas entrevistadas, Entidades consultadas y Documentación básica	68
1.8.1	Personas entrevistadas e Instituciones consultadas	68
1.8.2	Documentación básica consultada	69
<b>2</b>	<b>Capítulo 2 - Descripción del proyecto</b>	<b>74</b>
2.1	Características de la obra proyectada	74
2.2	Red de Colectores Troncales:	76
2.2.1	Introducción:	78
2.2.2	Descripción del Proyecto	78
2.2.3	DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGIAS CONSTRUCTIVAS	89



2.3	Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales-----	99
2.3.1	Introducción-----	99
2.3.2	Valores previstos para el cálculo-----	99
2.3.3	Caudales y Cargas-----	102
2.3.4	Descripción General De La Solución Propuesta-----	105
2.3.5	Sistema de tratamiento-----	106
2.3.6	LÍNEA DE AGUAS-----	106
2.3.7	LÍNEA DE LODOS-----	119
<b>3</b>	<b>Capítulo 3 - Área de influencia del proyecto-----</b>	<b>127</b>
3.1	Introducción-----	127
3.2	Ubicación de la Provincia de Santiago del Estero-----	127
3.3	Área Operativa-----	130
3.4	Área de Influencia Directa-----	132
3.5	Área de Influencia Indirecta-----	134
<b>4</b>	<b>Capítulo 4 - Diagnóstico del área de influencia ----</b>	<b>138</b>
4.1	Descripción del Ámbito de Actividad-----	138
4.1.1	Conceptos-----	138
4.1.2	Descripción del Problema-----	139
4.1.3	Objetivos-----	139
4.1.4	Etapas de la Disposición de Aguas Residuales-----	140
4.2	Análisis y Evaluación de Impacto Ambiental. Fuentes de Referencia-----	142
4.2.1	Observaciones Preliminares-----	142
4.2.2	Área "Recolección y Evacuación de Aguas Residuales"-----	145
4.2.3	Área "Tratamiento de Aguas Residuales"-----	145
4.2.4	Área "Disposición de Lodos"-----	146
4.2.5	Relación con Otros Ámbitos de Actividad-----	146
4.2.6	Evaluación Sinóptica de la Relevancia Ambiental-----	147



4.2.7	Efluentes Líquidos/ Aguas Residuales	148
4.2.8	Aguas Residuales Domiciliarias	150
4.3	Medio Físico	152
4.3.1	Consideraciones Climáticas de la Zona	152
4.3.2	Geología y Geomorfología	167
4.3.3	Hidrogeología Regional	169
4.3.4	Hidrogeología	170
4.3.5	Ríos y cuencas de drenaje:	172
4.4	Marco Biológico	198
4.4.1	Marco Regional y Biogeográfico	198
4.4.2	Ordenamiento Territorial	211
4.4.3	Reservas Naturales	232
4.5	Medio Social	244
4.5.1	Introducción	244
4.5.2	Ubicación Y Generalidades	245
4.5.3	Sistema Urbano Provincial	245
4.5.4	Caracterización Poblacional	250
4.5.5	Estructura y dinámica de la población	252
4.5.6	Comportamiento Demográfico de los Centros y Ámbitos	253
4.5.7	Estructura Familiar	254
4.5.8	Cultura	256
4.6	Aspectos Socioeconómico	257
4.6.1	Estructura Productiva	257
4.6.2	Exportaciones	257
4.6.3	Estructura Económica y Empleo	258
4.6.4	Bienestar social	262
4.6.5	Educación	266
4.6.6	Usos Y Ocupación Del Suelo	266
4.6.7	Salud Pública	273



4.6.8	Infraestructura de transporte	281
<b>5</b>	<b>Capítulo 5 - Descripción Del Ecosistema Urbano</b>	<b>283</b>
5.1	Medio natural	283
5.1.1	Localización del Área en Estudio	283
5.1.2	Geomorfología	284
5.1.3	Características Hidrológicas	284
5.1.4	Características Climáticas	284
5.2	Paisaje y Ecosistemas Naturales	284
5.2.1	Paisaje	284
5.2.2	Ecosistemas	290
5.3	Legislación Local	291
5.4	Medio Social	296
5.4.1	Municipio: Dimensión Histórico - Poblacional	296
5.4.2	Indicadores Sociodemográficos	299
5.4.3	Estructura poblacional	304
5.4.4	Indicadores Socioeconómicos Urbanos	306
5.4.5	Población sin cobertura de servicios básicos urbanos	306
5.4.6	Indicadores de población bajo riesgo físico ambiental	308
5.4.7	Síntesis Perfil Ambiental	309
5.5	Pasivo ambiental de la Ciudad de Santiago del Estero	319
5.5.1	Lagunaje Ullua	319
5.5.2	Puntos de vuelco:	322



# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**



## **1 Capítulo 1: Introducción**

### **1.1 Resumen Ejecutivo Del Estudio**

#### **1.1.1 Propósito Y Necesidad Del Proyecto (Importancia Del Proyecto)**

El presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde a la CONSTRUCCIÓN DE LA CLOACA MAXIMA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES, correspondiente a la Ciudad de Santiago del Estero, Capital de la Provincia homónima.

En referencia a la cobertura de servicios sanitarios que posee la población en cuestión asociada a la distribución de redes de cobertura de servicio de agua y desagües, bajo el régimen de la empresa Aguas de Santiago Sociedad Anónima, existen aproximadamente unos 244.000 habitantes con servicio de agua potable y unos 108.000 con servicio de red cloacal.

Respecto a la planta de tratamiento, esta es inexistente volcando en crudo a la corriente del Río Dulce no contribuyendo al saneamiento de y sus afluentes.

El proyecto propone el tratamiento de los efluentes sanitarios en una planta, para lo cual se requiere que la construcción de la misma, lo cual permitirá que el gran aporte de líquidos cloacales de la ciudad de Santiago del Estero sea debidamente tratado antes de su vuelco al Río Dulce. Esta ejecución permitirá solucionar importantes aspectos ambientales de la actual situación sanitaria de la ciudad, contribuyendo favorablemente al saneamiento de las aguas superficiales del río, que actualmente se encuentran fuertemente contaminadas por los vuelcos de efluentes industriales y cloacales.

En el diseño de la planta se propone un proceso de lodos activados en media carga con digestión aeróbica de lodos. Este proceso fue seleccionado luego de evaluar 4 alternativas tanto técnica como económicamente.

Esta alternativa considera la instalación de una planta elevadora de ingreso, tratamiento preliminar, incluidas rejillas y desarenado, estanques de aireación, estanques de sedimentación secundaria, desinfección. La línea de lodos considera: espesamiento, digestión aeróbica, prensado y disposición de lodos.



Se ha realizado la evaluación de los impactos ambientales que se verifican en la fase de ejecución de la obra como así también en la fase de funcionamiento

Las principales conclusiones que surgen del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "CLOACA MÁXIMA Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CLOACALES", correspondiente a la Ciudad de Santiago del Estero son las siguientes:

Considerando la amplitud del proyecto, su área de intervención y el medio ambiente donde se implantará, no se han identificado impactos ambientales negativos que pudieran impedir o comprometer de manera insalvable el desarrollo del proyecto.

Los procedimientos constructivos y obras complementarias, especialmente establecidos para este proyecto, garantizan la menor afectación al medio ambiente producto de la minimización de los efectos negativos y formas de intervención ambientalmente sustentables.

La comunidad manifiesta expectativas favorables para la ejecución del proyecto, por los beneficios asociados a los aspectos higiénico sanitarios de este tipo de obras de saneamiento, con efectos inmediatos sobre el bienestar y salud de la población, la prevención de enfermedades y los aspectos fuertemente asociados a la prevención de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del Río Dulce.

De manera que son obras que resultan con impactos altamente positivos, tanto en lo zonal como en su carácter regional, puesto que se está frente al mejoramiento de calidad de aguas que son altamente aprovechadas por poblaciones aguas abajo de la cuenca.

Es indudable que se está frente a la primera etapa de un sistema de saneamiento más importante, pero es esencial para ir logrando el objetivo final, que es el logro de un recurso superficial y subterráneo AGUA en condiciones sanitarias adecuadas para su aprovechamiento, tanto como agua potable, como agua para otros fines tal el de agua para ganadería y riego.

El balance de los impactos ambientales y sociales resulta favorable en el sentido de la ejecución del Proyecto.





## 1.1.2 Principales Impactos Ambientales

### 1.1.2.1 Impactos Positivos

Durante la etapa constructiva el principal impacto positivo de un proyecto de esta magnitud es el efecto de reactivación de la economía que se deriva de la construcción. Las diversas tareas que implica la ejecución de estas obras se traducen en demanda laboral, industrial y de servicios, con efectos multiplicadores y sinérgicos y exigencias de provisión de materiales, insumos, equipamiento y energía. En este contexto están involucradas personas de la más amplia calificación laboral, contratistas, subcontratistas, proveedores y comercios.

Durante la etapa operativa, los principales impactos positivos derivados del proyecto serán aquellos asociados a la recolección de los efluentes cloacales y el cegado de los pozos absorbentes domiciliarios de las futuras conexiones, que se reflejarán especialmente en las nuevas áreas a ser incorporadas al servicio; el mejoramiento del proceso de tratamiento de los efluentes y la ubicación del sitio de vuelco de los líquidos tratados. Estos impactos se asocian a la:

Mejora de la calidad del suelo, el agua superficial y subterránea en las áreas que actualmente reciben el vuelco de efluentes cloacales y van a ser desafectadas por esta obra, con lo cual mejora el paisaje y salud del río.

El vuelco del efluente líquido tratado sobre el Río Dulce además de generar efectos positivos importantes sobre los factores antes mencionados producirá una mejora sobre el estado actual de la calidad del agua tanto superficial como subterránea y consecuentemente ayudará a fortalecer la flora y la fauna del lugar del vuelco, redundando en un marco más atractivo desde el punto de vista paisajístico y contribuyendo al saneamiento del río.

Mejora de la calidad del suelo, el agua superficial y subterránea en las áreas que serán incorporadas al servicio asociadas a la disminución de carga orgánica aportada desde los pozos absorbentes y los vertidos en vía pública de efluentes cloacales, y por lo tanto, la disminución de olores y perturbaciones a la población, a la flora y a la fauna en esos sitios.

Disminución de:

- aporte de la carga orgánica y bacteriológica acuífero superficial.



- aporte de aguas servidas (grises) a los conductos y zanjas que evacuan líquidos pluviales.
- la erosión de calzadas y veredas por eliminación de vuelcos de aguas servidas a la vía pública.
- Modificación de los usos del suelo: la presencia de redes de desagües cloacales posibilita el asentamiento de diversos usos (industria, comercio, urbanizaciones) que requiere de estos servicios para desarrollarse adecuadamente.
- Factibilidad de ampliación y densificación urbana (aumento de la densidad poblacional).

En cuanto a la salud pública, la eliminación de los pozos ciegos y los vertidos de aguas y veredas por eliminación de los vuelcos de líquidos cloacales en la vía pública disminuirá significativamente para la población el riesgo de contacto con aguas contaminadas y estas condiciones desfavorecerán la proliferación de vectores

La eliminación de los pozos ciegos y su correcto cegado disminuirá, también, los riesgos asociados a la seguridad pública (caídas, hundimientos, etc.)

**Economía:** Durante la etapa de construcción, la adquisición de insumos y servicios beneficiará a los comercios e industrias proveedoras de los mismos, así como también será generadora de empleo. En la etapa operativa, los comercios e industrias presentes en las áreas incorporadas al servicio, podrán incrementar el volumen de producción de acuerdo a la disponibilidad de vuelco de sus efluentes a la nueva red.

La puesta en marcha de la planta de tratamiento y de la red generará puestos de trabajo para el funcionamiento y mantenimiento de las mismas, requiriendo aproximadamente de 5 profesionales con experiencia en la materia y de 33 operarios.

Disminución de costos asociados a la problemática de salud originadas por el contacto con aguas contaminadas de origen cloacal.

Incremento del valor de los inmuebles del área por la incorporación al servicio.

Por último, y englobando lo citado, aumentará el confort de los usuarios y disminuirán las molestias de los vecinos, asociadas a la falta del servicio de saneamiento cloacal. La puesta en marcha de este proyecto genera un aumento en la calidad de vida de la población.



Indirectamente existe un efecto asociado al cegado de los pozos ciegos que resulta relevante para la calidad ambiental: la eliminación de fuentes difusas de emisión de gases de efecto invernadero, como el metano. Este efecto se traducirá en un impacto positivo de mediano a largo plazo, ya que realizando una estimación de la cantidad de metano emitido (método GBP 2000 – IPCC) el cegado de los pozos de los habitantes a incorporar al año final del período de proyecto (340.340 hab), equivaldría a remover de las calles a 2.500 autos en un año; plantar 5.400 hectáreas de árboles; o proveer energía suficiente para brindar calefacción a 500 casas al año.

La conexión a cloacas conlleva a un beneficio económico para las familias que actualmente poseen pozos ciegos, debiendo erogar una considerable suma de dinero mensual por el vaciado de los pozos.

La modificación del proceso de depuración y el cambio de ubicación de los puntos de vuelco, permitirán que la construcción de la planta asegure una mejor disposición de los líquidos tratados y una significativa disminución de la perturbación del cuerpo receptor.

#### *1.1.2.2 Impactos negativos*

En este tipo de obras cabe esperar que los impactos negativos se circunscriban, casi en su totalidad, a la etapa constructiva. Por lo tanto estos impactos resultarán, en general, transitorios, acotados al entorno inmediato de las obras en cuestión y de magnitud variable.

Durante la operación de la planta depuradora los impactos negativos significativos detectados son: la emisión de olores, generación de ruidos y el eventual vuelco de efluentes sin tratar en situación de emergencia que ponga en riesgo el funcionamiento de las instalaciones.

##### **1.1.2.2.1 Aire**

###### **Calidad y olores**

Durante la etapa constructiva la calidad del aire puede verse afectada debido al aumento de la concentración de partículas y de gases de efecto invernadero como consecuencia del movimiento de tierras y el movimiento y operación de maquinarias.



Es de esperar que el movimiento de tierra por las excavaciones; las tareas que involucren agregados finos (arenas, cemento, etc.), la remoción de tierra por los zanjeos, generen olores que puedan considerarse molestos. Otra acción que puede traer aparejada la generación de olores es la disposición transitoria de residuos.

Estos impactos se caracterizan como negativos de valor medio o moderado, en general, serán de media o baja intensidad, fugaces, localizados, de aparición inmediata y afectación directa, continuos en tanto dure la actividad que los produce y de efecto reversible.

Para determinar la generación de olores y su impacto durante la etapa operativa de la planta depuradora, se utilizaron datos de estudios de dispersión de contaminantes atmosféricos que son los responsables de la generación de olores, realizados para otro establecimiento depurador, con el mismo sistema de depuración y similares condiciones geográficas<sup>1</sup>. El estudio de referencia permitió determinar que las máximas concentraciones promedio de sulfuro de hidrógeno a nivel de respiración, ocurren en el interior de la planta depuradora, pero en ningún caso se supera el umbral de olor (5ppb).

En el exterior del predio, el promedio anual estará por debajo de 0,2 ppb, mostrando que el impacto promedio es bajo.

Respecto a la etapa de operación de las redes, no se detectaron impactos negativos de significancia, salvo en los casos en que se lleven a cabo tareas de mantenimiento de las redes, en cuyo caso podrán generarse los mismos tipos de impactos descriptos para la etapa constructiva.

En cuanto a las Estaciones de Bombeo la posible generación de olores será monitoreada. En el proyecto de estas instalaciones se han tenido en cuenta todas las medidas necesarias para minimizar cualquier molestia en este sentido.

Si durante la operación del sistema se produjera una interrupción del bombeo por falta de energía eléctrica se tomarán los recaudos necesarios para evitar vuelcos y olores en la vía pública. Este impacto, de generarse, será fugaz, localizado, de intensidad baja, reversible y transitorio.

---

<sup>1</sup> AySa (2007) EIA Ampliación de la Planta Depuradora El Jagüel. Se utilizó el modelo matemático Sofia que permite cuantificar la dispersión tridimensional de gases contaminantes provenientes de distintos tipos de fuentes, en particular difusas, como las debidas a las emisiones evaporativas desde las lagunas facultativas. El modelo se corrió para distintas condiciones climáticas típicas y críticas que pueden registrarse en la zona.



#### Nivel sonoro

Durante las obras se puede producir una elevación puntual o continua de los niveles sonoros en el área de afectación directa de las obras, derivados de las actividades de movimiento y operación de camiones y equipos.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las siguientes:

- Herramientas manuales,
- Movimiento de personal, vehículos livianos,
- Equipos móviles y maquinarias, retroexcavadoras, generadores eléctricos, etc.

Los impactos mencionados serán de valor medio o moderado, de intensidad baja a media, de efecto inmediato, de duración fugaz, de afectación directa, alcance local y de ocurrencia continua en tanto duren los trabajos que los generan.

Respecto a las redes, no se detectaron impactos negativos de significancia durante la etapa operativa, salvo en los casos en que se lleven a cabo tareas de mantenimiento de las mismas, en cuyo caso podrán generarse los mismos tipos de impactos descriptos para la etapa constructiva.

#### 1.1.2.2.2 Suelo

En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones pueden producir contaminación o pérdida de estabilidad de los suelos durante la etapa constructiva en caso de que reproduzca alguna contingencia.

#### Calidad

La calidad del suelo puede verse afectada, eventualmente, por lixiviados, vertidos y arrastre de materiales sólidos o líquidos que se encuentren en disposición transitoria o sean transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos).

Los impactos que pueden producirse en estos casos serán moderados, de intensidad media o altas según el tipo de material involucrado, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

Durante la etapa operativa, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con vuelcos o derrames que ocurran durante las tareas de



mantenimiento, en situaciones de falla de las instalaciones, o en caso de contingencias (fenómenos naturales, etc.)

#### Compactación y asientos

Aspectos que pueden favorecer la compactación y/o asientos de los suelos del entorno de las obras, son:

- Excavaciones y moviendo de maquinaria pesada;
- Disposición temporaria de grandes volúmenes de insumos, tierras, residuos y/o escombros, etc.;
- Depresión de la napa freática, etc.

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán moderados, de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, de carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

#### Estabilidad

Durante el movimiento de tierra y/o excavaciones puede producirse el desmoronamiento de las paredes de la zanja, si no se tomaron las medidas de prevención adecuadas, produciéndose así la pérdida de estabilidad del suelo, con los consiguientes riesgos potenciales:

- Riesgo de afectación de fundaciones de las viviendas, equipamientos públicos y edificios;
- Riesgo de afectación de conductos existentes (red de agua potable, red de gas, etc.)
- Riesgo de afección a la salud de los empleados.

Los impactos que pueden producirse en estos casos serán de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal o permanente.

Si bien se trata de impactos de ocurrencia muy poco probable se deberán tener en cuenta todas las medidas preventivas para evitar estos riesgos.

#### 1.1.2.2.3 Agua

##### Calidad del agua superficial y subterránea



Los aspectos ambientales que pueden afectar la calidad del recurso agua durante la etapa constructiva son:

- Arrastre de sólidos y/o líquidos durante la limpieza de los sitios de obras,
- Lixiviados, vertidos y/o arrastre de los sólidos que se encuentren en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos)
- Emisión de material particulado que pueda alcanzar aguas superficiales.
- Contaminación de la napa por arrastre de contaminantes en la apertura de zanjás y uso de tunelera.

Los impactos negativos que estas actividades puedan generar serán directos, de baja a media intensidad, duración fugaz, de alcance local y de ocurrencia eventual.

Respecto a la etapa operativa de las redes, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados, con vuelcos o derrames que ocurran durante las tareas de mantenimiento de las redes o en situación de falla de las instalaciones.

Durante la etapa operativa del proceso de depuración, los impactos negativos que pueden presentarse están asociados con el punto de vuelco que se realizará al Río Dulce. Si bien la calidad de los efluentes tratados, que se dispondrán en el cuerpo de agua, cumplirá con la normativa vigente, el aporte de una descarga siempre se considera negativo, aunque en el marco del proyecto esta ubicación sea superadora de las actuales.

Este impacto se ponderó como de intensidad baja, directo continuo y local.

#### Nivel freático

La naturaleza de las obras a realizarse y la operación del sistema, no implican afectación significativa del comportamiento del nivel freático en el área.

#### 1.1.2.2.4 Cobertura vegetal y arbolado urbano

Si bien es poco probable que se afecte la vegetación durante las obras, debido a que desde el diseño se contempla y prioriza la no afectación de la misma, accidentalmente pueden producirse impactos que dañen el arbolado público o áreas



de vegetación natural, en el caso del predio de la planta depuradora, durante la etapa constructiva.

La capa vegetal y/o vegetación podrán verse afectados por la instalación de los obradores y áreas de almacenamiento, la disposición transitoria de las tierras excedentes y/o los residuos de obra, y el movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Deberá tenerse especial cuidado de evitar derrames de sustancias contaminantes que puedan perjudicar a la vegetación.

Los impactos derivados de estos hechos accidentales serán, de producirse, negativos, directos, de intensidad variable, puntuales, sus efectos serán temporales o permanentes según el daño producido y de ocurrencia eventual.

No se identificaron impactos negativos sobre la vegetación durante la etapa operativa del proyecto. Si durante el caso de operación en condiciones de falla, se produjera un vuelco de líquido crudo, puede verse afectada de forma mínima la capa vegetal que entre en contacto con el mismo.

No se identificaron impactos negativos sobre la vegetación en las áreas servidas durante la operación de las redes.

#### 1.1.2.2.5 Fauna silvestre

Las actividades derivadas del Proyecto en su etapa constructiva pueden provocar el alejamiento temporal de la fauna silvestre que habitualmente habita o recorre el predio de la planta depuradora.

La intensidad de este efecto dependerá de la capacidad de adaptación de la fauna existente en el área.

Los únicos impactos que pueden afectar con mayor intensidad a la fauna silvestre son los asociados a la contaminación por vuelcos o derrames de sustancias a las que la fauna resulte sensible.

En el caso, de la redes, por tratarse de áreas altamente urbanizadas, no se generarán impactos significativos sobre la fauna, debido a la escasa presencia de la misma.

No se consideraron impactos significativos en ninguna de las etapas del Proyecto.





#### 1.1.2.2.6 Infraestructura

##### Agua de red

Durante las actividades de excavación, se pueden producir interferencias con las redes existentes en el área de proyecto. Cabe aclarar, que en el diseño del trazado de las cañerías y demás elementos involucrados en la obra, se realizaron relevamientos de las instalaciones existentes, por lo tanto, no se espera impacto alguno. Su probabilidad de ocurrencia es baja y previsible a partir de las buenas prácticas de obra.

##### Desagües pluviales y cloacales

En el caso de los desagües cloacales y pluviales, además de impactos negativos asociados con las interferencias, existen otros eventuales:

- Obstrucción de desagües a causa de la disposición y/o acopios provisorios de tierra u otros materiales.
- Generación de agua y barro que produzcan fenómenos de sedimentación en dicha instalaciones.
- Vertidos accidentales de sustancias que puedan afectar estructuralmente las redes.
- Colapso de la red pluvial por el vuelco de efluentes de obra y/o agua proveniente de la depresión de napa.

Estos impactos serán de carácter directo, transitorio, de intensidad variable, alcance zonal, ocurrencia eventual y reversible.

Durante la etapa operativa los únicos impactos que pueden generarse en estas redes son los asociados a vuelcos o derrames de sustancias que puedan perjudicar los materiales de los conductos que se produzcan durante las tareas de mantenimiento o en operación bajo condiciones de falla del mismo.

#### 1.1.2.2.7 Energía Eléctrica

El suministro de energía se verá afectado por el aumento de la demanda del servicio, tanto durante las obras con durante la etapa operativa.

En caso de presentarse, estos fenómenos serán de magnitud variable, según el tipo de interferencia, transitorio, local o zonal y reversible.



#### Veredas y calzadas

El pavimento de sectores ajenos al área de obra se podrá ver afectados por aquellas acciones que impliquen un incremento de tránsito, ya sea movimiento de maquinaria pesada o vehículos. Los impactos que podrían darse en estos casos serán de incidencia directa, carácter temporal, baja intensidad, alcance puntual y ocurrencia eventual.

Cabe aclarar que las condiciones originales del pavimento se restablecerán una vez finalizadas las obras y, en algunos casos, se mejorarán las condiciones previas a la misma.

Durante la etapa de operación no se identificaron impactos negativos.

#### 1.1.2.2.8 Accesibilidad y circulación vial

Para el desarrollo de las obras de las redes y conductos, se requerirá de cortes parciales o totales de calzada, por lo que se verá afectada la circulación en las áreas de obra. Si se implementan las medidas de programación y señalización adecuadas, los impactos generados por estas acciones serán transitorios, de mediana intensidad, locales y reversibles.

La accesibilidad al predio de la planta depuradora y la circulación vial en el entorno de la misma, podrán verse levemente alteradas por el incremento de circulación de camiones y maquinaria afectados a las obras. Estos impactos serán de baja intensidad, transitorios, localizados, directos, periódicos y reversibles.

#### 1.1.2.2.9 Usos del suelo

Los impactos negativos que puede generar el Proyecto respecto a los usos del suelo en las áreas afectadas al mismo, se relacionan con eventuales vuelcos o derrames. Este tipo de impacto puede resultar de intensidad media o alta, transitorio, puntual, indirecto, eventual y reversible mediante la remediación del área perjudicada.

#### 1.1.2.2.10 Salud y seguridad

##### Salud y seguridad laboral

En la etapa constructiva se suelen producir situaciones que pueden poner en riesgo la integridad de los operarios y/o inspectores que trabajan en la obra. Entre los principales impactos potenciales identificados se pueden destacar el aumento de:



- Inseguridad por el manejo de maquinaria peligrosa,
- Afecciones producidas por la exposición prolongada a altos niveles sonoros,
- Afecciones respiratorias por la exposición prolongada a materiales pulverulentos, humos y otras emanaciones potencialmente nocivas,
- Riesgo sanitario por problemas de higiene, así como de contaminación de la zona de excavación.

Los impactos de producirse, serán de carácter negativo, directo, de intensidad y duración variable, alcance puntual y carácter eventual. Si bien la probabilidad de ocurrencia es media debido al tipo de obra, puede reducirse si se adoptan y respetan las medidas de higiene y seguridad del trabajo correspondientes.

#### 1.1.2.2.11 Salud pública

Durante la etapa constructiva los únicos impactos sobre la salud pública que eventualmente pueden producirse estarán relacionados con la emisión de material particulado, olores y/o ruidos.

En lo concerniente a las tareas de mantenimiento del sistema, la salud pública puede verse afectada por:

Vertidos accidentales a la vía pública de materiales de obra que puedan generar algún tipo de contaminación,

Depósito transitorio de tierra y residuos sólidos, que si no se encuentran debidamente acopiados ya sea por lixiviado, arrastre o acción del viento pueden ocasionar afecciones en las vías respiratorias y en la piel de ocasionales transeúntes y/o vecinos.

Estos impactos serán indirectos, de intensidad y duración variable, de alcance puntual y de carácter eventual.

No se identificaron impactos significativos de carácter negativo sobre la salud pública durante la etapa de operación del sistema.

#### 1.1.2.2.12 Seguridad pública

Entre las acciones que pueden perjudicar la seguridad pública podemos encontrar aquellas relacionadas con el incremento de tránsito vehicular y tránsito pesado, así como también el aumento de la inseguridad por la existencia de zanjas abiertas



durante la etapa constructiva o el mantenimiento del conducto de impulsión que conduce los líquidos tratados hasta el punto de vuelco.

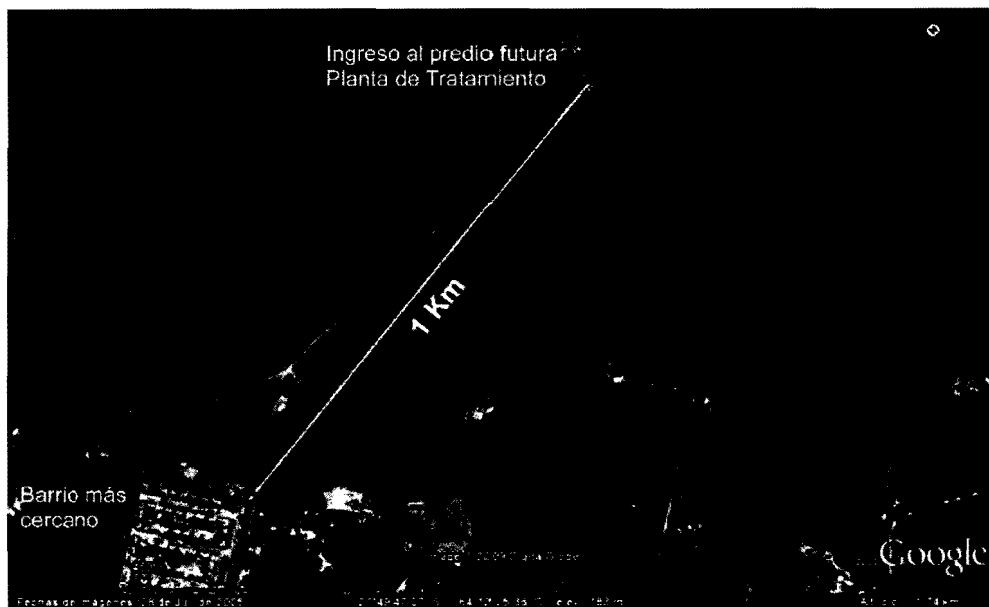
Si bien se implementarán todas las medidas necesarias para evitar los riesgos citados, como la colocación de vallados, señalización, protección de pozos y zanjas para minimizar estos riesgos, los impactos, de producirse, serán negativos, indirectos, de intensidad y duración variable, alcance puntual y de carácter eventual.

Durante la etapa operativa no se identificaron impactos negativos.

#### 1.1.2.2.13 Visuales y paisajes

Las visuales y paisajes se verán afectados por la localización de obradores y colocación de cercos y vallados y el acopio de tierra y materiales. Esta disminución de la calidad perceptual del entorno constituye un impacto negativo, directo, de intensidad baja, transitorio, localizado y continuo durante el desarrollo de las obras.

En la etapa operativa no se identificaron impactos negativos sobre las visuales y/o paisajes. La implantación de la planta depuradora no perturbará las visuales del área, dado que en el área no hay vecinos permanentes que tengan viviendas con visuales hacia el predio, que por otra parte estará rodeado de una pantalla arbórea.





#### 1.1.2.2.14 Sitios de interés

En los relevamientos de campo y análisis de antecedentes de las zonas de obra no se identificaron sitios de interés histórico, arqueológico, paleontológico o cultural. En consecuencia, si bien la posibilidad de encontrar durante la obra, material de este tipo, es remota, en el caso de que ocurriera un hallazgo de esa naturaleza, se procederá a dar aviso a las instituciones correspondientes y se actuará conforme a las indicaciones de las mismas.

#### 1.1.2.2.15 Economía

No se identificaron impactos negativos significativos, sin embargo deberá tenerse especial cuidado en alterar lo menos posible el acceso a los comercios e industrias, como así también la circulación que pueda interferir con la carga y descarga de mercaderías.

#### 1.1.2.2.16 Calidad de vida

##### Confort de los usuarios

Durante la realización de las obras de tendido de las redes, conductos y estaciones elevadoras, el confort de los vecinos podrá verse afectado levemente por cambios en sus actividades cotidianas derivados de la presencia de las obras, como por ejemplo, las dificultades de accesibilidad a sus domicilios y/o comercios de uso cotidiano.

Los impactos que se generen serán negativos, directos, de intensidad media, transitorios, localizados y continuos durante la duración de las obras.

Durante la operación del sistema, el confort de los usuarios se verá afectado sólo durante las tareas de mantenimiento o en condiciones de falla en que la planta depuradora, o las estaciones elevadoras se vena impedidas de bombear los líquidos para su tratamiento. Estos impactos serán directos, transitorios, localizados, continuos y de intensidad media.

##### Circulación peatonal y vehicular

Durante las obras será necesario realizar cortes de calles o reducciones de calzada, en particular por el desarrollo de las excavaciones, trabajos a cielo abierto y



colocación de cercos y vallados. Cabe destacar, que todos los tramos que utilicen la tecnología de tunelera dirigida y microtunelería (Ver plano Nro 3), generan una perturbación mínima en el tránsito. Estas tareas dificultarán temporalmente el normal tránsito de peatones y vehículos, como también la accesibilidad a viviendas, comercios, edificios públicos, etc.

En la etapa de operación, al realizarse las tareas de mantenimiento se producirán similar afectación a las señaladas anteriormente.

Estos impactos en la circulación peatonal y vehicular serán de carácter negativo, indirectos, de intensidad baja o media, localizado, transitorio y continuo durante el transcurso del las obras de construcción y mantenimiento.

#### Molestias a los vecinos

Las molestias que pueden sufrir los vecinos del entorno de las obras, se asocian a los ruidos, olores o emisiones de materia particulado que puedan generarse durante el desarrollo de las tareas constructivas requeridas, o durante las tareas de mantenimiento en la etapa operativa. También pueden producirse, en esas circunstancias molestias por las dificultades de circulación y accesibilidad a las viviendas o comercios del entorno de las obras.

Estos impactos, de generarse, serán de mediana intensidad, transitorios, acotados al área de obra y reversibles.

### 1.1.3 Síntesis

Como síntesis de la evaluación del Proyecto se analizan a continuación los impactos más significativos (positivos y negativos) ante dos escenarios:

Evolución de la situación actual de las áreas estudiadas sin la ejecución del Proyecto

Evolución de la situación actual de las áreas estudiadas con la ejecución del Proyecto

#### *1.1.3.1 Situación ambiental actual*

Degradación del ambiente, por la presencia de lagunas rodeadas de un entorno urbanizado, con las consecuentes molestias y riesgos.



Degradación del ambiente, y deterioro de la calidad de los cuerpos de aguas superficiales (Rio Dulce) y acuíferos superficial por la presencia de pozos negros y vuelcos de aguas residuales a la vía pública o a conductos pluviales.

Riesgos de contagio de enfermedades de transmisión hídrica.

Limitaciones a los valores inmobiliarios.

Costos de mantenimiento de pozos negros.

#### *1.1.3.2 Evolución de la situación ambiental sin la ejecución del Proyecto*

Profundización del deterioro de aguas superficiales (cuenca Salí- Dulce), de aguas subterráneas, del paisaje y del ecosistema ripario.

Incremento de los riesgos y molestias por la presencia de lagunas, al estar cada vez más sobrepasada su capacidad de tratamiento.

Mayor presencia de focos de contaminación en la vía pública por el aumento del volumen de aguas servidas en la vía pública debido al crecimiento natural de la población.

Erogaciones en salud y días de indisponibilidad laboral por enfermedades de origen hídrico.

Aumento de requerimientos de mantenimiento de pozos absorbentes.

#### *1.1.3.3 Evolución de la situación ambiental con el ejecución del Proyecto*

Acceso al servicio de saneamiento cloacal.

Eliminación de focos de contaminación por aguas servidas en la vía pública.

Disminución de los índices de enfermedades hídricas.

Disminución de costos asociados a las problemáticas de salud originadas por el contacto con aguas contaminadas de origen cloacal.

Disminución de la contaminación de cuerpos de agua superficial y aguas subterráneas

Aumento del confort de los vecinos, por disminución de olores y aguas servidas en la vía pública



Aumento de desarrollos edilicio e industrial

Aumento de los valores inmobiliarios.

Mejora en la calidad de vida

#### 1.1.4 Plan de Manejo Ambiental

### **1.2 Organización del Informe**

El presente estudio comprende 9 capítulos. El primer capítulo luego de presentar un Resumen Ejecutivo del EIA realizado, lleva a cabo una introducción general sobre los alcances, metodología, marco legal y otros antecedentes y datos relevantes.

Luego del capítulo introductorio se hace una descripción del proyecto para, posteriormente en el Capítulo 3, definir el área de influencia, así como se desarrolla en el capítulo posterior el diagnóstico ambiental del área definida. El capítulo 5 desarrolla una descripción del ecosistema urbano de la ciudad de Santiago del Estero Capital.

El capítulo 6 desarrolla la identificación y análisis de los impactos ambientales de las etapas y actividades involucradas en el proyecto, para luego, en los dos capítulos posteriores (7 y 8), exponer las Medidas de Mitigación y el Plan de Manejo Ambiental establecido para el proyecto. El último capítulo está conformado por las Especificaciones Técnicas Ambientales particulares.

Planos y otros documentos gráficos y fotográficos desarrollados específicamente para el EIA del proyecto se incorporan a lo largo de los capítulos, para mejor exposición del estudio, y al final en anexos de planos y fotografías.

### **1.3 Alcance del estudio**

El estudio que se presenta se ejecuta con el objetivo de cumplir con los alcances establecidos en los términos de referencia del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), al mismo tiempo que se atiende el cumplimiento de la regulación nacional, provincial y municipal vigente para proyectos de infraestructura hídrica.





#### **1.4 Metodología del Estudio**

La metodología utilizada para el desarrollo del estudio es básicamente la indicada en los términos de referencia del BIRF y la regulación vigente, con aplicación de metodologías específicas de identificación y valoración de impactos ambientales así como de presentación de las Medidas de Mitigación específicas y el Plan de Manejo Ambiental.

#### **1.5 Proceso de aprobación**

El Organismo responsable de la Obra elabora el EsIA - Estudio de Impacto Ambiental - y a nivel provincial, se presenta el EsIA ante la Dirección General de Medio Ambiente de la Provincia de Santiago del Estero, la cual debe expedirse mediante una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) del mismo, a través de la Secretaría de Planeamiento y Coordinación.

Dicha declaración puede ser de aprobación (transitoria o no) u oposición. En caso de ser aprobada, se debe adjuntar el correspondiente Certificado de Aptitud Ambiental. Este proceso se basa en lo establecido en la Ley Provincial Nº 6.321/96 de Normas Generales y Metodología de Aplicación para la defensa, conservación y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales.

#### **1.6 Marco legal e institucional**

A continuación se indican las normas ambientales del ámbito nacional de aplicación en la Provincia así como las provinciales que son de aplicación al Proyecto.

##### **1.6.1 Introducción**

A los efectos de la realización de la Evaluación de Impactos producidos como consecuencia de las obras es fundamental la recopilación de la legislación vigente, puesto que a través de la misma se establecen las normativas a ser cumplimentadas y los estándares dentro de los cuales deben realizarse los monitoreos y controles de calidad de los diferentes recursos naturales que puedan ser afectados.



Conforme a las características de la obra se incluyen tanto legislación Nacional como legislación específica de la provincia de Santiago del Estero.

Desde el punto de vista de la elaboración del presente informe se ha procedido al ordenamiento que se resume a continuación:

En el capítulo específico se incorpora matriz de cumplimientos ambientales tanto relacionados con lo nacional como con lo provincial, incorporándose en Anexo del capítulo un resumen de las diferentes legislaciones que se han analizado. De este modo en forma simplificada puede determinarse rápidamente los cumplimientos específicos, y se detallan para lo que fuere necesario aspectos de la legislación de interés en la Evaluación.

### 1.6.2 Legislación Nacional

Como Legislación Nacional se incorporan a la Matriz de cumplimiento la siguiente legislación específica:

Constitución Nacional.

Ley 20.284: Normas para la Preservación de los Recursos del Aire.

Ley 13.273: Ley de Defensa de la Riqueza Forestal.

Ley 19.587: Higiene y Seguridad en el Trabajo – Decreto Reglamentario 351/1979.

Ley 22.428: Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos.

Ley 23.302: Sobre Políticas Indígenas y Apoyo a las Comunidades Aborígenes.

Ley 24.051: Ley de Residuos Peligrosos.

Ley 24.071: Ley de aprobación Convenio OIT 169. Comunidades indígenas

Ley 24.585: Ley Nacional de Actividad Minera – Aspectos Ambientales.

Ley 24.449: Ley de Tránsito.

Ley 25.080: Ley de Inversiones para Bosques Cultivados.

Ley 25.197: Régimen del Registro del Patrimonio Cultural.

Ley 25.675: Ley General del Ambiente.

Ley 25.688: Régimen de Gestión Ambiental de Agua

Ley 25.831: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental



Ley 26.331: Ley de Presupuestos Mínimos de protección ambiental de Bosques Nativos - Decreto Reglamentario 91/2009

En todos los casos se establece el año de promulgación, un resumen de los temas desarrollados a través de la legislación y los requisitos a cumplimentar, así como las penalidades y/o estándares que se fijan en cada caso.



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



LEGISLACIÓN – MATRICES DE CUMPLIMIENTO				
Tipo y/o N°de Ley	Promulgada Vigencia	Objeto Designación	Resumen – puntos claves	Requisitos Penalidades Estándares
Constitución Nacional	1994	Constitución Nacional.	Art 41: Derecho a un Ambiente Sano y el derecho de preservarlo. Art. 43: Derecho a interponer acción de amparo frente a acciones que afecten el medio ambiente. Art 142: Las provincias poseen el dominio de sus recursos naturales.	Define los derechos de las personas y de los territorios provinciales en relación con el manejo de los recursos naturales
Ley 20.284	1973	Normas para la preservación de los Recursos del Aire.	Cap. I: Prevé un programa nacional que involucre causas, efectos, alcances y control de contaminación atmosféricos. Cap. II: Faculta a dictar normas de calidad de aire. Cap. III: Fija niveles de concentración de contaminantes. Cap. VI: Establece sanciones. Anexo I: Ensayos de emisiones para fuente móvil. Anexo II: Normas de calidad.	• Estándares a considerar: CO.- 10 p.p.m.= 8hs. 50 p.p.m.= 1hs. NOx.- 0,45 p.p.m.= 1hs. SO3.- 0,03 p.p.m. (promedio mensual) Partículas en suspensión: 150 mg/m3 Partículas sedimentables:1,00 mg/cm2 (30 días)



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Ley 19.587	1979	Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.	<p>Art. 1: Establece que las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustarán, en todo el territorio de la República, a las normas de la presente ley, y que se aplicarán en todos los establecimientos y explotaciones, cualquiera fuera su naturaleza.</p> <p>Art.2: Aclara los términos ley los términos "establecimiento", "explotación", "centro de trabajo" o "puesto de trabajo".</p> <p>Art.3: Responsabilidad solidaria del cumplimiento de esta ley, cuando la prestación del trabajo se ejecute por un tercero.</p> <p>Art. 4: Objeto de las normas técnicas y medidas sanitarias comprendidas en la higiene y seguridad en el trabajo.</p> <p>Art. 5: Principios y métodos de ejecución básicos considerados en esta ley.</p> <p>Art.6: Establece los aspectos que debe considerar la reglamentación de las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo.</p> <p>Art.7: Establece los aspectos que debe comprender la reglamentación de las condiciones de seguridad en el trabajo.</p> <p>Art.8: Establece que todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores.</p> <p>Art.9: Obligaciones del empleador.</p> <p>Art.10: Obligaciones del trabajador.</p> <p>Art.11: Reglamentos necesarios que dictará el Poder Ejecutivo Nacional para la aplicación de esta ley.</p>	Las infracciones a las disposiciones de esta ley y sus reglamentaciones serán sancionadas por la autoridad nacional o pcial. que corresponda, según la ley 18.608, de conformidad con el régimen establecido por la ley N° 18.694.
------------	------	--	--	--



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



<p>Ley 19.587 Decreto 351/79</p>	<p>1979</p>	<p>Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.</p>	<p>Por medio de este Decreto se aprueba el reglamento de la Ley 19.587. TITULO II - Prestaciones de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo - Servicios - Servicio de Medicina del Trabajo - Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo TITULO III - Características Constructivas de los Establecimientos - Proyecto, instalación, ampliación, acondicionamiento y modificación - Provisión de agua potable - Desagües industriales TITULO IV - Condiciones de Higiene en los ambientes laborales - Carga térmica - Contaminación ambiental - Radiaciones - Ventilación - Iluminación y color - Ruidos y vibraciones TITULO V - Instalaciones eléctricas - Máquinas y herramientas - Aparatos que puedan desarrollar presión interna - Trabajos con Riesgos Especiales - Protección contra incendios</p>	<p>TITULO IX – Plazos, Modificaciones y Sanciones - Plazos - Sanciones ANEXO II Tablas y límites para la evaluación de las condiciones higrotérmicas; estimación del calor metabólico y otra determinaciones. Correspondiente al art. 60 – Título IV Capítulo 8 – Carga Térmica ANEXO III Tablas de concentraciones máximas permisibles. Correspondiente a los art.61 – Título IV - Capítulo 9 – Contaminación Ambiental. ANEXO IV Sistema de iluminación de emergencia, colores de seguridad, lugares y objetos para prevenir accidentes. Correspondiente a los art.71 al 84 – Título IV - Capítulo 12 Iluminación y Color. ANEXO V Niveles máximos permisibles, cálculo de los niveles sonoros de los distintos tipos de ruidos, y tablas entre otros, correspondiente a los art. 85 al 94 – Título IV – Capítulo 13 Ruidos y vibraciones.</p>
--	-------------	---	--	--



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Ley 22.428 Decreto Reglamentario N° 681/81	1981	Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de Suelos.	Capítulo I: Objetivos y Ámbito de Aplicación, Capítulo III: Forma de consolidar la formación de consorcios. Capítulo VI: Responsabilidad profesional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecen las responsabilidades de los profesionales para participar en trabajos técnicos ante la Secretaría de Agricultura y Ganadería.</li> </ul>
Ley 23.302	1985	Sobre política Indígena y Apoyo a las Comunidades Aborígenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De las comunidades Indígenas</li> <li>• Del Instituto Nacional de Asuntos Indígenas</li> <li>• De la adjudicación de las tierras</li> <li>• De los planes de Educación</li> <li>• De los planes de Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serán inscriptas como comunidades indígenas las que tengan identidad étnica, una lengua actual o pretérita autóctona, una cultura y organización social propia, que hayan conservado sus tradiciones esenciales, que convivan en un hábitat común, etc.</li> </ul>
Ley 24.051	1992	Generación, Manipulación, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos	<p>Cap. I: Ámbito de aplicación Cap. II: Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos. Requisitos para la inscripción. Cap. III: Documento de "Manifiesto". Cap. IV: De los Generadores de Residuos Peligrosos. Cap. V: De los Transportistas de Residuos Peligrosos. Cap. VI: De las Plantas de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Peligrosos. Cap. VII: Responsabilidades. Cap. VIII: Infracciones y Sanciones. Cap. IX: Régimen Penal. Cap. X: De la Autoridad de Aplicación. Cap. XI: Disposiciones Complementarias. Anexo I: Categorías Sometidas a Control. Anexo II: Lista de Características Peligrosas. Anexo III: Operaciones de Eliminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se describe la documentación que conforma el denominado "Manifiesto"</li> <li>• Establece algunas medidas y los requisitos mínimos a cumplimentar para la inscripción en el Registro; de los Generadores, los Transportistas, las Plantas de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Peligrosos.</li> <li>• Responsabilidades, en particular la de los generadores por los daños ocasionados por los residuos.</li> <li>• Infracciones; frente a éstas las sanciones son: apercibimiento, multas, suspensión y/o cancelación de la inscripción.</li> <li>• Régimen Penal, cuando exista contaminación de modo peligroso para la salud y el medio ambiente en general.</li> </ul>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



<p>Ley 24.071 Convenio OIT 169</p>	<p>1992</p>	<p>Aprueba el Convenio de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes</p>	<p>Convenio 169: Parte I: Política General Parte II: Tierras Parte III: Contratación y condiciones de empleo Parte IV: Formación profesional, artesanía e industrias rurales Parte V: Seguridad social y salud Parte VI: Educación y medios de comunicación Parte VII: Contactos y cooperación a través de las fronteras Parte VIII: Administración Parte IX: Disposiciones generales Parte X: Disposiciones finales</p>	
<p>Ley 24.585</p>	<p>1992</p>	<p>Complementa el Código de Minería con aspectos específicos de Manejo y Preservación del Medio Natural.</p>	<p>Temas tratados en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades comprendidas dentro de la legislación.</li> <li>• Instrumentos de Gestión Ambiental.</li> <li>• Normas de protección y conservación ambiental.</li> <li>• Responsabilidades por el daño ambiental.</li> <li>• Normas complementarias de Presupuestos mínimos: donde se establecen las metodologías de elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.</li> <li>• Normas de protección y conservación Ambiental.</li> <li>• Registro de infractores.</li> <li>• Responsabilidades ante problemáticas de daño ambiental.</li> <li>• Disposiciones transitorias relacionadas con la presentación de informes en general.</li> <li>• Anexo II: establece los contenidos mínimos de los Informes de Impacto Ambiental relacionados con las</li> </ul>	<p>Presentación de Informes de Impacto Ambiental de las actividades mineras y de extracción, relacionadas con prospección, explotación, desarrollo y almacenamiento de minerales. La presentación se formaliza frente a la Autoridad de Aplicación de cada provincia. Define responsabilidades frente al daño ambiental y los procedimientos a llevar adelante. Anexo I y II: se establecen los contenidos mínimos de los Informes de Impacto Ambiental y de las presentaciones complementarias. Anexo IV: establece estándares de calidad relacionados con agua, suelo y aire, los que se resumen: 1. Fuentes de agua para Bebida Humana. 2. Protección de vida acuática en agua dulce superficial. 3. Protección de vida acuática en aguas saladas superficiales. 4. Protección de vida acuática en aguas saladas</p>





SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Ley 24.449	1994	Tránsito	Regula el uso de la vía pública Art. 21: Toda obra debe ajustarse a las normas de seguridad vial Art. 23: Toda obra en la vía pública debe contar con la autorización previa Art. 24: En zona urbana, la autoridad local puede establecer requerimientos especiales Art. 25: Restricciones al dominio Art. 26: Publicidad en la vía pública Art. 27: toda construcción en zona de camino requiere previa autorización Art. 51: Límites máximos de velocidad	● Regula el uso de la vía pública y el ámbito de aplicación la jurisdicción federal
Ley 25.080	1998	Ley de Inversiones para Bosques Cultivados	Titulo II: Generalidades Titulo III: Adhesión Provincial Titulo V: Apoyo Económico no reintegrable a los Bosques Implantados Cap. III: Autoridad de aplicación y Reglamentación	Art. 4: Se entiende por bosque implantado o cultivado, el obtenido mediante siembra o plantación de especies maderales nativas, con fines comerciales o industriales. Art. 5: los bosques deberán desarrollarse mediante el uso de prácticas enmarcadas en criterios de sustentabilidad de los recursos naturales renovables. Art. 6: El presente régimen será de aplicación en las provincias que se adhieran al mismo, a través del dictado de una ley provincial. Art. 17: Las personas físicas o jurídicas titulares de proyectos comprendidos en el presente régimen con una extensión inferior a las quinientas hectáreas, podrán recibir un apoyo económico no reintegrable. Art 18: el pago del apoyo económico indicado en el artículo precedente, se efectivizará por única vez, para determinadas actividades. Art. 23: La autoridad de aplicación de la presente ley será la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Ley 25.197	1999	Régimen del Registro Patrimonio Cultural	<p>Objetivo: Centralización del ordenamiento de datos de los bienes culturales de la Nación.</p> <p>Art. 2: Definición de bienes culturales. Categorías de bienes culturales históricos, entre éstas el producto de exploraciones y excavaciones.</p> <p>Art. 3: La autoridad de aplicación será la Secretaria de Cultura de la Nación.</p> <p>Art. 4: Funciones de la Secretaria de Cultura de la Nación.</p> <p>Art. 8: Todos los datos estarán a disposición del público salvo aquellos relativos a situación jurídica y valorización económica.</p> <p>Art. 12: Se invita a las provincias a adherirse a las disposiciones de la presente ley.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de protección colectiva del Patrimonio de la Nación, a partir de la identificación y registro del mismo.</li> </ul>
Ley 25.675	2003	Ley General del Ambiente	<p>Define presupuestos mínimos para el logro de una gestión ambiental sustentable.</p> <p>Art. 2: Establece objetivos a cumplir.</p> <p>Art. 4: Principios en que se apoya la legislación. Establece obligaciones respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Estudios de impacto ambiental.</li> <li>· Participación ciudadana.</li> <li>· Daños ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de Estudios de Impacto Ambiental.</li> <li>• Identificando consecuencias sobre el ambiente y acciones de mitigación.</li> <li>• Realización de consultas o Audiencias públicas.</li> <li>• Responsabilidades frente a la producción de daños ambientales.</li> </ul>
Ley 25.688	2002	Régimen de Gestión Ambiental Agua	<p>Artículo 1° Define el objetivo de la ley: Preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.</p> <p>Artículo 2° Definiciones</p> <p>Artículo 3° Indivisibilidad de cuencas</p> <p>Artículo 4° Creación de Comités de Cuenca</p> <p>Artículo 5° Definición de utilización de aguas</p> <p>Artículo 6° Permisos</p> <p>Artículo 7° Obligaciones de la Autoridad Nacional</p> <p>Artículo 8° Derechos de la Autoridad Nacional</p>	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	Ley 25.831	2004	Régimen de libre acceso a la información pública ambiental	Artículo 1° Define el objetivo de la ley: Garantizar el derecho de acceso a la información ambiental. Aclara el tipo de información ambiental regida bajo esta ley Artículo 2° Definición de información ambiental Artículo 3° Acceso a la información Artículo 4° Sujetos obligados Artículo 5° Procedimiento Artículo 6° Centralización y difusión Artículo 7° Casos de denegación de la información Artículo 8° Plazos Artículo 9° Infracciones a la ley	Determina el derecho a toda información ambiental que pueda afectar o ser de incumbencia para población.
	Ley 26.331 Decreto 91/2009	2007 2009	Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos	Capítulo 1 Disposiciones Generales Capítulo 2 Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos Capítulo 3 Autoridades de Aplicación Capítulo 4 Programa Nacional de Protección de los Bosques Capítulo 5 Autorizaciones de Desmonte o de Aprovechamiento Capítulo 6 Evaluación de Impacto Ambiental Capítulo 7 Audiencia y Consulta Pública Capítulo 8 Registro Nacional de Infractores Capítulo 9 Fiscalización Capítulo 10 Sanciones Capítulo 11 Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos Capítulo 12 Disposiciones complementarias Anexo Criterios de sustentabilidad ambiental para el ordenamiento territorial de los bosques nativos	Define 3 rangos distintos de bosques y el manejo cada uno de los rangos. Obligatoriedad ordenamiento territorial previo a cualquier tipo desmontes. Procedimientos previos al desmonte.



### 1.6.3 Legislación Provincial

A nivel provincial la legislación abarca los diferentes recursos naturales existiendo procedimientos específicos sobre todo a nivel de Estudios de Impactos Ambientales y Avisos de Proyecto.

Por lo tanto se acompaña matriz donde se resumen la legislación que se detalla:

Constitución de la Provincia de Santiago del Estero

Ley Provincial Nº 2.125/50 Adhesión a la Ley Nacional Nº 13.273/48 Defensa de la Riqueza Forestal.

Ley Provincial Nº 4.745/79 Administración Provincial de Recursos Hídricos - Creación y Afines.

Ley Provincial Nº 4.802/79 Protección de los Recursos Renovables (Fauna Silvestre).

Ley Provincial Nº 4.869/80 Código de Agua.

Ley Provincial Nº 5.402/84 De las Tierras Fiscales y de Colonización

Ley Provincial Nº 6.080/94 Adhesión a la Ley Nacional Nº 24.05/92 Residuos Peligrosos.

Ley Provincial Nº 6.312/96 Ley Provincial de Agroquímicos.

Ley Provincial Nº 6.321/96 Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales.

Ley Provincial Nº 6.460/99 Reforma de la Ley Provincial Nº 5.402/84 De las Tierras Fiscales y de Colonización

Ley Provincial Nº 6.466 Adhesión a la Ley Nacional Nº 25080

Decreto - Acuerdo Provincial Serie "B" Nº 2.340/80 Régimen Legal Sobre Desmonte.

Decreto - Acuerdo Provincial Serie "B" Nº 5.670/80 Medidas complementarias y Modificadorias al Decreto Acuerdo Serie "B" Nº 2.340

Decreto Provincial Serie "B" Nº 4.706/84 Decreto Reglamentario de la Ley Provincial Nº 5.402/84 De las Tierras Fiscales y de Colonización



Decreto Provincial Serie "C" N° 2.527/92 Unidad Ejecutora de Riego del Río Dulce.  
Resolución Serie "C" N° 141/92 Avalar Decreto Provincial Serie "C" N° 2.527/92.  
Decreto Provincial Serie "B" N° 0.808/94 Anticipación de Fondos Públicos para Obras de Mantenimiento y Reparaciones Menores en la Red de Riego.  
Decreto Provincial Serie "B" N° 0.806/94 Homologación de Convenios Normativos.  
Decreto Serie "B" N° 0.317/95 Modificación al Decreto Provincial Serie "C" N° 2.527/92  
Decreto Provincial Serie "A" N° 1.759/97 Medidas Complementarias y Modificatorias al Decreto Acuerdo Serie "B" N° 2.340 y al Decreto Acuerdo Serie "B" N° 5.670.  
Decreto Provincial Serie "A" N° 0.506/00 Del Impacto Ambiental.  
Dirección General de Protección de Recursos Naturales Resolución N° 132 Registro de Empresas de Desmote. Año 2000.  
Resolución Ministerial N° 454 Integración y Funcionamiento del Consejo del Agua para Uso Agropecuario. Año 2005.  
Resolución N° 034 Límites y estándares permitidos para la descarga de líquidos cloacales en los Ríos de la Pcia de Sgo del Estero. Año 2002

#### CONVENIOS ESPECIALES

Convenio Para Obras de Riego y Colonización del Río Dulce. Firmado por la provincia de Santiago del Estero y Agua y Energía Eléctrica de la Nación. Año 1966.  
Convenio Interprovincial Manejo del Río Salí-Dulce. Firmado por las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. Año 1967.  
Convenio de Transferencia de las Obras para la Administración y Explotación de la Zona del Río Dulce y Dique "Los Quiroga". Firmado por la provincia de Santiago del Estero y Agua y Energía Eléctrica de la Nación. Año 1992.  
Declaración de Miramar. Firmado por los Defensores del Pueblo de las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. Año 2005.

#### NORMAS VIGENTES

Manejo del Agua. En relación al Complejo Hidroeléctrico Río Hondo. Año 1994.

---

Estudio de Impacto Ambiental  
Cloaca Máxima y Planta De Tratamiento De Líquidos Cloacales  
Ciudad de Santiago del Estero.



En todos los casos se establece el año de promulgación, un resumen de los temas desarrollados a través de la legislación y los requisitos a cumplimentar, así como las penalidades y estándares que se fijan en cada caso.



LEGISLACIÓN – MATRICES DE CUMPLIMIENTO

	Tipo y Nº	Promulgada Vigencia	Objeto Designación	Resumen – partes o puntos claves	Requisitos Penalidades Estándares
LEGISLACIÓN PROVINCIAL	Constitución Provincial	Reformada 1997	Constitución Provincial	Título II: Derechos. Cap. I: Derechos personales	Art. 16: Derechos de los cuales gozan todas las personas en Provincia.
				Cap. V: Del medio ambiente	Art. 35: Todo habitante tiene derecho a un ambiente sano y a que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras
				Título IV: Deberes	Art. 47: Deberes de todo habitante de la provincia
				Título IX. Cap. II: Recursos naturales	Art. 104: Es obligación del Estado y de toda persona proteger los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de vida. Art. 105: La tierra es un instrumento de producción y objeto de una explotación racional para la adecuada realización de su función social y económica. Art. 106: Se fijará por ley especial las condiciones en que se harán las ventas o concesiones de tierras. Art. 107: La provincia promueve la exploración y explotación de los yacimientos mineros existentes en su territorio. Art. 108: Las aguas de dominio público de la provincia están destinadas a satisfacer las necesidades de consumo y producción.



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap. III: Del consejo de aguas para uso agropecuario	<p>Art. 110: Todos los asuntos referentes al uso de las aguas para riego deberán estar a cargo de un organismo constituido por un presidente designado por el Poder Ejecutivo y seis vocales. La duración del mandato de los miembros del Consejo será de dos años. Este organismo podrá proponer planes generales de obras hidráulicas, obras de irrigación, canales, cauces de riego y todas las cuestiones que deriven de la administración y distribución de las aguas para uso agropecuario. Art. 111: Será imprescindible el aforo de los ríos y canales de la provincia para acordar nuevas concesiones de agua o ampliar las zonas de cultivo. El Consejo de Aguas deberá hacer los estudios previos pertinentes.</p>
				Régimen Forestal	<p>Art. 112: los poderes públicos promueven el aprovechamiento racional de los bosques, resguardan la supervivencia, conservación y mejoramiento de las especies y reposición de aquellas de mayor interés.</p>
	Ley 2.125	1950	Adhesión a la Ley Nacional N° 13.273/48 Defensa de la Riqueza Forestal		<p>Art. 2: Se designa como Autoridad de Aplicación a la Dirección Provincial de Bosques.</p>
CIÓN PROVINCIAL	Ley 4.745	1979	Administración Provincial de Recursos Hídricos	Consideraciones Generales	<p>Art. 1: Crear la Administración Provincial de Recursos Hídricos para llevar a cabo las tareas concernientes a la administración del recurso hídrico, para su aprovechamiento integral y racional Art. 2: La administración podrá efectuar administración, conservación, explotación, control y vigilancia de los recursos hídricos, como así también estudios, proyectos y ejecución de obras.</p>





SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Carácter	Art. 3: La administración es una entidad autárquica con personería jurídica, con capacidad de derecho público y privado.
				Relaciones Funcionales	Art.4: las relaciones funcionales con el Poder Ejecutivo se mantendrán a través del Ministro de Obras Públicas.
				Jurisdicción	Art. 5: desarrollará su labor en todo el territorio de la provincia.
				Órgano de Administración	Art. 8: La administración estará dirigida y administrada por el Presidente, que será designado por el Poder Ejecutivo con acuerdo de la Legislatura.
				Facultades del Presidente	Art. 9: Son atributos y deberes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Los programas generales de trabajos, obras y servicios.</li><li>• Memoria y balance anual del presupuesto.</li><li>• Realizar estudios para formular planes de corto, mediano y largo plazo y programas concretos de desarrollo.</li><li>• Proponer y formalizar convenios con organismos nacionales, provinciales, interprovinciales y municipales que hagan cumplimiento de sus fines.</li><li>• Promover el uso y conservación de los Recursos Hídricos</li><li>• Proponer y fomentar la organización de cooperativas y motivar la participación de las comunidades en la planificación, construcción y administración de las obras y servicios que promuevan el desarrollo de las mismas.</li></ul>
				Régimen de Contrataciones	Art.11: serán de aplicación para el organismo la Ley de Contabilidad y la Ley de obras Públicas según correspondiere en todo aquello que no contradiga las disposiciones de la presente ley.



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Disposiciones Generales	<p>Art. 13: Créase el Fondo Provincial de recursos hídricos para sufragar los gastos de las actividades del Organismo.</p> <p>Art. 14: Dicho fondo se formará:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las partidas del presupuesto provincial.</li><li>• El producido de las fuentes hidroeléctricas.</li><li>• Derechos de inscripción y tasas abonadas por los usuarios.</li><li>• Rentas que produzcan los bienes del Organismo.</li><li>• Importe de las multas e intereses que aplique el Organismo.</li></ul>
LEGISLACIÓN PROVINCIAL	Ley 4.802	1979	Protección de los Recursos Renovables (Fauna Silvestre).	Comprende especialmente la defensa de la fauna terrestre y acuática, autóctona o exótica. Que habite en ambientes naturales y artificiales, en conservación, propagación, repoblación y mejoramiento. Cap. I: Objetivos y Fines	<p>Art. 1: en todo el territorio de la Provincia se declara obligatoria la protección de los Recursos Renovables.</p> <p>Art. 2: La caza y pesca comercial y la industrialización de sus productos o despojos quedan sometidos a las normas fijadas en la presente.</p> <p>Art. 4: El Ministerio de Economía formulará las políticas y los planes que se requieran para cumplir con la presente: Ejecutar una política clara y coherente para proteger, conservar y desarrollar la fauna silvestre; Promover el estudio e investigación científica y técnica en lo referente a la fauna y en especial a los animales salvajes; Controlar el ejercicio de la caza y pesca, crianza y aprovechamiento de los animales silvestres; Controlar el tránsito interjurisdiccional, comercialización, industrialización e importación de los animales silvestres; Determinar las tasas a aplicarse a las actividades que regula la presente Ley; Controlar las especies silvestres (fauna) consideradas perjudiciales o dañinas; Crear santuarios y un sistema racional de refugios de invierno y verano, zonas de reserva y áreas de coto de caza; Crear un cuerpo de guarda caza y pesca; Fomentar la extensión y divulgación conservacionista por los medios de comunicación.</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap. II: De las Autoridades	<p>Art. 5: Será Órgano de Aplicación de la presente Ley, la Dirección General de Bosques, Caza y Pesca.</p> <p>Art. 7: La Dirección General de Bosques, Caza y Pesca tendrá las siguientes fines:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Delimitar geográficamente los tipos de Recursos Naturales que integran la fauna terrestre, acuática o exótica de la provincia.</li><li>• Establecer la aptitud y limitaciones para las actividades de fauna caza y pesca, y otorgar los correspondientes permisos.</li><li>• Establecer el estado evolutivo desde el punto de vista ecológico y las condiciones y aptitudes específicas para el desarrollo de la fauna terrestre y acuática, autóctona o exótica.</li><li>• Establecer las diferencias físicas, químicas y biológicas del hábitat para la propagación y conservación de la fauna silvestre, acuática y terrestre de la provincia.</li></ul>
Ley 4.869	1980	Código de Agua	Libro I Titulo I: Ámbito de vigencia, objeto de regulación y Autoridad de Aplicación		<p>Art. 1: Este código y reglamentos consecuentes, establecen el régimen jurídico y restricciones al dominio privado y actividades relacionadas con el aprovechamiento, conservación y defensa contra los efectos nocivos de las aguas.</p> <p>Art. 4: Será autoridad de Aplicación de este Código la Administración Provincial de Recursos Hídricos.</p>
			Titulo II: Principios de la Política Hídrica		<p>Art. 5: El Estado Provincial procurará el uso múltiple de las aguas coordinándolo y armonizándolo con los demás recursos naturales.</p> <p>Art. 7: Cuando las aguas sean necesarias como factor de desarrollo la Autoridad de Aplicación señalará los sectores prioritarios y las obras necesarias.</p> <p>Art. 11: En caso de emergencia, cualquier autoridad podrá disponer de alvéolos y las aguas necesarias.</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



					<p>Art. 28: Se denomina sistemas al área territorial dentro de la cual es conveniente el uso de aguas de un origen determinado.</p> <p>Art. 29: La Autoridad determinara los límites de los sistemas, las obras necesarias para el uso de las aguas y las modalidades de su construcción.</p> <p>Art. 30: En razón de las obras efectuadas, la Autoridad podrá modificar los límites del sistema o dividir sistemas anteriormente demarcados.</p> <p>Art. 32: Acciones que puede realizar la Autoridad de Aplicación en sistemas demarcados.</p>
				Libro II Titulo I: Usos Comunes	<p>Art. 34: Los usos comunes autorizados son: para bebida, higiene humana, uso domestico y riego de plantas; con extracción a mano sin contaminar.</p> <p>Art. 36: Tiene prioridad sobre cualquier uso privativo y son gratuitos.</p>
				Titulo II: Usos Especiales Cap. I: Disposiciones Especiales	<p>Art. 37: Nadie puede usar el agua pública sin tener para ello permiso.</p> <p>Art. 41: No serán autorizados usos especiales que alteren la integridad física o química de las aguas.</p> <p>Art. 43: El que tiene derecho a un uso especial lo tiene igualmente los medios necesarios para ejercerlo.</p> <p>Art. 44: La solicitud para efectuar usos especiales deberá ser presentada a la Autoridad de Aplicación.</p> <p>Art. 45: La Autoridad de Aplicación y todos los entes públicos deberán adoptar las medidas pertinentes para impedir usos privativos de agua sin titulo que lo autoriza.</p>
				Cap. II: El Permiso	<p>Art. 46: Causa por las cuales se otorgan permisos.</p> <p>Art. 51: otorgado un permiso, su titular esta obligado al pago de las cargas financieras que establezca la resolución de otorgamiento de las disposiciones generales o especiales que se dicten.</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap. III: La Concesión	<p>Art. 55: Prioridades para el otorgamiento y ejercicios de concesiones en cada caso que concurran solicitudes que tengan por objeto distintos aprovechamientos.</p> <p>Art.61: Las concesiones de uso consuntivo de agua, la dotación se entregará por volumen determinado o volumen durante un tiempo establecido.</p> <p>Art. 75: Los concesionarios pueden asociarse formando consorcios para mantener, conservar, administrar o colaborar en la administración del agua, canales, lagos u obras hidráulicas.</p>
				Cap. IV: Uso Pecuario	<p>Art. 100: Las condiciones para uso pecuario se otorgarán a propietarios de predios, adjudicatarios, al estado o comunidades de usuarios y a las empresas concesionarias.</p> <p>Art. 103: Las concesiones para riego se otorgaran a propietarios de predios, adjudicatarios, al estado o comunidades de usuarios y a las empresas concesionarias.</p> <p>Art. 104: Para el otorgamiento de concesiones para riego, se requiere necesario que el predio pueda desaguar convenientemente, que la tierra sea apta, y que para la agricultura sea necesaria la irrigación.</p> <p>Art. 106: En las concesiones para riego la dotación de agua se entregará en base a una tasa de uso benéfico, teniendo en cuenta la categoría de las concesiones, y las condiciones de la tierra.</p>
				Cap. V: Uso Industrial	<p>Art. 111: La concesión para uso industrial se otorgara con la finalidad de emplear el agua para producir calor, como refrigerante, como materia prima disolvente reactivo, como medio de lavado, etc.</p> <p>Art. 130: Para el establecimiento de viveros, uso de cursos de agua, lagos, para siembra, cría, recolección o pesca de animales, se requiere concesión que será otorgada por la Autoridad de Aplicación.</p> <p>Art. 134: La Autoridad Minera no podrá otorgar permisos</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Libro IV Titulo I: Cursos de Aguas, Aguas Lacustres	<p>Art. 145: No es permitido conducir aguas privadas por causas de interés público.</p> <p>Art. 158: La recarga artificial; exploración y alumbramiento por obra humana de las aguas que se encuentren debajo del suelo, su uso, control, protección y conservación se rige por el presente título.</p> <p>Art. 159: El alumbramiento; uso y consumo de aguas subterráneas es considerado uso común y por este no requiere concesión o permiso cuando concurren ciertos requisitos.</p> <p>Art. 162: Salvo prohibición expresa y fundada de la Autoridad de Aplicación; cualquiera puede explorar; por sí o autorizar la exploración en suelo propio.</p>
				Libro V Titulo I: Protección, Conservación y Defensa contra Efectos Dañosos en las Aguas	<p>Art. 180: La Autoridad de Aplicación dispondrá las medidas necesarias para prevenir, proteger y conservar la calidad de las aguas.</p> <p>Art. 181: Se entiende por aguas contaminadas que por cualquier causa son peligrosas para la salud, inaptas para el uso que se le da o cause molestias por sus características.</p> <p>Art. 182: La alteración del estado natural de las aguas podrá efectuarse en los modos y grados que la Autoridad de Aplicación determine en reglamentos.</p> <p>Art. 185: En caso de contaminación por concesionario, la Autoridad de Aplicación podrá establecer contribuciones especiales, suspender la entrega de dotación o declarar la caducidad de la concesión.</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				<p>Libro VI Titulo I: Obras Hidráulicas</p>	<p>Art. 204: Se denomina Obra Hidráulica a toda construcción, excavación o plantación que implique alterar las condiciones naturales de la superficie, o que tenga por objeto la captación, derivación o protección del agua.</p> <p>Art. 205: Para la construcción de toda obra pública, es necesaria la previa aprobación y registro en el catastro de aguas.</p> <p>Art. 206: Las obras se construirán con sujeción a los planos y especificaciones aprobadas por la autoridad de aplicación.</p> <p>Art. 207: Casos en que la autoridad de aplicación podrá disponer el retiro, demolición o cambio de ubicación de las obras.</p> <p>Art. 209: Como requisito para la construcción de nuevas obras deberán preverse y construirse obras complementarias para evitar perjuicios.</p> <p>Art. 210: Se consideran obras hidráulicas públicas las construidas para utilidad o comodidad común y las que se efectúan en cosas de dominio público del Estado.</p> <p>Art. 212: Las obras hidráulicas públicas serán estudiadas, proyectadas y construidas de acuerdo al régimen especial de las obras públicas de la Provincia.</p>
--	--	--	--	---	--



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



					<p>Art. 216: La conservación y limpieza de las obras será a cargo de los propietarios que tengan derecho a su uso o reciban su beneficio sin distinguir su situación topográfica.</p> <p>Art. 217: El concesionario que necesite hacer uso de canal, depósito u obra ya construida, debe pagar a la autoridad de aplicación la suma que este fije en concepto de derecho a su uso.</p> <p>Art. 218: Requisitos que deben llenar las obras y canales de aducción, además de los que en cada caso establezca la autoridad.</p> <p>Art. 219: Cuando un nuevo acueducto atraviese una vía pública existente, se construirán puentes de las características que indique la autoridad de aplicación y de administración.</p> <p>Art. 221: Los titulares de propiedades privadas lindantes con cursos de agua podrán construir por su cuenta los puentes que sean necesarios, siempre que no impidan o entorpezcan el libre paso de las aguas.</p> <p>Art. 222: Cuando un curso o depósito de agua cruce a otro, la autoridad de aplicación determinará las características de las obras.</p> <p>Art. 249: La conducción de aguas por acueductos se hará de manera tal que no ocasione perjuicios a la heredad sirviente ni a las vecinas.</p> <p>Art. 250: La autoridad de aplicación determinará las características del acueducto, su anchura y la de los espacios laterales.</p> <p>Art. 251: El trazado de los acueductos será el que, permitiendo la circulación de las aguas por gravedad, sea el más corto</p>
--	--	--	--	--	---





SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



					<ul style="list-style-type: none"><li>• ZONA Nº 2: Zona de Bañados (Son válidas las consideraciones realizadas para la zona Nº 4)</li><li>• ZONA Nº 3: Zona Forestal Regida por Ley Nacional Nº 13.273 Defensa de la Riqueza Forestal Predios de hasta 5.000 Has se permite hasta un 15% de desmonte predios de más de 5.000 Has se permite hasta un 10% de desmonte</li><li>• ZONA Nº 4: Zona de Recuperación Forestal Predios de hasta 2.000 Has se permite hasta un 20% de desmonte predios de más de 2.000 Has se permite hasta un 15% de desmonte</li><li>• ZONA Nº 5: Zona Agropecuaria Predios de hasta 500 Has se permite hasta un 70% de desmonte predios de 500 a 1.000 Has se permite hasta un 60% de desmonte predios de más de 1.000 Has se permite hasta un 50% de desmonte</li></ul>
					<p>Art. 6: Régimen de desmonte para los propietarios, arrendatarios, usufructuarios, o poseedores de predios públicos.</p> <p>Art. 24: en caso de la comercialización del producto obtenido del desmonte, se deberá pagar por derechos, aforos y reforestación a la Dirección General de Bosques y Fauna.</p> <p>Art. 25: Se deberán llevar registros en Libros rubricados por la Dirección General de Bosques y Fauna de los diversos productos que se obtengan. Esta documentación deberá ser exhibida ante requerimiento de la Autoridad Forestal.</p> <p>Art. 29: Las empresas dedicadas a la actividad de desmonte deberán inscribirse en un registro especial habilitado por la Dirección General de Bosques y Fauna, quien otorgará la licencia correspondiente.</p> <p>Art. 30: Las empresas deberán contar con el asesoramiento de un Técnico Universitario para los Trabajos de Desmonte.</p>
					<p>Art. 34: El incumplimiento del Plan de Desmonte aprobado por el</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap V: Obligaciones	<p>Art. 1: Se regirán por la presente las tierras rurales fiscales y las de dominios privado que se incorporen al patrimonio del Estado Provincial.</p> <p>Art. 2: Las adjudicaciones de tierras fiscales se harán por sistema de concurso público de selección.</p> <p>Art. 3: Las tierras serán incorporadas al sistema productivo mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Regularización de las ocupaciones y programas de ordenamiento integral de la tierra.</li><li>• Planes generales o especiales de colonización</li></ul>
				Cap. VI: Penalizaciones.	<p>Art. 4: El Gobierno Provincial promoverá planes de colonización y rehabilitación y rehabilitación agraria. Cuya finalidades son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Incorporar el proceso productivo las tierras aptas para su aprovechamiento económico.</li><li>• Propender hacia una distribución más equitativa de la tierra.</li><li>• Conseguir el afincamiento de núcleos rurales para garantizar el uso racional e intensivo de la tierra, y elevación del nivel de vida y seguridad social del productor.</li><li>• Lograr una utilización eficiente y los más altos rendimientos de la tierra.</li><li>• Desarrollar la conciencia cooperativa.</li><li>• Fomentar la organización y desenvolvimiento de cooperativas agrarias</li></ul>
Ley 5.402	1984	De las Tierras Fiscales y de Colonización	Título I: De las Tierras Fiscales y de Colonización Cap. I: Disposiciones Generales		<p>Art. 6: Para cada zona se debe realizar un plan que contemple:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Delimitación de la zona</li><li>• Diagnostico de la situación económica-social, de la infraestructura general y de servicios y las necesidades futuras.</li><li>• Servicios y mejoras mínimas para el asentamiento de la actividad productiva.</li><li>• Estudio de factibilidad técnico-económico.</li></ul>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap. II: Finalidades	<p>Art. 7: quedan afectadas al presente régimen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierras fiscales rurales del dominio provincial, excepto las reservas forestales.</li> <li>• Tierras adquiridas por compra, donación o legado, y los inmuebles de las herencias vacantes para los cuales no se hubiere dispuesto otro destino.</li> <li>• Tierras del dominio privado que fueran expropiadas para los fines de la presente.</li> </ul>
				Cap. IV: Planes de Colonización	Art. 1: El objetivo de la presente ley es la protección, mejoramiento, restauración y el racional funcionamiento de los ecosistemas humanos y naturales.
				Cap. V: Tierras para Colonizar	Art. 2 y 3: El Estado provincial garantiza determinados derechos y deberes a todos sus habitantes.
	Ley 6.321	1996	Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales	Título I: Normas Generales y Metodología de la Aplicación para la Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales Cap. I: Objetivos y Aplicación	Art. 6: El Estado provincial y los municipios tienen la obligación de fiscalizar las acciones antrópicas que puedan producir un menoscabo al ambiente.
	Ley 6.460	1999	Reforma de la Ley Pcial N° 5.402/84		
	Ley 6.466	2001	Adhesión a la Ley Nacional N° 25.080		ver matriz Legislación Nacional



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	Decreto Acuerdo Serie "B" N° 2.340	1980	Régimen Legal Sobre Desmonte	Cap. I: Generalidades	<p>Art. 1: Establece normas para Trabajos de Desmonte en la provincia de Santiago del Estero. Desmonte: todos aquellos trabajos destinados a la eliminación en la parte aérea y subterránea de la vegetación de un monte natural o artificial.</p> <p>Art. 2: Quedan sometidos a las disposiciones de la presente ley los bosques y montes de propiedad nacional, provincial, municipal o privada que se encuentren en el territorio provincial.</p> <p>Art. 4: El desmonte se justificará cuando la planificación se ajuste a los objetivos de preservación del equilibrio ecológico de la provincia.</p>
				Cap. II: Zonificación	<p>Art. 5: el desmonte tendrá distintas características según la zona donde el mismo debe realizarse.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ZONA N° 1: Desmonte Para Incorporación de Riego Sin restricciones para el desmonte, por la posibilidad de reposición de la cobertura vegetal.</li></ul>
CIÓN PROVINCIAL					<ul style="list-style-type: none"><li>• ZONA N° 2: Zona de Bañados (Son válidas las consideraciones realizadas para la zona N° 4)</li><li>• ZONA N° 3: Zona Forestal Regida por Ley Nacional N° 13.273 Defensa de la Riqueza Forestal. Predios de hasta 5.000 Has se permite hasta un 15% de desmonte. Predios de más de 5.000 Has se permite hasta un 10% de desmonte.</li><li>• ZONA N° 4: Zona de Recuperación Forestal Predios de hasta 2.000 Has se permite hasta un 20% de desmonte. Predios de más de 2.000 Has se permite hasta un 15% de desmonte.</li><li>• ZONA N° 5: Zona Agropecuaria Predios de hasta 500 Has se permite hasta un 70% de desmonte. Predios de 500 a 1.000 Has se permite hasta un 60% de desmonte.</li></ul>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



				Cap. V: Obligaciones	<p>Art. 24: en caso de la comercializaron del producto obtenido de desmonte, se deberá pagar por derechos, aforos y reforestación a la Dirección General de Bosques y Fauna.</p> <p>Art. 25: Se deberán llevar registros en Libros rubricados por la Dirección General de Bosques y Fauna de los diversos productos que se obtengan. Esta documentación deberá ser exhibida ante el requerimiento de la Autoridad Forestal.</p> <p>Art. 29: Las empresas dedicadas a la actividad de desmonte deberán inscribirse en un registro especial habilitado por la Dirección General de Bosques y Fauna, quien otorgará la licencia correspondiente. Art. 30: Las empresas deberán contar con el asesoramiento de un Técnico Universitario para los Trabajos de Desmonte.</p>
				Cap. VI: Penalidades.	<p>Art. 34: El incumplimiento del Plan de Desmonte aprobado será castigado con una multa contemplada en el régimen vigente en la Ley Nacional N° 13.273. con paralización inmediata de los trabajos y demás sanciones.</p>
LEGISLACIÓN PROVINCIAL	Decreto Acuerdo Serie "B" N° 5.670	1980	Medidas complementarias y Modificatorias al Decreto Acuerdo Serie "B" N° 2.340		<p>Art. 1: Establecer que deben dejarse, en zonas de secano franjas de monte natural no menor a 50 metros de ancho cada 300 metros de superficie desmontada en sentido perpendicular a los vientos predominantes.</p> <p>Art. 3: Se permitirá limpieza o apertura del monte con fines de manejo ganadero. Sólo extracción de los estratos intermedios superior arbóreos.</p> <p>Art. 4: Modificación de la ZONA N° 5: Zona Agropecuaria del Decreto - Acuerdo N° 2.340/80: La Zona N° 5 Oriental limita al Este con las provincias de Chaco y Santa Fe, al Sur con la provincia de Córdoba, al Oeste limita con la Zona N° 4. y desde esta zona una línea recta con dirección Sur hasta</p>



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Decreto Serie "A" N° 1.759	1997	Medidas Complementarias y Modificadorias al Decreto Acuerdo Serie "B" N° 2.340 y al Decreto Acuerdo Serie "B" N° 5.670	Surge de la diferencia en las condiciones agro ecológicas de la Zona N° 5 (Zona Agropecuaria)	Art. 1: Crear la Subzona A dentro de la Zona N° 5, la cual comprende el sudeste del departamento Tabeada y Este de los departamentos Belgrano, Aguirre y Rivadavia. Art. 2: Modificar parcialmente el Artículo 9 del Capítulo III del Decreto Acuerdo Serie "B" N° 2.340: Se exime de la presentación del Plan de Desmorte a todas aquellas solicitudes de hasta 20 hectáreas en condiciones bajo riego y hasta 50 hectáreas en condiciones de secano, predios cuyas superficies totales no excedan las 20 hectáreas. Debiéndose presentar un Plan de Trabajo Agropecuario.
Decreto Serie "A" N° 0.506	2000	Del Impacto Ambiental	Contenidos Mínimos Exigidos para la Evaluación de Impacto Ambiental	Art. 2: Contenidos mínimos exigidos para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme al anexo incorporado al presente decreto.
Resolución N° 132	2000	Registro de Empresas de Desmorte	Ordenar y Controlar las Empresas de Desmorte y Reglamentar los artículos del Régimen Legal de Desmorte.	Art. 1: Crear el Registro de Empresas que realizan actividades de Desmorte. Art. 2: Las empresas de Desmorte deben gestionar ante la Dirección General de Protección de Recursos Naturales la Licencia correspondiente, la cual deberá ser renovada anualmente. Art. 3: Las solicitudes de desmorte deben especificar la empresa que efectuará el desmorte, y contar con el asesoramiento técnico de un Ingeniero Agrónomo y/o Forestal matriculado y habilitado por el Consejo Profesional de Ingeniería de Santiago del Estero.



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	Convenio Interprovincial	1967	Convenio entre las provincias de Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba. Manejo del Río Salí-Dulce	Bases para el Aprovechamiento del Recurso Hídrico.	<p>Art. 1: establecimiento de las bases técnicas para la distribución de las aguas. Derrame medio anual 3.600 Hm<sup>3</sup>.</p> <p>Art. 2: Distribución del Caudal, uso de las aguas: Tucumán 32% Santiago del Estero 46% y Córdoba 22% de las aguas.</p> <p>Art. 3: No se podrán modificar los porcentuales de disponibilidad establecidos por el artículo anterior, debido a la construcción o mejoramiento de cualquier obra futura o existente.</p> <p>Art. 4: Creación de una Comisión Permanente integrada por representantes de una de las provincias y por Agua y Energía de la Nación. Esta comisión tendrá a su cargo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vigilar el estricto cumplimiento del convenio y realizar estudios definitivos para asegurar el mejor aprovechamiento integral de los recursos hídricos.</li></ul>
--	--------------------------	------	---	--	--



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



ACCIÓN PROVINCIAL	Convenio Provincia Nación	1992	Transferencia de servicios e instalaciones de la Zona del Río Dulce y Dique "Los Quiroga"		<p>Art. 1: Transferencia de servicios e instalaciones por parte de Agua y Energía Eléctrica de la Nación a la Provincia de Santiago del Estero. La provincia recibe la totalidad de las obras accesorias necesarias para la administración y explotación de la zona del Río Dulce, y del Dique Derivador "Los Quiroga". La secretaria de Energía Eléctrica compromete sus esfuerzos por conseguirle a la provincia el financiamiento para la realización de las obras.</p> <p>Art. 2: Transferencia de Créditos, Aguas y Energía Eléctrica transfiere a la Provincia los créditos por deuda de canon de riego y servicios anexos.</p> <p>Art. 3: Aguas y Energía Eléctrica transfiere a la Provincia los servicios sin personal. La provincia seleccionará al personal que sea necesario para la operación del servicio en condiciones de viabilidad técnica y económica.</p> <p>Art. 4: Aguas y Energía Eléctrica transfiere a la Provincia los inmuebles sin cargo y en el estado en que se encuentren, con plena dominio y derecho real.</p> <p>Art. 5: Todos los juicios y derechos y obligaciones emergentes de ellos, originados en causa o título anterior a la fecha de la transferencia estarán bajo el control de Aguas y Energía Eléctrica.</p> <p>Art. 11: La provincia ratificará todos los conocimientos, concesiones y permisos actualmente vigentes y que integran el padrón anexo.</p> <p>Art. 12: Agua y Energía Eléctrica transferirá sin cargo los estudios y proyectos que se encuentren elaborados, correspondientes a las obras relacionadas.</p> <p>Art. 14: Agua y Energía Eléctrica operará la Presa de Río Honda según las pautas que se fijen para la regulación y distribución de los caudales del Río Dulce, con ajuste a las normas operativas</p>
-------------------	---------------------------------	------	--	--	---





SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



PROVINCIAL	Declaración de Miramar	2005	Defensores del Pueblo de las provincias de Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba. Problemática de Contaminación de la Cuenca Salí-Dulce.	Problema de Contaminación de la Cuenca Salí-Dulce y sus Posibles Efectos en la Laguna Mar Chiquita	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requerir del Estado Nacional Argentino, la reglamentación del Fondo de Compensación Ambiental y afectación de partidas específicas al Comité Interjurisdiccional de la Cuenca Hídrica.</li><li>• Exhortar a los Gobiernos Provinciales de Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba y Salta a convocarlos para que se constituyan, en sesión permanente, en el Comité Intejurisdiccional de la Cuenca Salí-Dulce como pilar fundamental para la defensa y recuperación de la degradación ambiental generada en la región.</li><li>• Requerir al Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento que brinde a las autoridades provinciales y comunales la capacitación técnica-científica y el apoyo financiero para llevar a cabo las obras de saneamiento para restablecer el equilibrio hidro-ambiental de la Cuenca.</li><li>• Recomendar se declare como zona crítica de Protección Especial el tramo inferior del Río Dulce aguas abajo del Embalse de Río Hondo</li><li>• Convocar para el 28 de octubre de 2005 en la Provincia de Santiago del Estero a una reunión de trabajo en la que se invitarán funcionarios provinciales de las áreas de medio ambiente y recursos hídricos con rango de Ejecutivo, a los fines de trazar medidas de acción tendientes a dar soluciones en el corto, mediano y largo plazo.</li><li>• Solicitar al Defensor del Pueblo de la Nación recabar informe sobre la existencia de Fondos para el saneamiento de la Cuenca, como así también requerir de los Organismos Nacionales competentes la disposición de recursos humanos especializados y recursos técnicos</li></ul>
				El Complejo Hidroeléctrico Río hondo está destinado a la regulación de caudales para	Establece: • Definiciones Generales



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



LEGISLACIÓN PROVINCIAL				Restricciones Aguas Abajo Del complejo	Los requerimientos hídricos aguas abajo del Complejo están destinados a usos consuntivos en: • Área del proyecto Río Dulce que incluye el riego hasta 122.000 Has. • Traslase al Río Salado: riego complementario en los departamentos Aguirre, Avellaneda, Matará y Taboada. • Provisión a la provincia de Córdoba. Para el complejo la variación del caudal instantáneo respecto del caudal medio programado no debe exceder el 5% en más o menos, a menos que la Autoridad de Aplicación solicite o autorice otro valor sin efectuar la generación de franja de operación normal. Cualquier variación del caudal turbinado deberá ser inmediatamente compensada por medio de las válvulas del Complejo. Se deberá satisfacer el cupo correspondiente a la Provincia de Córdoba como mínimo un 22% del volumen total erogado por el Complejo en cada ciclo hidrológico.
	Resolución 039	2002	Límite y estándares para la descarga de líquidos cloacales	Establece los límites y estándares para la descarga de líquidos cloacales en los Ríos de la Provincia de Sgo. Del Estero	Los requerimientos para el vuelco obligatorio para la DBO es de 5 mg/l O <sub>2</sub> y el límite recomendado de 20 mg/l O <sub>2</sub> el límite obligatorio sin tratamiento 300 mg/O <sub>2</sub> Para la DQO 125 mg/l O <sub>2</sub> y el límite recomendado de 75 mg/l O <sub>2</sub> y límite obligatorio sin tratamiento 375 mg/O <sub>2</sub> El total de sólidos suspendidos (secado 105 C) obligatorio para es de 60 mg/l y obligatorio sin tratamiento 500 mg/l Para el determinante Fósforo el límite obligatorio es de 2 mg/l P por esto límites pueden ser derogados si el agua receptora no está sujeta a eutroficación Para los aceites y Grasa (sustancias solubles en éter etílico) el límite obligatorio es de 50 mg/l y el límite obligatorio sin tratamiento es de 200 mg/l



#### 1.6.4 LEGISLACIÓN MUNICIPAL.

Se resume en una matriz, el código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Santiago del Estero Capital, creado en el año 1982. Las Ordenanzas y Decretos – Acuerdo que lo complementan o modifican son:

- Ordenanza 184. Año: 1930
- Ordenanza 177. Año: 1964
- Ordenanza 651. Año: 1977
- Ordenanza 1009. Año: 1984
- Ordenanza 1751. Año: 1989
- Ordenanza 2016. (Modificada por Ordenanza 2873). Año:1992
- Ordenanza 2046. Año: 1992
- Ordenanza 2063. Año: 1992
- Ordenanza 2099. Año: 1992
- Ordenanza 2127 (modificada por Ordenanza 3185/99). Año: 1993
- Ordenanza 2167. Año: 1993
- Ordenanza 2239. Año: 1994
- Decreto – Acuerdo 322. Año: 1995
- Ordenanza 2659. Año: 1996
- Ordenanza 2716. Año: 1996
- Ordenanza 3056. Año: 1998
- Ordenanza 3554. Año: 2002

Esta normativa se encuentra resumida en una matriz aparte a continuación de la matriz del Código de Planeamiento Urbano



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO Y EDIFICACIÓN: ORDENANZA N° 796 (8/03/1982)

Capítulo	Título	Resumen y/o puntos relevantes	Ordenanzas relacionadas
Introdutorio		"Controlar el mantenimiento de niveles de calidad ambiental, acordes con las exigencias de la salud, seguridad y bienestar de la población..."	
1	Generalidades	Alcances, idioma y actualización de este Código. Definiciones	
2	Tramitaciones administrativas	Trabajos que requieren presentación de documentación y permiso o aviso de obra. Documentación, certificados necesarios, visados y aprobación definitiva. Detalles de la presentación de la información	c/t. Ordenanza N° 2.015
3	Uso del Suelo	Zonificación y normas generales. Alcances. Usos permitidos. Clasificación de industrias: Plantas de tratamiento y depuración de aguas servidas: Molestias I	c/t Ordenanza N° 815
4	Urbanizaciones y loteos	Características, zonificación, dimensiones de calles y lotes, calzadas, amanzanamiento. Servicios. Requerimientos legales, aprobación de la documentación, señalizaciones, etc.	c/t Ordenanza N° 1.874; N° 2.296 y N° 1.874
5	Líneas municipales y edificación. Ochavas	Definición de magnitudes de línea municipal y de edificación. Planos	c/t Ordenanza N° 2.514
6	Retranqueo	Derogado por Ordenanza N° 1.541/88	
7	Cercas y veredas	Obligaciones y penalidades. Tipos, mantenimiento, características, construcción de cercas y veredas. Materiales, cordones.	
8	Arbolado urbano	Legislación complementaria, autoridad de aplicación, obligaciones sobre el arbolado existente, permisos, inspecciones. Disposiciones generales y particulares. Definiciones.	c/t Ordenanza N° 1.580
9	Límites del espacio urbano	Definición de límites. Disposiciones generales y particulares. Salientes. Arquitectura de fachadas	c/t Ordenanza N° 2.514
10	Marquesinas – Toldos - Anuncios	Generalidades y particularidades	
11	Ejecución de las Instalaciones Básicas	Tanques de Bombeo y de Reserva de Agua. Desagües. Pozos de captación de agua. Cámaras sépticas. Disposiciones Generales	
12	Patios de Iluminación y Ventilación	Clasificación de los Patios.	
13	Iluminación, Ventilación, Clasificación y Altura de Locales	Generalidades. Condiciones de Iluminación y Ventilación. Ventilación Mecánica. Ventilación e Iluminación en Casos Especiales. Indicaciones de uso.	
		Generalidades. Salidas. Situación de los Medios Exigidos de Salida. Puertas de	

LEGISLACIÓN MUNICIPAL



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



LEGISLACIÓN MUNICIPAL	16	Instalaciones Complementarias	Pararrayos. Aire Acondicionado, Refrigeración, Calefacción. Locales Para Medidores. Locales para Calderas y otros Dispositivos Térmicos. Locales destinados a Secadero. Buzones. Incineradores. Antenas Exteriores de Televisión. Casos Especiales	
	17	Estacionamiento	Playas de Estacionamiento Público. Guardacoches. Garages. Edificios que Requieren Espacios Para Estacionamiento Propio. Rampas y Accesos. Documentación Técnica. Casos Especiales.	c/t Ordenanza N° 2.094
	18	Obras que Produzcan Molestias	Intercepción de Vistas a Predios Linderos y Entre Unidades de Uso Independiente en un Mismo Predio. Instalaciones que Afecten a Muros Divisorios. Molestias Provenientes de Una Finca Vecina. Casos Especiales.	
	19	Conservación, Ampliación y Reforma de Edificios	Conservación de Edificios Existentes. Obras de Reforma y de Ampliación. Subdivisión de Locales. Obras Ejecutadas sin Permiso	
	20	Uso de la Propiedad Pública Durante la Construcción Vallado - Letreros - Estacionamiento	Vallado Provisorio. Letreros al Frente de las Obras. Estacionamiento de Vehículos Frente a las Obras	
	21	Medidas de Seguridad y Protección en Obras	Protección de las Personas en el Obrador. Protección a la Vía Pública y a Fincas Linderas en una Obra. Prohibición de Ocupar la Vía Pública con Materiales de una Obra. Caída de Materiales a Finca Lindera en una Obra. Servicio de Salubridad y Vestuario en Obra	
	22	Andamios	Generalidades. Andamios Sobre la Vía Pública. Acceso. Torres Para Grúas, Guinches y Montacargas	
	23	Demoliciones	Generalidades. Medidas de Protección. Procedimiento. Demoliciones Paralizadas. Limpieza del Terreno, Cerca y Vereda. Plazos.	
	24	Estudio de Suelos Para Fundación	Suelos Aptos para Fundar. Ensayos de Suelos. Terraplenamientos. Excavaciones.	
	25	Fundaciones	Generalidades. Preservación de Bases Contra Corrientes de Agua Freática. Ensayos de Suelos. Perfil de las Fundaciones. Pilotaje. Responsabilidad de Ejecución de Obra	c/t Ordenanza N° 2.514
	26	Estructuras en Elevación	Normas Para el Cálculo de las Estructuras. Sistemas y Materiales Autorizados Para Estructuras. Conservación de los Limites del Predio en Estructuras. Apoyo de Vigas en Muros. Uso de Estructuras Existentes.	
			Muros - Barricadas - Desplazamientos	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	31	Obras en Mal Estado	Generalidades Sobre Edificios en Mal Estado o Amenazados por un Peligro. Procedimiento en Caso de Peligro de Derrumbe. Caso de Peligro Inminente de Derrumbe. Instalaciones en mal estado	
--	----	---------------------	---	--



LEGISLACIÓN MUNICIPAL	Tipo y Nº	Promulgada Vigencia	Objeto – Designación	Resumen – puntos claves
	Ordenanza 184	1930	Línea de Edificación	Sobre las calles Avellaneda, 24 de Septiembre, Libertad e Independencia
	Ordenanza 177	1964	Buzones	Obligaciones. Plazos. Certificados.
	Ordenanza 651	1977	Explotación de actividades extractivas	Prohíbe la extracción de tierras, piedras, arena, etc. y de actividades comerciales que requieran de dicha extracción dentro del ejido urbano
	Ordenanza 1009	1984	División de Lotes	c/t Ordenanza 1808. Medidas mínimas. Superficies. Excepciones.
	Ordenanza 1751	1989	Modificación Ordenanza 817/82	Adjudicación de terreno "La católica"
	Ordenanza 2016. Modificada por O 2873	1992	Circulaciones e instalaciones para personas discapacitadas.	Obligación de la adecuación de circulaciones e y instalaciones. Características y dimensiones.
	Ordenanza 2046	1992	Predios Ferrocarriles	Destino de los predios de Ferrocarril Mitre y Belgrano.
	Ordenanza 2063	1992	Establecimientos escolares	Obligación de vallados en dichos Establecimientos
	Ordenanza 2099	1992	Directivas Loteo	Designación Parque Salud y Loteo
	Ordenanza 2127 (modificada por O 3185/99)	1993	Traza Calle C. Juan Carlos Dias	Modificación de la traza. Plazos
	Ordenanza 2167	1993	Instalaciones deportivas	Modificación de los usos de suelo permitidos
	Ordenanza 2239	1994	Disposiciones Ordenanza 1.722	Documentación requerida.



Decreto – Acuerdo 322	1995	Estaciones de servicios	Definición. Clasificación. Disposiciones de instalación. Actividades complementarias permitidas. Definiciones técnicas. Autorizaciones
Ordenanza 2659	1996	Planos de relevamiento	Regulación de la documentación técnica. Autorización. Excepciones.
Ordenanza 2716	1996	Veredas	Veredas construidas previamente al Código de Planeamiento Urbano
Ordenanza 3056	1998	Declaración de Interés Público	PROMEBA: Zona 4. Excepción Urbanística. Afectación de lugares de uso público y comunitario
Ordenanza 3554	2002	Revisión ascensores	Revisión estado electromecánico. Inspección. Registro de Empresas y/o técnicos especialistas.





### 1.6.5 Análisis y Descripción del Sistema Institucional

Aguas de Santiago S.A.

Aguas de Santiago S.A es una empresa de capitales nacionales que tiene a su cargo la concesión de los servicios de agua potable y desagües clocales en once localidades de la provincia de Santiago del Estero. Dicha concesión se inició en octubre de 1997 y tiene una duración de 30 años.

Las localidades en las que Aguas de Santiago presta servicios son Capital, La Banda, Clodomira, Termas de Río Hondo, Añatuya, Quimilí, Tintina, El Simbolar, Suncho Corral, La Cañada y Los Quiroga.

El objeto de esta concesión es la captación, potabilización, almacenamiento, transporte y distribución de agua potable y la recolección, transporte, tratamiento y disposición de efluentes cloacales. Además se incluye el mantenimiento, mejora y expansión de las instalaciones existentes al inicio de la concesión, como así también la ejecución de nuevas obras.

En la actualidad, la empresa cubre los requerimientos de agua potable de unos 100 mil clientes, con lo que la cantidad de habitantes abastecidos ronda los 450.000. Por su parte la red cloacal llega aproximadamente a 30 mil domicilios.

Aguas de Santiago cuenta con unas 260 personas distribuidas en tres grandes áreas: Técnica, Comercial y Administrativa.

La empresa tiene distribuidas en diferentes localidades de la concesión, más de 50 perforaciones desde las cuáles se realiza la extracción del agua que se encuentra en las capas subterráneas. Esta extracción se efectúa a través de electrobombas que penetran hasta 150 metros de profundidad.

Además, en las localidades de Quimilí, Tintina y Los Quiroga, donde la captación de agua se hace desde ríos, Aguas de Santiago tiene 3 plantas potabilizadoras en las que se realiza justamente la potabilización y el tratamiento correspondiente antes de distribuirla a la población.

Para garantizar la calidad del agua que distribuye, la empresa cuenta con un Laboratorio Central de Control de Calidad que está equipado con tecnología de punta y 4 laboratorios anexos ubicados en Termas de Río Hondo, Añatuya, Quimilí y Tintina. En estos laboratorios, se realizan controles físicos, químicos y bacteriológicos periódicos que aseguran la pureza del agua.



La empresa cuenta en la ciudad Capital con una Casa Central en la que se encuentran ubicadas el área comercial y administrativa, y una planta técnica en la que se concentran los departamentos de Agua, Cloacas, Electromecánica, etc.

Respecto del trabajo comercial y administrativo, Aguas de Santiago cuenta con un sistema informático de avanzada que le permite tener actualizados los datos de todos sus clientes. En casa central se encuentran los departamentos de Atención al Cliente, Cobranzas, Sistemas, Administración y Finanzas, Abastecimiento, Facturación, Catastro, Legales y Comunicación Institucional. El 10 de octubre de 1997.

#### Departamento de Control de Calidad - Dictamen Técnico

##### Creación del laboratorio de Control de Calidad:

En octubre de 1997, cuando la empresa Aguas de Santiago S.A. se hizo cargo del servicio de provisión de agua potable de Capital, La Banda y localidades del interior, ve la necesidad de crear para cumplir con el PBC el Dpto. de Control de Calidad, con el Laboratorio Central de Agua, para de esta forma controlar rigurosamente la calidad física, química y bacteriológica del agua librada al servicio. A partir de allí se realizaron las obras de infraestructura acorde al equipamiento requerido para cumplir con las exigencias pertinentes. El instrumental que adquirió para su montaje es lo último en tecnología para análisis de agua como así también los métodos de detección bacteriológica, aprobados por la Us. Standard Methods (19 edición), y utilizado por la USEPA Oficina de Protección al Ambiente de los Estados Unidos, y Normas OMS (Organización Mundial de la Salud).

##### Protección y Preservación del Acuífero:

Como medida de protección y preservación del acuífero subterráneo de la ciudad Capital, se sellaron por cementación total 31 perforaciones que se encontraban fuera de servicio, por diferentes motivos. Se realizó el sellado y aislamiento total de la platina de los pozos en servicio protegiendo sanitariamente los mismos. Como medida preventiva a la salida de cada perforación se cambiaron todos los sistemas dosificadores de cloro para una correcta y delicada cloración con valores óptimos como lo establece la OMS entre 0.20 y 0.50 p.p.m. de cloro libre por litro de agua.

##### En relación a la calidad del servicio:



La empresa cuenta con un Laboratorio central, en donde se realizan los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de las muestra agua potable y de agua residual extraídas por personal del mismo, por otra parte, contamos con cuatro laboratorios anexos en las localidades de Tintina, Quimili, Añatuya y Termas de Río Hondo, donde se realizan controles de parámetros según la necesidad de cada localidad, a fin de garantizar la calidad sanitaria del servicio de provisión de agua.

La calidad del servicio de provisión de agua potable es controlada fundamentalmente por acciones preventivas sanitarias, como ser el aislamiento total de los pozos, sellado total de platinas y desinfecciones periódicas con químicos bactericidas con el posterior drenado y limpieza de las tuberías eliminando totalmente posibles bacterias heterotróficas e interferencias que pudieran existir. Como verificación y control de la calidad del agua de las fuentes subterráneas se realiza un monitoreo sistemático con toma de muestras a la salida de los pozos de agua para su posterior análisis físico, químico y bacteriológico.

Para corroborar el agua en la red de distribución se efectúan tomas de muestras sistemáticas en domicilios de distintos barrios de la ciudad Capital. Allí se realizan los pertinentes análisis físicos, químicos y microbiológicos, paralelamente se efectúa el control de cloro residual.

A modo de controlar la turbiedad en la red de distribución, se realizan limpiezas sistemáticas de las cañerías a través de columnas colocadas en diferentes hidrantes.

Los monitoreos de la fuente de agua subterránea se realizan mensualmente, en total 50 perforaciones, en los que respecta a los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.

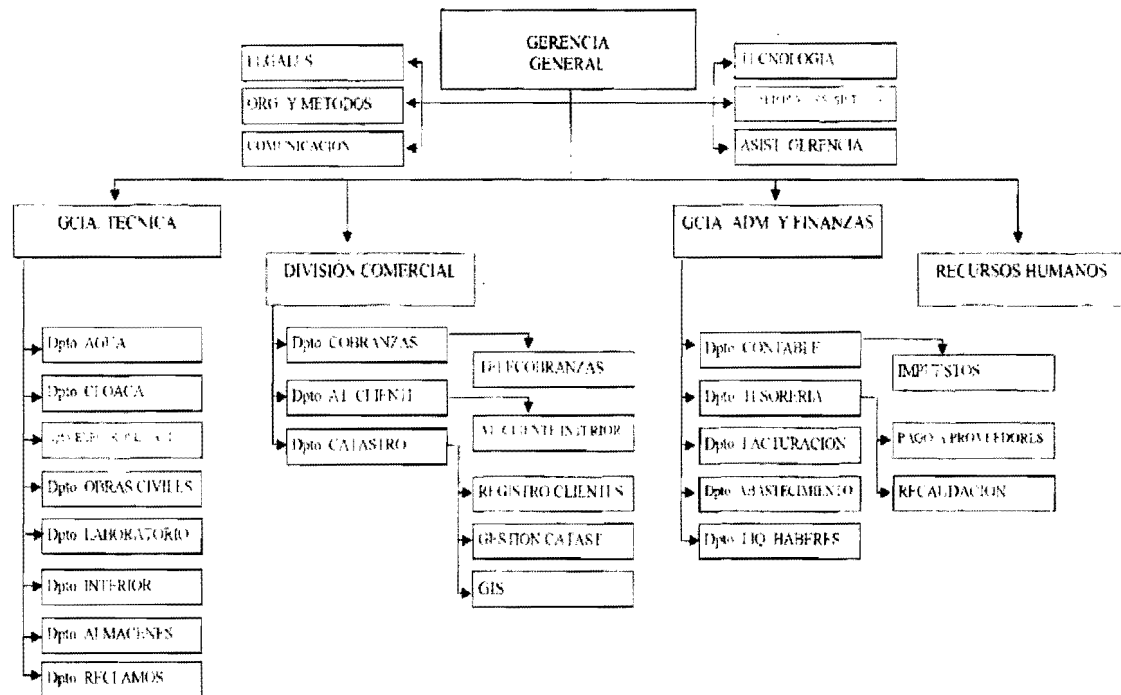
En el agua de red se realizan aproximadamente 50 análisis físicos químicos y bacteriológicos semanales, variando de acuerdo a los valores de cloro residual existente en la red.

#### Organigrama de Aguas de Santiago S.A.

El Dpto. de Control de Calidad adopta una frecuencia estricta en el muestreo de agua de red más allá de las exigencias de la OMS, en lo que respecta al número mínimo de muestreo y frecuencias para análisis microbiológicos de acuerdo a la cantidad de habitantes.



## ORGANIGRAMA GENERAL



### Análisis Bacteriológicos:

Para los análisis bacteriológicos de agua se utiliza el método de FILTRACION POR MEMBRANA, medio de cultivo selectivo diferencial, para bacterias coliformes totales y fecales, como así también para Pseudomonas aeruginosa. Para este método se usa embudos de filtración descartables ya esterilizados con membrana porosa cuadrículada para el recuento total de las UFC (Unidades Formadoras de Colonias) en placa de Petri.

Los medios de cultivos utilizados son: el MF-ENDO para coliformes totales, el CETRIMIDE para Pseudomonas aeruginosa y para las bacterias colifecales el M-FC BROT con ácido rosólico diferencial, y se incuba a 35 °C, exceptuando las Pseudomonas que se las incuba a 37 °C.

### Análisis Físicos – Químicos

Los análisis físicos y químicos tanto del agua de red como de las perforaciones se realizan con lo último en tecnología, utilizando buretas digitales para la titulometría



de los iones presentes en el agua. Con respecto a la medición de tóxicos en el agua, se utilizan colorímetros digitales para detectar arsénico, flúor, hierro, manganeso, etc.

Este equipamiento permite realizar controles de rutina diarios de alta precisión y obteniendo resultados inmediatos, para proteger y mejorar la calidad del agua, a través de todos los análisis en las perforaciones de captación de agua subterránea y en la red de distribución de la ciudad Capital, Banda y todas las localidades del interior concesionadas.

### **1.7 Autores del Estudio**

Lic. Luciana Lugones (Ciencias Naturales UNLP)

Lic. Daniela Vinetz (Trabajo Social UBA)

Arq. Miriam A. Bevilacqua (Arquitectura UNLP)

Ing. Civil Diego A Vázquez (Ingeniería UNLP)

### **1.8 Personas entrevistadas, Entidades consultadas y Documentación básica**

#### 1.8.1 Personas entrevistadas e Instituciones consultadas

Ing. Aurelio Sodero

Ing. Jose Evaristo Domian

Ing. Abel Tevez; Secretario del agua del la Provincia de Santiago del Estero

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Dirección General de Recursos Forestales y Medio Ambiente de la Provincia de Santiago del Estero.



### 1.8.2 Documentación básica consultada

Para elaborar el presente estudio se ha consultado la siguiente documentación básica del proyecto:

- Estudio de alternativas.
- Memoria descriptiva.
- Memorias técnicas.
- Especificaciones Técnicas Generales
- Especificaciones Técnicas Particulares.
- Tablas de cálculos métricos.
- Planos de la obra.
- Mapas e imágenes de la zona
- Manuales y Publicaciones de Gestión Ambiental:

Geomorfología de Santiago del Estero.- C. Angueira. ProSusNOA

L. GALVÁN; C. INFANTE; L. R. ACUÑA; C; ANGUEIRA. ProSusNOA Análisis espacial de precipitaciones en la provincia de Santiago del Estero a escalas temporales mensuales y anual.-.

Régimen de heladas en el área de riego del río Dulce, provincia de Santiago del Estero. Convenio INTA-UNSE.

Sistema de Información Geográfica de la provincia de Santiago del Estero. SIGSE 1.0 y SIGSE 2.0.

LIMA J J Sistema de Áreas Protegidas

ACEÑOLAZA, F. G., Y TOSELLI, A. J. 1976. Consideraciones estratigráficas y tectónicas sobre el Paleozoico inferior del Noroeste Argentino. Actas del II Congr. Latinoam. de Geol., 2:755-763.

AGUAS DE SANTIAGO, 2008. Monitoreo descargas cloacales. Departamento de Control de Calidad. Planillas de datos



Consultora ECONOA, Evaluaciones y Servicios Ambientales, 2001/08. Programa de Monitoreo Ambiental Embalses Río Hondo-Los Quiroga. Informes de Calidad de aguas y ambientes favorables para la proliferación de Enfermedades Hídricas. Informes periódicos. Hidroeléctrica Río Hondo S.A.

BISSET, R. 1987. "Methods for environmental impact assesment: A selective survey with case studies". pp 3-64. En Biswas, A.K. y A. Geping, eds. environmental impact assesment for developing countries. Tycooly International. London.

CABRERA, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segunda Edición, Tomo II. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. 85p.

CENSO 2001.Resultados Preliminar de Población. 2002. Dirección Estadística de Santiago del Estero

CONESA FERNÁNDEZ VÍTORA, VICENTE 1995. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". 2ª Edición, corregida y aumentada. Madrid.

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, VICENTE 1995. "Evaluación de la significación de los niveles de impacto. Master de Medio Ambiente. Universidad d Laguna. Sta. Cruz de Tenerife.

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, VICENTE 1997. "Auditorias Medioambientales, Guía Metodológica". 2ª Edición corregida y aumentada. Madrid.

Consultora Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. ILA, 2001/08. Monitoreo Ambiental y Análisis Físico-Químico, Embalses Río Hondo-Los Quiroga. Informes de Calidad de aguas y ambientes favorables para la proliferación de Enfermedades Hídricas. Informes periódicos. Hidroeléctrica Río Hondo S.A.

DEE, N. ET AL. 1972. "Environmental Evaluation System for Water Resources Planning". Report to the U.S. Bureau of reclamation. Columbus, Ohio: Battelle Memorial Institute.

DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. 2001. PROMESA, Bº San Martín Nogoya, Entre Ríos. Argentina.

ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS DE AGUAS Y CLOACAS. Limites para las descarga de efluentes cloacales. Resolución Provincial N 039.

Estudio Dique Derivador y Sistema de Riego TUHAMA, 2006. Estudio de Impacto Ambiental. Consejo Federal de Inversiones (CFI), Santiago del Estero



GONZÁLEZ BONORINO, F. G. 1950. Descripción Geológica

LEOPOLD, LUNA B. 1971. "A Procedure for Evaluating Environmental Impact", Geological Survey Cir. 645, Washington. Government Printing Office.

Martín Raúl A., Julia Cortes, Ángel del R. Storniolo, Juan Martín Thir. Universidad Nacional de Santiago del Estero Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías Departamento de Geología y Geotecnia Centro de Estudios Hidrogeológicos. INTA-SIG

Martin, A. y Palazzo, R. 1999. Procesos Tectónicos y su relación con los acuíferos hidrotermales del centro oeste de la provincia de Santiago del Estero (parte I). Hidrogeología de la provincia de Santiago del Estero. Ediciones del Rectorado. Universidad Nacional de Tucumán, págs. 100-110

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE 2000. "Guía de para la elaboración de estudio del medio físico". Secretaría General de Medio Ambiente. España.

MORAGA, JUAN C. 2001. "Programa de Capacitación Ambiental Minera para Profesionales y Técnicos de las Unidades de Gestión Ambiental Minera de las Provincias del PASMA II", Argentina.

PARQUE NACIONAL CAMPO DE LOS ALISOS. Datos extraídos en la Primer Comisión de Relevamiento Administración de Parques Nacionales Nov- 1995.

PHILLIP Y DE FILLIPI, J. A. 1976 "A Matrix for Determining Waster Management Impacts. WWPCF 48(7).

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) 1996 . "Gestión Ambiental Urbana". Nov.

PROCEDIMIENTO AMBIENTAL. 2002. PROMEBA. Argentina.

PROMEBA. 2002. "Procedimiento Ambiental". Ministerio de Desarrollo Social. Buenos Aires, Argentina.

Publicación del 98! (ref: Quebracho N° 7: (79-88) ÁRBOLES Y ARBUSTOS CULTIVADOS EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA. Lucas D . Roic, Alberto A. Villaverde, 1998)

RASSMUSS, I., 1918. La Sierra del Aconquija. 1º Reunión Nac. Soc. Arg. Cs. Nat., Physis: 47-69. Buenos Aires.





## 2 Capítulo 2 - Descripción del proyecto

### 2.1 Características de la obra proyectada

El proyecto consiste en la construcción del sistema de malla fina, colectores troncales, estaciones de bombeo y planta de tratamiento de efluentes cloacales de la ciudad de Santiago del Estero.

La ciudad cuenta actualmente con una población estimada en 250.000 habitantes, y una cobertura de agua para unos 244.000 habitantes y de cloacas para unos 108.000.

Parte de la red cloacal primaria ya se encuentra construida, la cual puede observarse en el plano Nro 1 como "colectores existentes".

El proyecto contempla la cobertura de una población de 340.340 habitantes al año 2037, con una dotación de 250 l/hab.día.

### 2.2 Red Fina Cloacal:

Con la ejecución de la red cloacal de malla fina en los siguientes Barrios, como son; parte Cabildo, Tradición, Ramón Carrillo, parte Almirante Brown, Jardín, Inmigrantes, Primera Junta, Juramento, Independencia, parte 8 de Abril, parte América del Sur, Reconquista, Jorge Newbery, parte Ulluas -Dúplex, parte Huaico Hondo, Rivadavia, Congreso, Colon, Fco. De Aguirre y Juan XXIII, nos posibilitará la ampliación del servicio de recolección de los líquidos cloacales originados en las viviendas emplazadas en los mismos.

Nº	BARRIOS	USUARIOS
1	Cabildo (parte)	261
2	Tradición	690
3	Ramón Carrillo	248
4	Almirante Brown (parte)	498
5	Jardín	203
6	Inmigrantes	530
7	Primera Junta	1.907
8	Juramento	670
9	Independencia	816
10	8 de Abril	573
11	América del Sur (parte)	493



12	Reconquista	650
13	Jorge Newbery	902
14	Ulluas (parte) – Dúplex	240
15	Huaico Hondo (parte)	1.454
16	Rivadavia	370
17	Congreso	207
18	Colon	938
19	Fco. de Aguirre (obra nueva)	582
20	Juan XXIII	232
TOTAL		12.464

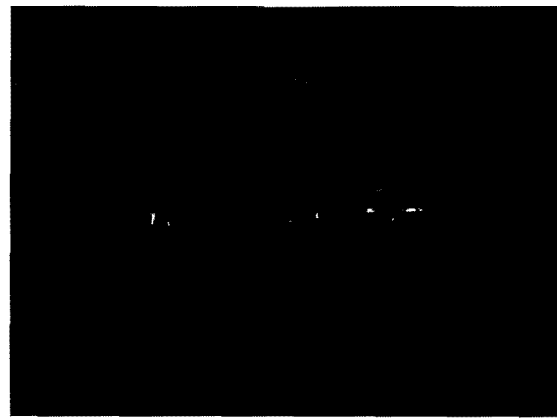
La red total de malla fina del sistema cloacal incluye aproximadamente 12.464 conexiones domiciliarias, que permitirá la recolección de las aguas servidas generadas por dichas viviendas que posibilitará, una vez concluidas las obras de los colectores interceptores, su evacuación hasta las estaciones elevadoras EE9 y EE respectivamente.

La obra comprende el tendido de unos 143.700m de cañería de PVC cloacal de diámetro 160 mm, 1.185m de diámetro 200mm y 1135m de diámetro 250mm; con sus correspondientes obras complementarias (cámaras, reparación de pavimentos y veredas, etc). Se colocarán también en esta etapa 11.111 conexiones domiciliarias.

A continuación se adjuntan fotografías de los barrios en los cuales se construirá la red fina:



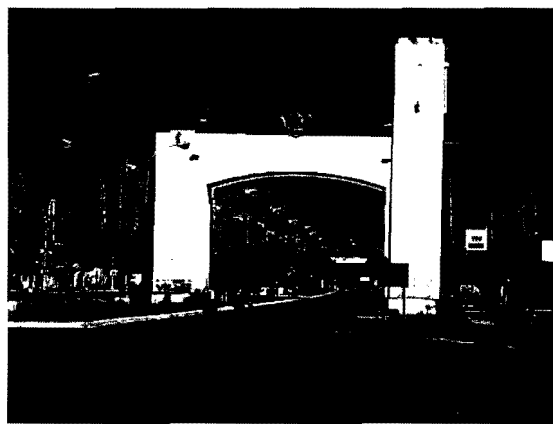
Barrio Primera Junta



Barrio Alte. Brown



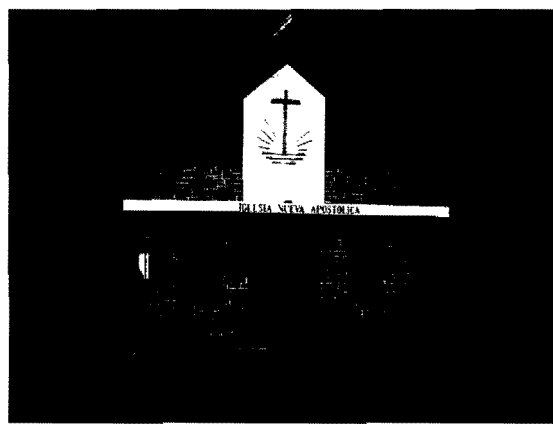
Barrio América del Sur



Barrio América del Sur



Barrio Cabildo



Barrio Huaico Hondo



Barrio Independencia



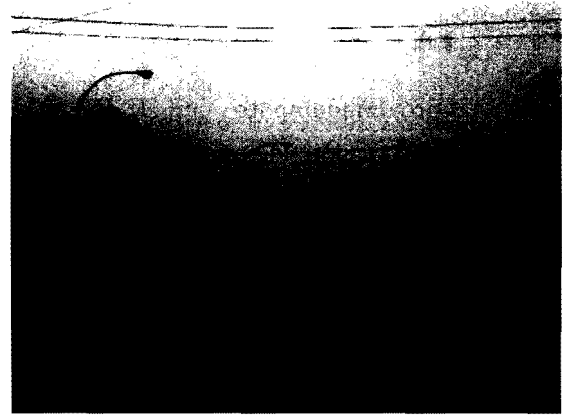
Barrio Inmigrantes

---

Estudio de Impacto Ambiental  
Cloaca Máxima y Planta De Tratamiento De Líquidos Cloacales  
Ciudad de Santiago del Estero.



Barrio Juramento



Barrio Newbery



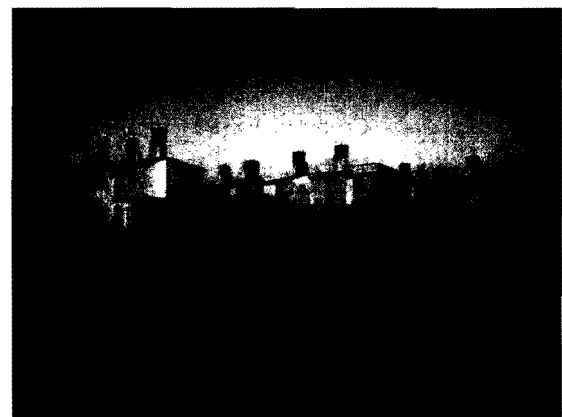
Barrio Ramón Carrillo



Barrio la Tradición



Barrio Ullúas



Barrio Ullúas



### **2.3 Red de Colectores Troncales:**

#### **2.3.1 Introducción:**

Aproximadamente en el año 1981, la empresa SINGESER llevó a cabo la construcción de una serie obras parciales (colectores cloacales de H°A° en diámetros 350, 400, 450 y 600 mm). Posteriormente en el año 1990 el Ing. Rómulo Noya y Asociados S.A., presentó el Proyecto de los Desagües Cloacales de la Ciudad de Santiago del Estero a la Dirección Provincial de Obras Sanitarias. Luego la empresa Benito Roggio, aproximadamente en el año 1996, llevó a cabo otra parte de los trabajos, los cuales fueron interrumpidos debido a las dificultades encontradas al tratar de materializar la obra con la metodología de excavación a cielo abierto en condiciones de suelos no previstas inicialmente.

Actualmente, la Ciudad de Santiago del Estero tiene construida parcialmente su red cloacal primaria. Es el objetivo de este proyecto completar y homogeneizar los diseños preexistentes y finalizar la construcción de la red de colectores de la ciudad de Santiago del Estero.

#### **2.3.2 Descripción del Proyecto**

Los colectores cloacales a construir en esta etapa son (Ver Plano Nro 1):

- Colector Noroeste 1 (NO1)
- Colector Noroeste 2 (NO2)
- Colector Sargento Cabral (BSC)
- Colector Norte (NOR)
- Colector Ex-P1 (EP1)
- Colector Sudoeste 1 (SO1)
- Colector Sudoeste 2 (SO2)
- Colector Ex-P2 (EP2)
- Colector Francisco Aguirre (BFA)
- Colector Sudoeste 3 (SO3)
- Colector Sudoeste 5 (SO5)



- Colector Sudoeste 4 (SO4)
- Impulsión P-6
- Colector Sur 1 (SU1)
- Colector Sur 2 (SU2)
- Colector Sur 3 (SU3)
- Colector Este 1 (ES1)

Las modificaciones propuestas en el actual proyecto están asociadas fundamentalmente a la adecuación de las metodologías constructivas adoptadas para gran parte de las conducciones a ejecutar (tunelería dirigida y microtunelería).

Esta modificación de las metodologías constructivas se justifica debido a que en las etapas anteriores la ejecución de las obras se vió imposibilitada a causa de las dificultades encontradas al intentar aplicar la metodología constructiva "a cielo abierto" para todos los colectores.

Esta metodología falló debido a diversas causas, principalmente debido a la mala calidad de los suelos de la zona, la poca profundidad de las napas freáticas y la profundidad que alcanzan algunos colectores, lo que obliga a tener anchos de boca de zanja muy importantes para garantizar la estabilidad de los taludes, lo cual es prácticamente imposible en el entorno urbano. Tampoco pudo recurrirse a métodos constructivos con tablestacados debido a que durante el proceso de hinca de las tablestacas las vibraciones generadas originaron numerosos reclamos por roturas en construcciones próximas.

A continuación se incorporan recortes periodísticos que reflejan la situación mencionada:



Miércoles 13 de enero de 1999

Construcción de la cloaca máxima

# Piden que se reparen viviendas

**Solicitud.** Vecinos de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento pidieron la intervención de la Defensoría del Pueblo por que habría deterioro en las viviendas.

La Defensoría del Pueblo de la ciudad de Santiago del Estero solicitó al Ente Regulador del Servicio de Agua y Cloacas en su carácter de inspector de la construcción de la cloaca máxima, ejecutada por la compañía Benito Roggio e Hijos SA, que antes de la cancelación total y definitiva del preito pactado por la obra se realice un relevamiento de todos los inmuebles que sufrieran algún tipo de daño como consecuencia de los trabajos y exigiera a la empresa la reparación total de los mismos.

El organismo también pide a las autoridades del Ersac que informaran a los vecinos al en el pliego litigatorio en el contra-

to firmado con la empresa, esta vez con el fin de evitar los eventuales daños que se pudieran provocar en la propiedad de terceros, y para tal caso, su forma de reparación.

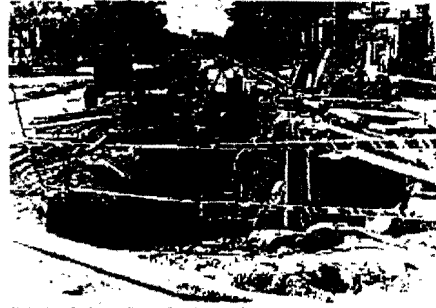
La Defensoría tomó esta solicitud ante las presentaciones de los vecinos de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento por los deterioros que estarían sufriendo a consecuencia de la construcción de la cloaca máxima.

## Indefensión

“La empresa constructora no tiene su sede en esta ciudad ni abogados o representantes legales que cumplan el reclamo o demanda de los vecinos afectados una vez finalizada la obra. Esto significa que quedarían prácticamente en estado de indefensión, ante la imposibilidad, por distancia y costos, de reclamar las indemnizaciones que correspondan en Ambito propio en nuestra jurisdicción provincial”, apuntó en los considerandos de una resolución que fue dada a conocer ayer.

Defensoría del Pueblo de la ciudad brinda asesoramiento

# Vecinos denunciaron deterioro de viviendas por la Cloaca Máxima



Viviendo de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento sufrieron daños en sus viviendas.

## Se solicitó al Ersac como inspector de la obra que se realice un relevamiento de los inmuebles con daños.

La Defensoría del Pueblo de la ciudad de Santiago del Estero pone en conocimiento a esta la comisión que debió a la construcción de la cloaca máxima, llevada a cabo por la empresa Benito Roggio e Hijos SA, vecinos de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento se han visto afectados por la misma, por los daños que se están provocando en las viviendas.

Por este motivo solicito a los vecinos a que se informe a la Defensoría para un asesoramiento, si se encontrara entre los damnificados y se grata solución satisfactoria.

Resolución  
En virtud de las actas:

Se solicitó al Ersac como inspector de la obra que se realice un relevamiento de los inmuebles con daños. Que según informes recibidos del Ersac la obra en cuestión se encuentra realizada en su totalidad por ciento aproximadamente, previendo su finalización para octubre o noviembre del corriente año.

Que la empresa constructora no tiene su sede central en esta ciudad ni sucursales o representantes legales que permitan al reclamo o demanda de los vecinos afectados, una vez finalizada la obra. Por ello al defensor del Pueblo de la ciudad de Santiago del Estero Resuelve.

1. Solicitar al Ersac en su carácter de inspector de la Obra Cloaca Máxima, ejecutada por la empresa Benito Roggio e Hijos SA,

que por a verificación realizada en las distintas dependencias de la Comuna Capitalina, la reparación de los daños en viviendas paralizadas, en tanto previsto realizar el pago de finalización de

# La Cloaca Máxima y los vecinos

La Defensoría del Pueblo de la ciudad, mediante un pliego litigatorio, pidió a la empresa Benito Roggio e Hijos SA, que antes de la cancelación total y definitiva del preito pactado por la obra se realice un relevamiento de todos los inmuebles que sufrieran algún tipo de daño como consecuencia de los trabajos y exigiera a la empresa la reparación total de los mismos.

El organismo también pide a las autoridades del Ersac que informaran a los vecinos al en el pliego litigatorio en el contra-

to firmado con la empresa, esta vez con el fin de evitar los eventuales daños que se pudieran provocar en la propiedad de terceros, y para tal caso, su forma de reparación.

La Defensoría tomó esta solicitud ante las presentaciones de los vecinos de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento por los deterioros que estarían sufriendo a consecuencia de la construcción de la cloaca máxima.

La Defensoría del Pueblo de la ciudad de Santiago del Estero pone en conocimiento a esta la comisión que debió a la construcción de la cloaca máxima, llevada a cabo por la empresa Benito Roggio e Hijos SA, vecinos de los barrios Ramón Carrillo y Sarmiento se han visto afectados por la misma, por los daños que se están provocando en las viviendas.

Por este motivo solicito a los vecinos a que se informe a la Defensoría para un asesoramiento, si se encontrara entre los damnificados y se grata solución satisfactoria.

Se solicitó al Ersac como inspector de la obra que se realice un relevamiento de los inmuebles con daños.

Que según informes recibidos del Ersac la obra en cuestión se encuentra realizada en su totalidad por ciento aproximadamente, previendo su finalización para octubre o noviembre del corriente año.

Que la empresa constructora no tiene su sede central en esta ciudad ni sucursales o representantes legales que permitan al reclamo o demanda de los vecinos afectados, una vez finalizada la obra. Por ello al defensor del Pueblo de la ciudad de Santiago del Estero Resuelve.

1. Solicitar al Ersac en su carácter de inspector de la Obra Cloaca Máxima, ejecutada por la empresa Benito Roggio e Hijos SA,



Prórroga de colocación de medidores y cupo de agua

## Fevese a favor de una resolución del Ersac

La Federación de Agricultores de Santiago del Estero (Fevese) con el apoyo de la Comisión del Poder Judicial del Poder Ejecutivo de la Provincia de Santiago del Estero, se encuentra en relación con el Poder Judicial para la prórroga de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad.

La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad. La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

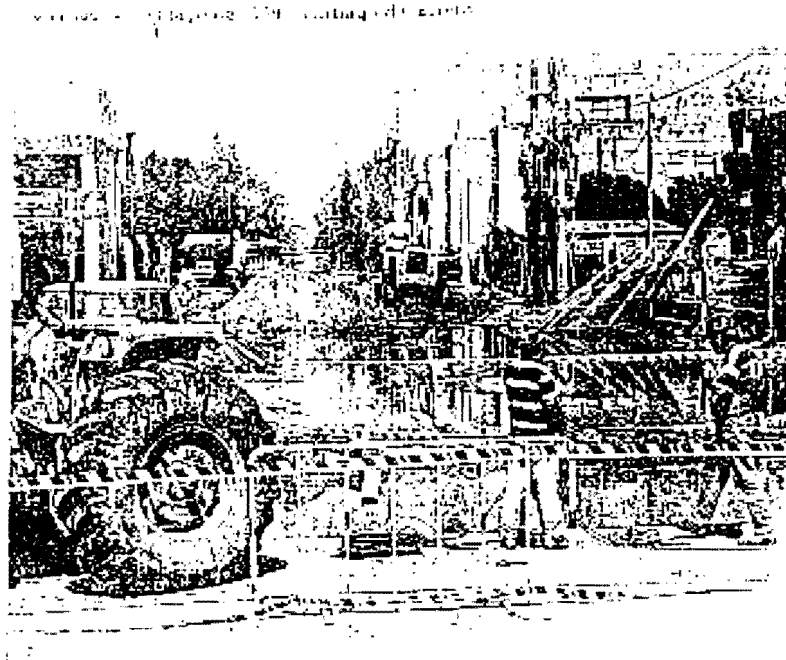
quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad. La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad. La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad. La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores

quede a cargo de la empresa de agua potable y no de la municipalidad. La Fevese considera que es importante que la responsabilidad de la colocación de medidores de agua potable y para que la responsabilidad de la colocación de medidores





Los terrenos se asentaron, pero se requiere a otros de rectoría a cambiar el sistema de alcantarillado.

# Impedimento para la cloaca máxima

**Error. El estudio de impacto ambiental no contempló el efecto de la construcción de la cloaca máxima en el sistema de alcantarillado.**

El estudio de impacto ambiental (EIA) que se realizó para la construcción de la cloaca máxima en la ciudad de Santiago del Estero, no contempló el efecto de la construcción de la cloaca máxima en el sistema de alcantarillado. Este hecho constituye un error que puede tener consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud pública.

El sistema de alcantarillado actual de la ciudad de Santiago del Estero es un sistema de alcantarillado simple que no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales. La construcción de la cloaca máxima implica la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que permitirá tratar las aguas residuales de la ciudad y evitar la contaminación del medio ambiente.

El estudio de impacto ambiental no contempló el efecto de la construcción de la cloaca máxima en el sistema de alcantarillado. Este hecho constituye un error que puede tener consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud pública. El estudio de impacto ambiental debe tener en cuenta todos los aspectos del proyecto, incluyendo el efecto de la construcción de la cloaca máxima en el sistema de alcantarillado.



Sábado 15 de mayo de 1999

José Barrantes, presidente del Eriac

# Confirman suspensión de la cloaca máxima

No será definitiva la suspensión de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales (PLTLC) por un período de 18 meses. El Eriac confirmó la suspensión de la obra por un período de 18 meses.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

## Problemas

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.



José Barrantes, presidente del Eriac y ex gobernador de la provincia de Santiago del Estero.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

## Proyecto

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

## Responsabilidades

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

El presidente del Eriac, José Barrantes, anunció que la suspensión de la obra se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000. Barrantes dijo que la suspensión se prolongará por un período de 18 meses, hasta el mes de mayo del 2000.

Con el fin de evitar la problemática mencionada se desarrollaron métodos constructivos alternativos que faciliten la construcción de las obras.



En las siguientes imágenes pueden observarse los lugares por los que se construirá con la metodología de tunelería y luego obras que actualmente se están realizando en la ciudad para la ampliación de la malla fina de la red cloacal, la cual se conctará a los futuros colectores.



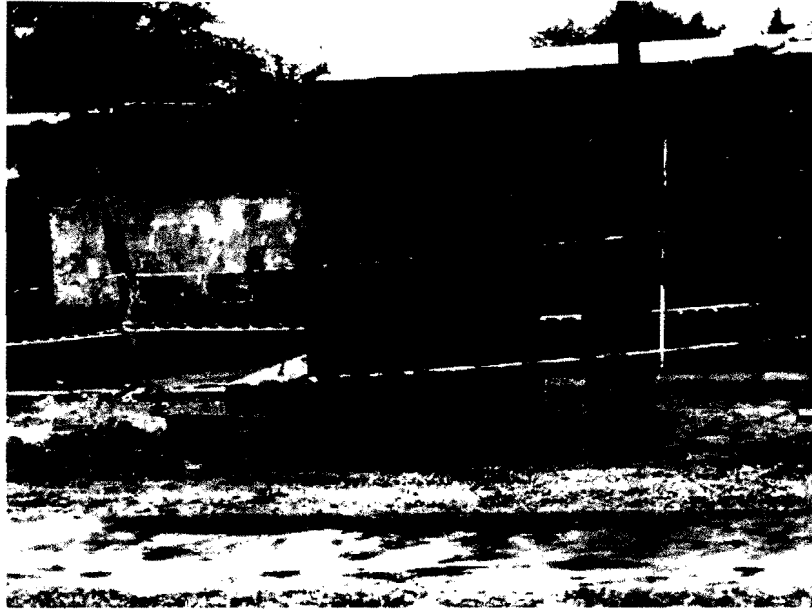
Av Colón. Zona de tunelería



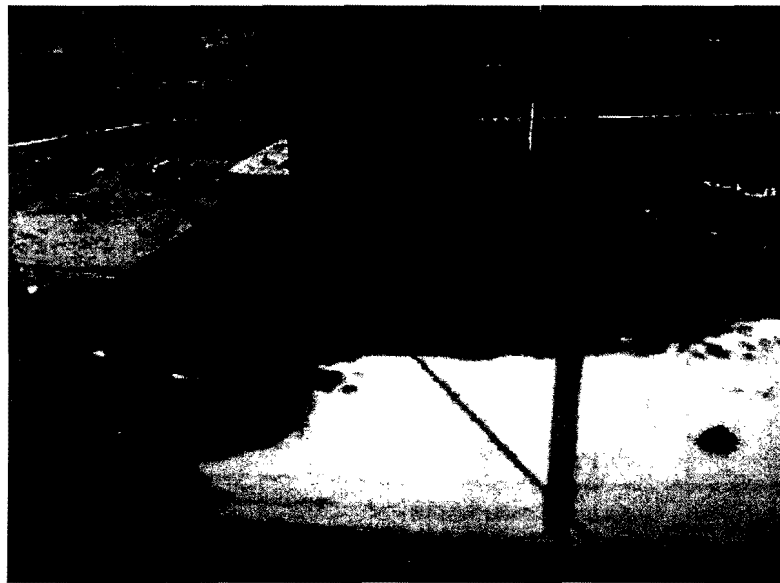
Av Colón. Zona de tunelera



Actual obra de malla fina. Av Colón



Actual obra de malla fina. Av Colón





Actual obra de malla fina. Av Colón (obsérvese la presencia de la napa freática)



A continuación se detalla para los colectores proyectados la metodología constructiva adoptada.

<b>Tramo</b>	<b>Metodología</b>	<b>Descripción</b>
<b>Colector NO1</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector NO2</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector Sargento Cabral</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector SO1</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector SO2</b>	<b>Nº2</b>	<b>Tunelería Dirigida</b>
<b>Colector Francisco Aguirre</b>	<b>Nº2</b>	<b>Tunelería Dirigida</b>
<b>Colector SO5</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector SO3</b>	<b>Nº2 y Nº3</b>	<b>Tunelería Dirigida excepto el tramo de Castelli entre 12 de Octubre y Colón que se desarrollara de acuerdo a la Metodología Constructiva Nº 3, "Microtunelería"</b>



<b>Colector Este 1</b>	<b>Nº2</b>	<b>Tunelería Dirigida</b>
<b>Colector Sur 1</b>	<b>Nº1 y Nº3</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto para el primer tramo hasta Calle s/n y Patrocinia Díaz y a partir de allí Metodología Constructiva Nº 3, "Microtunelería".</b>
<b>Colector Sur 2</b>	<b>Nº3</b>	<b>Microtunelería</b>
<b>Colector Sur 3</b>	<b>Nº3</b>	<b>Microtunelería</b>
<b>Impulsión de PRFV en Ø1100 a la Planta de Tratamiento</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Colector Norte</b>	<b>Nº1</b>	<b>Excavación a Cielo Abierto</b>
<b>Cloaca Máxima Colón</b>	<b>Nº3</b>	<b>Microtunelería</b>
<b>Colector Ex-P2</b>	<b>Nº3</b>	<b>Microtunelería</b>

### 2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGIAS CONSTRUCTIVAS

#### 2.3.3.1 METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA 1

Esta metodología denominada "excavación a cielo abierto" consiste en la construcción de zanjas excavadas a cielo abierto que permitan la colocación de las tuberías a las cotas requeridas por proyecto. De acuerdo a los estudios de suelos oportunamente presentados, se definieron cuatro tipos de entibamientos para la construcción de las mismas a saber:

- Entibamiento Tipo I: tablestacado y apuntalamiento correspondiente para la cobertura completa de la superficie lateral de las zanjas con depresión de la napa freática, aplicable a suelos de características mecánicas muy malas con





- presencia de napa freática hasta niveles próximos a la cota de terreno natural;
- Entibamiento Tipo II: tablestacado y apuntalamiento correspondiente para la cobertura de las 2/3 partes de la superficie lateral de las zanjas con depresión de la napa freática, aplicable a suelos de características mecánicas malas con presencia de napa freática hasta niveles próximos a la cota de terreno natural;
  - Entibamiento Tipo III: tablestacado y apuntalamiento correspondiente para la cobertura de las 2/3 partes de la superficie lateral de las zanjas sin depresión de la napa freática, aplicable a suelos de características mecánicas malas a regulares sin presencia de napa freática;
  - Entibamiento Tipo IV: tablestacado y apuntalamiento correspondiente para la cobertura de la 1/3 parte de la superficie lateral de las zanjas sin depresión de la napa freática, aplicable a suelos de características mecánicas regulares a buenas sin presencia de napa freática;

#### 2.3.3.2 METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA 2

Esta metodología denominada "tunelería dirigida" consiste en la perforación horizontal del suelo mediante una máquina tunelera utilizado barras desde un pozo de entrada ubicado en la superficie. Estas barras son guiadas mediante un localizador ubicado en el inicio de las mismas, el cual emite una señal que es recibida por un equipo desde la superficie, el cual indica posición exacta, profundidad y dirección. Finalizado la perforación "de ida" y alcanzado el punto de salida, se sujeta un expansor al extremo de las barras para ensanchar el túnel al retroceder "de vuelta", repitiéndose éstas operaciones hasta alcanzar el diámetro requerido para la perforación en función del diámetro de la tubería a colocar. Luego se coloca la tubería a instalar y al retroceder las barras en la última operación "de vuelta", la misma queda instalada bajo tierra. Este sistema permite la instalación de tubería en zonas pobladas y bajo calzada, pudiéndose realizar instalaciones de hasta 120 metros de longitud en un sólo tramo y en diámetros externos de hasta 24".



MÁQUINA TUNELERA

### 2.3.3.3 METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA 3

Esta metodología denominada "micro-tunelería" / "pipe-jacking" consiste en en la instalación de ductos de hormigón u otros materiales utilizando tecnologías especiales. En el caso particular del pipe-jacking, los equipos necesarios para la realización de dichos trabajos se componen principalmente de una máquina tunelera y un equipo en la superficie denominado "jacking station".

El procedimiento constructivo consiste en abrir un pozo de ataque, donde se introducen la máquina tunelera, el primer ducto y el sistema de propulsión. Se hunde la tunelera en

el suelo apoyándose en los ductos de hormigón, los cuales son propulsados directamente detrás de ella por el equipo instalado en la superficie. Dichos ductos de hormigón, especialmente fabricados para este trabajo, no tienen campanas y permiten un contacto directo entre la periferia total del tubo y el suelo. Al terminarse los trabajos, puede inyectarse cemento para rellenar cualquier cavidad que hubiera quedado.

Luego, se extrae el material. Esto puede realizarse mediante dos metodologías distintas:

- a) excavadora incorporada a la tunelera: ésta lo evacúa mediante una barrena, y finalmente es recogido fuera por una cinta transportadora o por un sistema de cangilones montados sobre carros que ruedan por rieles especialmente dispuestos a tal efecto;



- b) extracción mediante lodos: se inyecta el lodo durante la apertura por una tubería y luego se extrae la mezcla por otra y se deposita en un tanque separador.

Por último un cabezal guía, acoplado en la parte delantera de la tunelera, permite efectuar las correcciones que fuesen necesarias con arreglo a la traza proyectada.

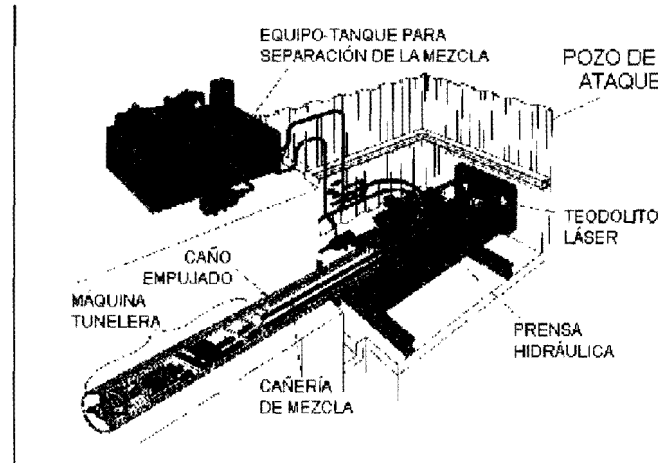
En la metodología constructiva denominada "microtunelería", la tunelera ingresa por pozos llamados "de ingreso" o "de trabajo", desde los cuales una vez que la máquina ha sido bajada desde la superficie del terreno natural hasta el fondo de los mismos y ha sido acondicionada para comenzar a trabajar, comienza la excavación del túnel. La tunelera se apoya en las paredes de los pozos de ingreso para avanzar, y a medida que avanza hacia el correspondiente pozo de salida, detrás de la misma va avanzando el conducto a ejecutar.

A partir de las recomendaciones de los fabricantes de estos equipos consultados, los cuales han tenido en cuenta las características de los suelos que se desprenden de los sondeos adjuntos al presente informe y los diámetros a ejecutar mediante esta técnica, se ha adoptado a los efectos del presente proyecto una separación máxima entre pozos de ingreso o trabajo y los de salida de 200 m.

A partir de la longitud anterior, de los ingresos en ruta a cada uno de los colectores a ejecutar mediante esta técnica y de las condiciones propias de arranque y llegada de cada uno (cámaras o bocas de registro existentes, pozos de bombeo, cañerías existentes a empalmar, etc.) se han distribuido una y otras sobre las trazas correspondientes.



#### PIPE JACKING CON EXCAVADORA INCORPORADA



### PIPE JACKING CON EXTRACCIÓN POR LODOS

Este sistema permite la instalación de tuberías en zonas pobladas y bajo calzada, pudiéndose realizar instalaciones de hasta 200 metros de longitud en un sólo tramo y en diámetros desde los 900 mm.

En el Plano Nro 2 puede observarse la ubicación de los tramos a construir por cada método y además la ubicación de los pozos de ataque y salida a implementar en cada caso.

Las tuberías utilizadas para el diseño de los colectores cloacales funcionan a superficie libre, ya que en el caso de los conductos cloacales es necesaria la ventilación a fin de permitir la circulación del aire y de los gases desprendidos por el líquido. Además, debido a la existencia de sólidos en suspensión, se deben realizar periódicas inspecciones y desobstrucciones.

Para el cálculo de los colectores cloacales, además de permitir el escurrimiento de los máximos caudales al final de la vida útil de la obra, es necesario asegurar un adecuado arrastre de los sólidos en los primeros años de funcionamiento, con caudales iniciales que son evidentemente menores que los de diseño.

Se prevé también la construcción y/o adecuación de estaciones elevadoras para aquellos tramos que lo requieren por no ser posible la conducción por gravedad por los desniveles presentes. Las estaciones a intervenir son:

- Estación de Bombeo calles Castelli y Colón



- Estación de Bombeo calles Independencia y Solís
- Estación de Bombeo Ejército Argentino

### **Estación de Bombeo calles Castelli y Colón**

El Pozo de Bombeo ubicado aproximadamente en la intersección de la calle Castelli y la Avenida Colón recibe los efluentes cloacales correspondientes a la Cloaca Máxima de Avenida Colón, el colector Sur y el colector Suroeste 5 (SO5) y alimenta a su vez a una

impulsión en diámetro 900 mm de PRFV.

El objetivo de este Pozo de Bombeo es salvar el desnivel entre la Cloaca Máxima de Colón y la Cámara de Transición ubicada en Balcarce y Sargento Cabral (desnivel topográfico aproximado: 12 metros).

El Pozo de Bombeo de Castelli y la Avenida Colón posee forma circular, diámetro 9,20 metros y una profundidad aproximada de 11,5 m. Cuenta con tres bombas (a futuro - horizonte de proyecto- se prevé equiparlo con cuatro bombas en funcionamiento más una en stand-by) Flygt de tipo sumergible modelo 3300 - 180 de 44 kW de potencia unitaria a 970 rpm.

Teniendo en cuenta el equipamiento anterior, con 2 equipos en funcionamiento + 1 equipo en stand-by, la capacidad aproximada de bombeo del pozo asciende a un caudal  $Q = 405$  l/seg. El caudal correspondiente al año inicial del proyecto para el pozo de bombeo resulta 615 l/s. Lo anterior supone la red secundaria afluyente a la primaria absolutamente desarrollada al año inicial del proyecto, con todas las conexiones domiciliarias ejecutadas y los respectivos usuarios conectados.

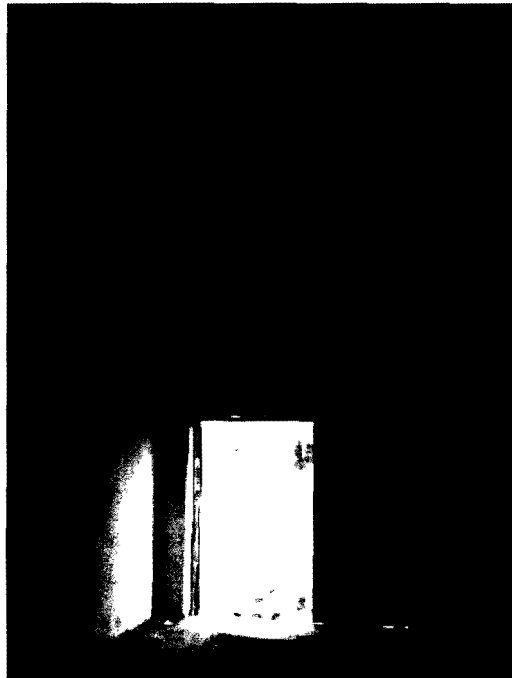
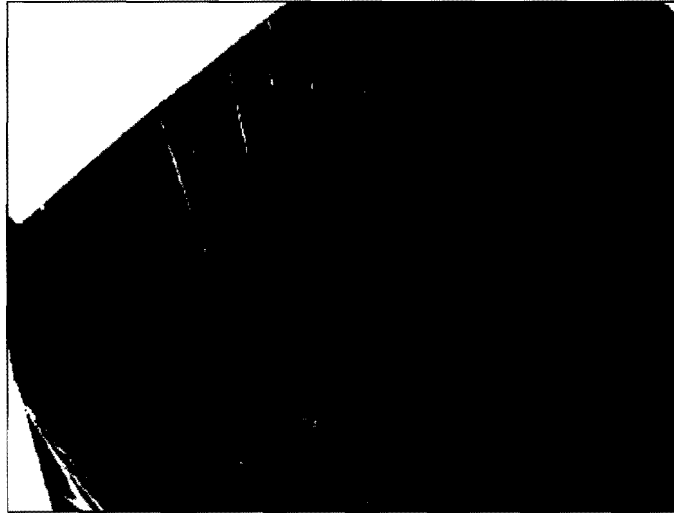
Tanto las obras civiles como electromecánicas se encuentran incompletas tal como puede observarse en las fotografías adjuntas. A los efectos del presente estudio se prevé completarlas de modo tal que permitan la operación del pozo con el esquema de

funcionamiento antes indicado (2 equipos en funcionamiento +1 equipo en stand-by).

Para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación se analizarán los dispositivos antiarriete necesarios para proteger los equipos de bombeo y las



tuberías de PRFV instaladas en la impulsión de DN 900. El dimensionado del mismo ha sido modulado de manera tal de contemplar las distintas etapas del proyecto.



### **Estación de Bombeo calles Independencia y Solís**

El Pozo de Bombeo de Independencia y Solís cuenta en la actualidad con 3 bombas



marca Flygt modelo 3306 – 665 de 90 kW de potencia unitaria a 985 rpm (curva N°53-610-455).

Para esta instalación corresponde hacer idéntica consideración a la efectuada para el Pozo de Bombeo de Castelli y Colón. Teniendo en cuenta el equipamiento anterior, con 2 equipos en funcionamiento + 1 equipo en stand-by, la capacidad de bombeo del pozo asciende a un caudal aproximado de  $Q = 575$  l/seg. El caudal correspondiente al año inicial del proyecto para el pozo de bombeo resulta 1090 l/seg.

Lo anterior supone la red secundaria absolutamente desarrollada al año inicial del proyecto, con todas las conexiones domiciliarias ejecutadas y los respectivos usuarios conectados.

A partir de la comparativa de los caudales anteriores se desprende que la hipótesis adoptada dista bastante de la realidad, dado que el desarrollo actual de las redes secundarias afluentes a dicho pozo está muy por debajo del 100%. Para el desarrollo actual de la red secundaria, el equipamiento existente es suficiente.

Tanto las obras civiles como electromecánicas se encuentran completas, tal como puede observarse en las fotografías adjuntas, a excepción de las correspondientes al dispositivo antiarriete. No obstante lo anterior se ha previsto un reacondicionamiento general del pozo de manera tal de ponerlo en condiciones de funcionamiento tanto en lo civil como en lo mecánico.

Se ha contemplado ejecutar las obras correspondientes al dispositivo antiarriete necesario para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación protegiendo los equipos de bombeo y las tuberías de PRFV instaladas en la impulsión de DN 900. El dimensionado del mismo ha sido modulado de manera tal de contemplar las distintas etapas del proyecto.



Pozo de bombeo existente

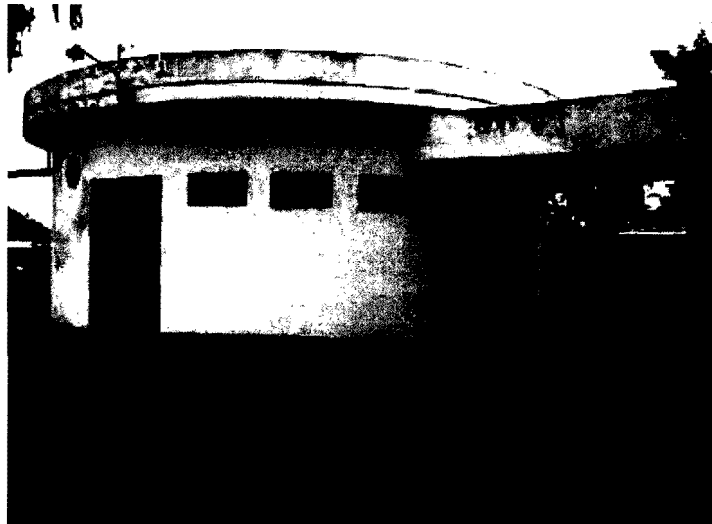
#### **Estación de Bombeo Ejército Argentino**

El Pozo de Bombeo denominado Ejército Argentino cuenta en la actualidad con 3 bombas de cámara seca marca Flygt modelo 3300 - 181 de 54 kW de potencia unitaria a 1475 rpm (curva N°53-454-00-0850).

Tanto las obras civiles como electromecánicas se encuentran completas, tal como puede observarse en las fotografías adjuntas, a excepción de las correspondientes al dispositivo antiarriete. No obstante lo anterior, se ha previsto un reacondicionamiento general del pozo de manera tal de ponerlo en condiciones de funcionamiento tanto en lo civil como en lo mecánico.

Se ha contemplado ejecutar, aunque de manera aproximada, las obras correspondientes al dispositivo antiarriete necesario para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación protegiendo los equipos de bombeo y las tuberías de H° instaladas en la impulsión de DN 400.





Las estaciones elevadoras a construir son:

- E.E. NO1
- E.E. NO2
- E.E. 8B
- E.E. Bo. 8 de Abril



## **2.4 Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales**

### 2.4.1 Introducción

El proyecto de la red de cloacas termina en una estación de bombeo y su tubería de impulsión, que harán llegar las aguas a la planta de tratamiento a una cota tal que permita su escurrimiento a través de las unidades de proceso sin un bombeo intermedio, y permitiendo además su construcción sin invadir sustancialmente el nivel freático que obligaría a utilizar métodos constructivos muy onerosos.

Las aguas tratadas, dentro de los límites de contaminación admitidos por la norma que regula el efluente, será entregada al canal Viano y en definitiva al Río Dulce.

La planta estará concebida de tal forma que permita su ampliación en el futuro en aproximadamente un tercio adicional, aunque se deja establecido que esa ampliación no condicionará de ninguna forma el diseño o la operación de la planta de la primera etapa.

### 2.4.2 Valores previstos para el cálculo

Las condiciones establecidas para el diseño de las instalaciones son las siguientes:

#### *2.4.2.1 Calidad de las aguas por tratarse*

Las aguas residuales por tratarse en la nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Santiago del Estero son efluentes residuales domiciliarios y algunos industriales de las mismas características, diluidos en parte por infiltraciones de la napa en la red de cloacas.

Se ha calculado la carga contaminante a tratar teniendo como base una dotación de 40 g de DBO5/día y de 250 lts/día por habitante.

En lo que respecta a los otros parámetros de contaminación, se considerará en los cálculos las características principales clásicas que figuran a continuación:

DQO total = 2,5



DBO5 total

MES = 0,80

DBO5

MVS = 0,75

MES

NTK = 0,2

DBO5 total

p = 0,04

DBO5 total

NH3 = 0.67

NTK

La temperatura de los líquidos cloacales se asume que oscilará entre 18 y 20° C.

#### 2.4.2.2 Calidad final del efluente tratado

La instalación se proyectará para que sea capaz de producir un efluente que respete la Resolución N° 039 (ERSAC) y el Anexo II - Límites para descargas de efluentes líquidos industriales y descargas conjuntas de líquidos industriales y cloacales, de la Dirección General de Medio Ambiente de Santiago del Estero, que regulan el vertido de efluentes en la provincia.

A continuación se indican los principales parámetros regulados:

Parámetro	Resolución N° 039 (ERSAC)	Anexo II de vertidos
pH	7,5 – 8,5	6 - 9
Temperatura	45°C	40°C
DBO mg/l	50	50
DQO mg/l	125	250
Total de sólidos suspendidos mg/l	60	60
Aceites y grasas mg/l	50	50
Fósforo mg/l	2 (1)	2



Nitrógeno mg/l	15 (1)	
Nitrógeno orgánico mg/l		10
Amoníaco total mg N/l	25 (2)	10
Coliformes totales NMP/100ml	5.000	5.000
Coliformes fecales NMP/100ml	1.000	1.000

(1) Los límites podrán ser derogados si el agua receptora no esta sujeta a eutrofización.

(2) Los límites podrán se derogados si el agua receptora no es usada para el abastecimiento de usos humanos o para el sostén de zonas de pesca reconocidas.

Dado que el curso receptor no está sujeto a eutrofización por no descargar en lagos, se asume que los límites de Nitrógeno y Fósforo no son aplicables. Tampoco son aplicables los límites de Amoníaco, por no ser aguas que se utilizarán inmediatamente para el abastecimiento de usos humanos ni para el sostén de zonas de pesca reconocidas.

#### 2.4.2.3 Capacidades adoptadas para el diseño

La planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Santiago del Estero se proyectará con las siguientes capacidades de tratamiento:

	Actual	Futura
Caudal medio diario de líquidos cloacales	0,648 l/s	0,788 l/s
Caudal medio de infiltraciones	0,270 l/s	0,270 l/s
Factor para caudal máximo diario (sólo líquidos cloacales)	1,10	1,10
Factor para caudal máximo horario (sólo líquidos cloacales)	1,65	1,65
Población equivalente aproximada	280.000	340.000
Factor para carga (DBO) máxima diaria	1,25	1,25
Factor para carga (DBO) máxima horaria	1,45	1,45



### 2.4.3 Caudales y Cargas

Se resumen a continuación las condiciones de diseño resultantes, aplicando los criterios que se establecieron más arriba.

Para efectos de la presente memoria, se adopta el caudal de entrada a la planta de 0,648 m<sup>3</sup>/s como valor de diseño (es decir, el caudal medio diario) y como base para el cálculo de los picos que se producen tanto en términos de sobrecarga hidráulica como de carga de proceso. Lo mismo aplica para la ampliación.



**Cuadro 1: Bases de Diseño.**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
Población abastecida	hab	280.146	280.146	340.340	340.340
Dotación	L/hab/d	250	250	250	250
Recuperación		0,80	0,80	0,80	0,80
Caudal total de aguas servidas	m3/d	56.029	56.029	68.068	68.068
Coeficientes		1,00	1,10	1,00	1,10
Caudal medio de AS	L/s	648	648	788	788
infiltración	L/s	270	270	270	270
Caudales de diseño	L/s	<b>918</b>	<b>983</b>	<b>1.058</b>	<b>1.137</b>
	m3/d	<b>79.357</b>	<b>84.960</b>	<b>91.396</b>	<b>98.203</b>
Coeficiente de máximo horario		1,65	1,65	1,65	1,65
Caudal máximo horario de diseño	L/s	<b>1.340</b>	<b>1.340</b>	<b>1.570</b>	<b>1.570</b>
Aporte Unitario de DBO5	g/h/d	40,0	40,0	40,0	40,0
Carga DBO	kg/d	11.206	11.206	13.614	13.614
Coeficientes		1,00	1,25	1,00	1,25
Carga DBO de diseño	kg/d	<b>11.206</b>	<b>14.007</b>	<b>13.614</b>	<b>17.017</b>
Coeficiente de máximo horario		1,45	1,15	1,45	1,15
Carga DBO máxima horaria diseño	kg/h	<b>677</b>	<b>671</b>	<b>822</b>	<b>815</b>

Notas:

- 1 Los caudales de diseño corresponden a los medios diarios, para la condición media anual y para el máximo diario, dado por una relación de 1,10 en los líquidos cloacales. La infiltración se considera constante.
- 2 El caudal máximo horario se obtuvo a partir del coeficiente de 1,65 mencionado anteriormente.
- 3 El máximo horario de DBO corresponde a un 45% sobre el medio, y se utiliza para el diseño del sistema de aireación principalmente.



Las características de las aguas servidas para los parámetros de interés, de acuerdo con las relaciones con la DBO estimadas, son las que se indican en la tabla siguiente, lo mismo que los valores de concentración de cada parámetro:

**Cuadro 2: Características Aguas Servidas.**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
SST/DBO		80%	80%	80%	80%
NKT/DBO		20%	20%	20%	20%
P/DBO		4,0%	4%	4%	4%
SSV/SST		75%	75%	75%	75%
NH3/NKT		67%	67%	67%	67%
Concentración de diseño					
DBO	mg/L	141	165	149	173
SST	mg/L	113	132	119	139
NKT	mg/L	28,2	33,0	29,8	34,7
P	mg/L	5,6	6,6	6,0	6,9

Para el diseño de la planta de tratamiento es también importante la temperatura de las aguas servidas en proceso. Los valores adoptados son los siguientes:

Temperatura mínima del agua: 12 °C

Temperatura para condición máxima diaria (verano): 20 °C (adoptada)

Finalmente, se considera que la altura de la planta sobre el nivel medio del mar es de 180 m, lo que impacta en la definición adecuada del equipamiento de aeración.



#### 2.4.4 Descripción General De La Solución Propuesta

La nueva planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Santiago del Estero tendrá en cuenta la existencia de una estación de bombeo previo a la llegada de los líquidos a la planta, y seguirá un diseño clásico de Tratamiento por lodos activados, en media carga, y digestión aeróbica de los lodos en exceso. Las partes que son comunes para la planta ampliada ya estarán dimensionadas para la capacidad futura, en tanto que donde sea posible, los equipos que se instalarán en la primera etapa son aquellos necesarios para el proceso de la primera etapa, dejándose el lugar previsto para la construcción e instalación de la unidades de proceso y los equipos que deban incorporarse en el futuro con la ampliación. También se deja planteada la posibilidad de cambiar o complementar el proceso en el futuro según se explica. Así, las bases son las siguientes:

- La planta no dispondrá de foso de gruesos ni rejas gruesas, ya que estas unidades se encuentran disponibles en la planta elevadora que abastece la planta.
- En la llegada a la planta se preverá una cámara de carga y sistema de by pass que permita alcanzar la cámara de contacto de cloración o directamente la salida de la planta.
- La planta no contará con decantación primaria; pero se dejará prevista el área para la instalación de estos equipos si como consecuencia de la ampliación de la planta se incorpora digestión anaerobia de lodos, que es más cara en equipos y más compleja para operar, pero más eficiente desde le punto de vista del costo operativo. La alimentación de decantadores primarios obligará a un bombeo suplementario, ya que no se deja previsto en esta etapa el desnivel hidráulico necesario.
- El tratamiento por lodos activados para remoción de la contaminación carbonácea será efectuado en media carga; los lodos serán estabilizados por medio de una digestión aeróbica. No está prevista la remoción de otros nutrientes en el tratamiento, como Nitrógeno y Fósforo orgánicos, los cuales serán eliminados de las aguas en la medida que lo hagan como parte de los sólidos (lodos deshidratados) que se eliminarán del sistema. Esto porque las aguas tratadas no serán volcadas a cursos de agua sujetos a eutrofización.
- En resumen, la línea de tratamiento de las aguas consiste en un tratamiento por lodos activados en media carga, seguido de clarificadores secundarios y





una desinfección final para reducir la cantidad de gérmenes que se descartan al curso receptor. Los lodos en exceso del tratamiento por lodos activados serán sometidos a un espesamiento previo a su ingreso a la digestión aeróbica. El lodo estabilizado será deshidratado por filtros banda asistidos con la inyección de polímeros y el lodo deshidratado se recogerá en contenedores para su disposición final.

- Los residuos que saldrán de la planta son los desechos recogidos por las rejillas finas, las arenas retenidas por los desarenadores y los lodos deshidratados, todos manejables como sólidos en contenedores adecuados.

#### 2.4.5 Sistema de tratamiento

El sistema de tratamiento de las aguas servidas propuesto corresponde al tipo Biológico Aeróbico de Cultivo Suspendido por Lodos Activados, de media carga, sin Decantación Primaria. Contará con los procesos unitarios y etapas que se indican:

- **LÍNEA DE AGUAS**

- Tratamiento Preliminar
- Estanques de aeración
- Clarificador secundario
- Desinfección

- **LÍNEA DE LODOS.**

- Espesamiento gravitacional de lodos biológicos en exceso
- Digestión aeróbica
- Deshidratación Mecanizada por filtros banda

#### 2.4.6 LÍNEA DE AGUAS

##### 2.4.6.1 Cámara de llegada, Rejas finas y Medición de caudal

###### 2.4.6.1.1 Cámara de llegada

Las aguas llegan a la cámara de llegada a la planta, dimensionada para absorber los transitorios del bombeo incluyendo los caudales de la fase futura de



construcción de la planta. Un vertedero permitirá el envío de las aguas directamente a la salida del tratamiento, o a la entrada de la cámara de contacto de cloración, para el caso de llegada de caudales excedentarios o en caso de mantenimiento masivo de la planta, o desorden generalizado del tratamiento. Se supone que las aguas llegan con un desbaste grueso ya efectuado en el bombeo, lo que limitará el tamaño de sólidos que llegarán a la planta a menos de 100 mm.

Para que el by-pass pueda ocurrir, deberán estar cerradas todas las entradas a las rejas finas, con los stop-logs que deberán incluirse en el suministro.

#### 2.4.6.1.2 Rejas finas

Se construirán las obras civiles de tres canales en paralelo requeridos para la instalación de tres rejas finas de las características siguientes:

- Cantidad de rejas: 3
- Funcionamiento: 2 + 1 de reserva
- Caudal unitario: 785 l/s
- Separación entre barras: 20 mm
- Limpieza: automática.
- Material característico: AISI 304
- Velocidad máxima entre barras: 1,4 m/s, con atascamiento del 30%.
- Ancho de canal: 900 mm

La limpieza de las rejas será desencadenada por tiempo normalmente, pero también por medio de la detección de alta pérdida de carga, que se detectará por medio de un transmisor de nivel diferencial, con dos sondas por eco, común para todas las rejas finas.

#### 2.4.6.1.3 Medición de caudal

La medición de caudal se efectuará por medio de una canaleta Parshall de 5 pies de ancho de garganta, construida en la obra civil. Aguas arriba de la canaleta se



construirá un canal para enderezar el flujo y hacer confiable la medición de la canaleta.

La medición de caudal será por nivel, por eco, transmitiéndose al sistema de control para registro, previa elaboración de la señal para transformar el nivel en caudal, de acuerdo con las leyes conocidas.

#### *2.4.6.2 Desarenado*

Las aguas desbastadas serán admitidas a continuación en dos desarenadores circulares que funcionarán en paralelo con capacidad inclusive para los caudales de la planta ampliada.

Los desarenadores estarán equipados con turbinas radiales que permitirán el desarenado aún en condiciones de bajo caudal. Las turbinas serán de velocidad variable por medio de variadores de frecuencia.

Las características de los desarenadores serán:

- Cantidad: 2, ambos en servicio simultáneamente.
- Caudal máximo: 785 l/s
- Diámetro: 10 m
- Velocidad aparente: 36 m/h en condiciones de punta.
- Equipamiento:
  - o Turbina radial de acero al carbono pintado.
  - o Motorreductor para accionamiento de la turbina.

#### *2.4.6.3 Aeración – Lodos Activados*

Se considera tratamiento de tipo biológico Aeróbico de Cultivo Suspendido por Lodos Activados en flujo continuo en versión de Media Carga.

El tratamiento biológico contempla las componentes de estanque de aeración y clarificación secundaria, con recirculación de lodos desde el clarificador y el descarte del lodo en exceso a las componentes unitarias del circuito de lodos.

En el cuadro siguiente se presentan las condiciones de diseño del proceso biológico en general:



**Cuadro 3: Condiciones de entrada a la Aeración**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Tratamiento Secundario</b>					
Caudal medio	m <sup>3</sup> /d	79.357	84.960	91.396	98.203
Caudal máximo horario	L/s	1.340,0	1.340,0	1.569,9	1.569,9
DBO	kg/d	11.206	14.007	13.614	17.017
SST	kg/d	8.965	11.206	10.891	13.614
NKT	kg/d	2.241	2.801	2.723	3.403
P	kg/d	448,2	560,3	544,5	680,7

Después de pasar por los vertederos de repartición aguas abajo de los desarenadores, las aguas serán conducidas por tuberías hasta cámaras de premezcla dispuestas a pocos metros antes de la obra de repartición de alimentación de los estanques de aeración. Las cámaras de premezcla (son dos en total, una para cada batería de estanques de aeración) recibirán los lodos recirculados (RAS) de cada batería y los líquidos cloacales sin tratar, antes de su envío a la aeración. Antes de ser mezclados con éstos, los lodos recirculados serán retenidos en una pequeña cámara donde se instalarán las bombas de extracción de lodos en exceso según se explicará oportunamente. De la pequeña cámara pasarán a incorporarse a la corriente de líquidos cloacales, para ser admitidos juntos, mezclados, en las obras de repartición a los estanques de aeración.

Las obras de repartición a los estanques de aeración serán construidas en hormigón; la llegada de los líquidos por repartirse será por abajo, con flujo ascendente en la cámara, para repartirse por medio de vertederos, cada uno de los cuales alimentará un estanque de aeración. Para aislar los estanques se dispondrá de stop-logs en los vertederos, de forma de poder aislar todos menos un estanque de aeración por obra de repartición.



#### 2.4.6.4 Estanques de Aeración.

Las condiciones de las aguas de llegada a la aeración no se han visto modificadas por las obras del pretratamiento en las variables que interesan al tratamiento biológico.

Se ha considerado construir 6 tanques de aeración que trabajarán en paralelo para la etapa actual. Para el futuro se construirán dos más, totalizando 8 estanques.

Volviendo a las condiciones actuales, se tendrá:

- Cantidad: 6
- Volumen unitario: 4.820 m<sup>3</sup>
- Concentración de los lodos activados: 3.000 mg/l

El cuadro siguiente recoge los parámetros relevantes del diseño de los estanques de aeración:

**Cuadro 4: Estanques de Aeración**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<u>Estanque de Aireación</u>					
Producción de lodos	kgSST/kgDBO	0,87	0,90	0,91	0,93
	kg/d	9.805	12.631	12.396	15.904
SSLM	mg/L	3.000	3.000	3.000	3.000
SSV/SST en LM		73%	73%	73%	74%
SSVLM	mg/L	2.179	2.195	2.200	2.214
Dimensiones					
profundidad máxima	m	4,5	4,5	4,5	4,5
ancho	m	21,0	21,0	21,0	21,0
largo	m	51,0	51,0	51,0	51,0
Unidades Operando		6	6	8	8
Volumen	m <sup>3</sup>	28.917	28.917	38.556	38.556



SRT	d	8,8	6,9	9,3	7,3
F/Mv	kgDBO/kgSSV/d	0,178	0,221	0,160	0,199
F/M	kgDBO/kgSST/d	0,129	0,161	0,118	0,147

Para la condición de diseño la planta operará en una condición de lodos activados a relativamente baja carga con un factor de carga de 0,129 y 0,161 kgDBO/kgSST/d para la carga media y máxima diaria respectivamente. Es importante señalar que estas cargas son valores conservadores, y que podrían aumentarse sea aumentando la carga o reduciendo la concentración de los sólidos en los estanques de aeración. De una u otra forma se aumentaría la carga sin detrimento de la calidad del efluente, razón por la cual estos valores conservadores constituyen un margen de diseño satisfactorio. Por ejemplo, la incorporación de aguas provenientes de La Banda, situación altamente probable, no impactarán en el diseño ya que se aumentaría la carga sin perturbar el diseño.

La edad del lodo (SRT) resultante está en el orden de 8 días, por lo que la planta considera digestión para asegurar una buena estabilización del lodo. En estas condiciones la nitrificación ocurrirá naturalmente, por lo que deberá controlarse el potencial de óxido-reducción para que no alcance valores compatibles con la nitrificación. El aumento de la carga que se mencionaba anteriormente, también sería favorable en este sentido, ya que reduciría la edad del lodo y el sistema nitrificaría marginalmente.

#### 2.4.6.5 Soplantes de aeración

Se construirá una sala de soplantes donde se alojarán los equipos que servirán al tratamiento biológico y a la digestión aeróbica. La sala debe equiparse con facilidades para evitar la propagación del ruido, y con un sistema de ventilación que permita la evacuación del calor liberado por los equipos y por sus motores de accionamiento. La sala sólo estará como máximo a 5 °C por encima de la temperatura exterior para el caso de las temperaturas más altas.

La selección de los soplantes se resume en el cuadro siguiente:



**Cuadro 5: Soplantes de aeración**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Aireación</b>					
AOR estanque de aireación	kg/d	18.603	23.161	22.406	27.908
SOR estanque de aireación	kg/d	37.971	47.272	45.732	56.963
Aire requerido E. Aireación	m3/h	26.956	33.559	32.466	40.438
<b>Sopladores</b>					
cantidad		6	6	8	8
Aire por cada soplador	m3/h	7.500	7.500	7.500	7.500
aire total suministrado	m3/h	45.000	45.000	60.000	60.000
Factor de seguridad		1,67	1,34	1,85	1,48
<b>Difusores</b>					
aire	m3/h	3,30	3,30	3,30	3,30
cantidad	unidades	14.100	14.100	18.180	18.180

#### 2.4.6.6 Clarificadores (Decantación secundaria)

El licor mixto proveniente de cada batería de estanques de aeración será conducida en forma conjunta hacia una obra de repartición que alimentará los clarificadores secundarios de cada batería. El licor mixto entrará en la obra por debajo para luego cobrar un flujo ascendente hasta aflorar a la superficie donde vertederos de repartición alimentarán cada clarificador secundario habilitado. Para aislar los clarificadores que puedan estar en mantenimiento, se considera un conjunto de stop-logs de forma de aislar todos menos uno simultáneamente. Para la colocación y retiro de los stop-logs se prevé el suministro de un pescante con aparejo manual por cada obra de repartición.

El diseño considera clarificadores secundarios circulares, de fondo cónico, con barrido de fondo de los lodos, los que se extraerán del equipo desde una fosa central de lodos, por medio de tuberías que se instalarán por debajo del fondo de los clarificadores. El otro extremo de las tuberías estará conectado con las bombas



de recirculación de lodos, que aspirarán el lodo y lo impulsarán para su recirculación en el sistema.

El barredor de lodos será accionado por medio de un carro de tracción que rodará por sobre el borde perimetral superior del clarificador. El otro extremo del barredor pivotará sobre una unidad colocada en el centro del clarificador. El barrido del fondo será radial, más un tercio del radio. Una pasarela radial facilitará el acceso al centro del clarificador. Además del barrido de fondo, los clarificadores contarán con barrido superficial para evacuar los flotantes y enviarlos a la digestión aeróbica de lodos.

En el cuadro siguiente se presenta las dimensiones de la etapa de clarificación:

**Cuadro 6: Clarificador Secundario**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<u>Clarificador Secundario</u>					
Diámetro	m	32	32	32	32
Número de unidades		6	6	8	8
Superficie	m <sup>2</sup>	4.825	4.825	6.434	6.434
SSLM	kg/m <sup>3</sup>	3,0	3,0	3,0	3,0
IVL	mL/g	150	150	150	150
S.Sedimentados	mL/L	450	450	450	450
Porcentaje recirculación		82%	82%	82%	82%
Concentración lodo sediment.	kg/m <sup>3</sup>	6,7	6,7	6,7	6,7
Tasa hidráulica máxima	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d	24,0	24,0	21,1	21,1
V <sub>máx</sub> x IVL x SSLM	< 500	450	450	395	395

#### 2.4.6.7 Recirculación de lodos y Extracción de lodos en exceso

Los lodos depositados en los clarificadores secundarios deben recuperarse para recircularlos al sistema de aeración. Como fue explicado, los lodos serán barridos del fondo del clarificador y recogidos en fosas de lodos desde donde serán extraídos por una tubería conectada a la bomba de recirculación (RAS). Se tendrá una bomba





de recirculación por clarificador, contándose con una bomba de reserva por cada dos clarificadores.

Las bombas de recirculación de lodos serán centrífugas horizontales, de rodete desplazado apto para el bombeo de líquidos con sólidos. Estarán accionadas por motor eléctrico alimentado por un variador de frecuencia para modular su caudal en función de las necesidades del proceso. Contarán con un medidor de caudal del lodo extraído de cada clarificador. Incluso las bombas de reserva contarán con medidor de caudal para no perder este registro cuando deban entrar en funcionamiento.

La impulsión de cada bomba se irá incorporando, para cada batería, a un manifold común que recogerá todos los lodos recirculados de la batería para conducirlos, todos juntos, hasta la cámara de premezcla donde primeramente otras bombas, las bombas de lodos en exceso (RAS), extraerán el lodo en exceso y a continuación el grueso de los lodos recirculados se mezclarán con el líquido cloacal crudo.

Las bombas de lodos en exceso, por su parte, serán tipo sumergibles, con rotor apto para el bombeo de líquidos cargados con sólidos y se instalarán como ya se dijo en un compartimiento de las cámaras de premezcla de cada batería. Las bombas instaladas serán dos en total, una en cada cámara de premezcla, y contarán con todos los accesorios necesarios para su extracción y mantenimiento. Adicionalmente se deberá suministrar una tercer bomba que permanecerá como reserva en bodega.

Se muestra a continuación el cuadro sintético del cálculo de las bombas RAS y WAS:

**Cuadro 7: Recirculación de lodos y lodos en exceso**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Recirculación de Lodos (RAS)</b>					
Caudal requerido	L/s	751,5	804,5	865,5	930
<b>Bombeo</b>					
Bombas en operación		6	6	8	8



Caudal de bombeo	L/s	250,0	250,0	250,0	250,0
Horas de operación	h	12,0	12,9	10,4	11,2
<u>Retiro de Lodos (WAS)</u>					
Lodo producido	kg/d	9.805	12.631	12.396	15.904
Concentración	kg/m3	6,7	6,7	6,7	6,7
Caudal requerido	m3/d	1.471	1.895	1.860	2.386
<b>Bombeo</b>					
Bombas en operación		2	2	2	2
Caudal de bombeo	L/s	30,0	30,0	30,0	30,0
Horas de operación	h	6,8	8,8	8,6	11

#### *2.4.6.8 Medición del caudal tratado y Desinfección*

#### *2.4.6.9 Medición del caudal de agua tratada.*

Las aguas clarificadas serán enviadas a una medición de caudal por canaleta Parshall de 5 pies de ancho de garganta. La canaleta será construida en obra civil, y la medición del caudal se efectuará como para la entrada, por medio de un medidor-transmisor de nivel por eco, transmitiéndose al sistema de control para registro, previa elaboración de la señal para transformar el nivel en caudal, de acuerdo con las leyes conocidas de la canaleta Parshall.

#### *2.4.6.10 Desinfección*

Antes de ser descartada, el agua tratada será sometida a una desinfección por cloración para reducir sustancialmente, hasta los valores especificados, el contenido de coliformes totales y cloacales.

Las facilidades para efectuar la desinfección consistirán por un lado del estanque de contacto, donde el agua permanecerá en contacto con el cloro para dar tiempo a que el reactivo actúe para alcanzar la desinfección buscada; y por otro lado, de los equipos para almacenamiento, extracción, dosificación e inyección del cloro.

El cloro será inyectado en forma de solución de cloro, formada por la mezcla de agua con cloro gas, y será dispersada en el agua por desinfectarse por medio de un difusor que aprovechará la turbulencia aguas debajo de la canaleta Parshall como energía de mezcla y dispersión.



Los cálculos del sistema se resumen en el cuadro que sigue:

**Cuadro 8: Desinfección**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<u>Desinfección</u>					
Caudal medio	L/s	918,5	983,3	1.057,8	1.136,6
Caudal máximo horario	L/s	1.340,0	1.340,0	1.569,9	1.569,9
<u>Cámara de Contacto</u>					
profundidad operación @ Qm	m	1,71	1,72	1,75	1,75
Número de unidades		2	2	2	2
ancho	m	23,2	23,2	23,2	23,2
largo	m	24,2	24,2	24,2	24,2
Volumen de cada unidad	m <sup>3</sup>	961,1	966,7	980,8	980,8
Tiempo de contacto @ Qm	min	34,9	32,8	30,9	28,8
Tiempo de contacto @ Qmáx	min	17	17	15	15
<u>Dosificación cloro gas</u>					
Dosis de diseño @ Qm	mg/L	6,9	6,9	7,1	7,1
Cloro requerido @ Qm	kg/d	550,7	589,1	647,0	695,2
	kg/h	22,9	24,5	27,0	29,0
Dosis máxima	mg/L	15,9	15,9	15,9	15,9
Cloro requerido @ dosis máxima	kg/h	52,1	55,7	59,9	64,4
Bomba dosificadora	L/h	10.326	11.046	12.131	13.034
	L/s	4,2	4,2	4,2	4,2

Adicionalmente a la desinfección, el cloro se utilizará para combatir la eventual aparición de "bulking" en el tratamiento biológico. Para ello, se dispondrá de dos cloradores específicos, uno por línea de tratamiento, para cloración de las



recirculaciones de lodos. El cloro perjudica a todo el lodo activado, pero preferencialmente a los microorganismos responsables del fenómeno, debido a su mayor área interfacial, que los exponen aún más tóxico.

#### 2.4.6.10.1 Cámara de contacto

La cámara de contacto estará constituida por dos medias cámaras, construidas en hormigón, cada una de las cuales tendrá el volumen que indica el cuadro de más arriba. Cada cámara podrá ser aislada por sendos stop-logs, de forma que en situación de mantenimiento pueda aislarse una cámara, desviando todo el caudal por la cámara que permanece en operación. También será posible realizar el by pass de ambas cámaras, contándose con los elementos necesarios para esto.

Cada cámara estará compartimentada internamente por baffles que configurarán canales internos, de forma que el flujo por cada cámara sea sustancialmente tipo pistón, para asegurar el correcto contacto del reactivo con el cloro, evitando mezclas de aguas y cortocircuitos. Así, cada porción de agua que pasará por el sistema, habrá estado en contacto con su porción de cloro durante el tiempo especificado.

La salida del agua de las cámaras se producirá por vertederos que asegurarán un nivel aproximadamente constante dentro de cada volumen.

#### 2.4.6.10.2 Sistema de cloro

El cloro será recibido en la planta en tambores de 1.000 kg de capacidad, que se almacenarán en un depósito largo, en dos filas. La capacidad de almacenamiento será para 20 tambores, suficientes para asegurar el suministro por 30 días en condiciones medias futuras. Los tambores formarán dos filas de 10 tambores. Un monorraíl con aparejo eléctrico de traslación y de elevación facilitará el manipuleo de los tambores en la carga y descarga de los camiones y en el acomodamiento de los tambores en sus cunas.

La extracción del cloro se efectuará por vía líquida. Para dar una autonomía de aproximadamente tres días en condiciones medias, se conectarán los tambores en batería, con 3 tambores en paralelo.

Los cloradores tendrán las características siguientes:



- Cloradores de proceso:
  - o Cantidad: 2 (1+1 de reserva)
  - o Capacidad: 70 kg/h
  - o Funcionamiento: automático en función del cloro residual y del caudal tratado.
  - o Tipo: de cabina autoportante.
- Cloradores de recirculación:
  - o Cantidad: 2 (como reserva se podrá utilizar el de reserva de proceso)
  - o Capacidad: 35 kg/h
  - o Funcionamiento: automático, en función del caudal bajo tratamiento.

#### 2.4.6.10.3 Sistemas de seguridad de cloro

Siendo el cloro un producto altamente riesgoso por los peligros que entraña para la salud de las personas y para el medio ambiente, se instalará una serie de dispositivos tendientes a minimizar el riesgo de fugas:

- Barrido de las líneas de cloro líquido: consiste en un juego de dos botellas de gas Nitrógeno conectadas por medio de válvulas de aislamiento manuales y una reductora de presión al manifold de cloro líquido. Al mantenerse estas líneas de cloro, el reactivo remanente debe ser barrido por este sistema, conduciéndolo a una torre de absorción de fugas, lleno de soda cáustica como neutralizante. El volumen de la torre será de aproximadamente 7 m<sup>3</sup>. Se tendrá dos conjuntos de barrido, uno para cada manifold de cloro líquido, y una sola torre de absorción.
- Neutralización de eventuales fugas de cloro a la atmósfera: al detectarse una fuga de cloro por medio de sensores al efecto, se pondrá en marcha un sistema de aspiración consistente en un ventilador centrífugo y una red de ductos de ventilación. La impulsión del ventilador estará conectada con una torre de absorción de cloro. La corriente gaseosa entrará en la torre por debajo de un lecho relleno de anillos Pall. El gas emprenderá entonces un camino ascendente en el lecho, encontrándose en contracorriente con una solución neutralizante de soda cáustica, que irá secuestrando el cloro del gas y neutralizándolo. La solución entrará por la parte superior de la torre impulsada por una bomba situada en el depósito de solución neutralizante, en la base de la torre de absorción. El aire despojado del cloro abandonará la torre y será descargado a la atmósfera. La solución neutralizante será suficiente para neutralizar el contenido de un tambor de 1.000 kg de cloro.
- Cierre de válvulas del manifold de tambores: todas las líneas que conectarán los tambores a los manifolds de cloro líquido estarán equipadas con válvulas motorizadas. Esto facilitará el cambio de baterías, pero también constituirá un elemento de seguridad. En efecto, ante la detección de una fuga de cloro,



el sistema cerrará todas las válvulas, de modo que la única fuga que podrá continuar será la correspondiente al tambor donde se produce la fuga, y no de otros tambores. Adicionalmente, las válvulas tendrán un accionamiento a voluntad del operador desde fuera de la sala de cloro, para cerrar todo el sistema a voluntad.

- Equipos de protección personal: Se dispondrá de un equipo autónomo para poder entrar a la sala en caso de fuga. Adicionalmente se dispondrá de mascarillas, guantes y trajes de PV para el manejo habitual de los equipos durante el cambio de tambores y mantenimientos menores.
- Separación de salas: Las salas de cloro a presión, es decir, donde se encuentran los tambores y hasta la entrada de los reguladores de vacío, estarán ubicados en una sala de cloro a presión, separados de la sala de cloro al vacío, donde estarán los cloradores y eyectores.
- Alarmas: Ambas salas contarán con sendos detectores de fugas de cloro al ambiente para disparar las alarmas y para colocar en funcionamiento el sistema de neutralización de fugas mencionado más arriba.

## 2.4.7 LÍNEA DE LODOS

### 2.4.7.1 Espesamiento de lodos en exceso

El tratamiento de los lodos en exceso contempla su espesado por gravedad. El lodo en exceso proveniente del bombeo situado en las cámaras de premezcla, llegará a una obra de repartición a cuatro espesadores. La repartición se efectuará por vertederos repartidores, superados los cuales el lodo será ingresado al centro de los espesadores habilitados por medio de una tubería que se tenderá entre la obra de repartición y dicho punto. Una válvula en esa línea permitirá aislar cada espesador.

A continuación, el cuadro de cálculo de los espesadores de lodos en exceso:

**Cuadro 9: Espesamiento de lodos en exceso**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Espesamiento de Lodos</b>					
Tasa másica de diseño	kg/m <sup>2</sup> /d	30,00			
Caudal lodos	m <sup>3</sup> /d	1471,0	1.895	1859,7	2.386



Carga lodos	kg/d	9804,9	12631,3	12395,7	15903,6
Área requerida	m <sup>2</sup>	326,8	421,0	413,2	530,1
Número de unidades	u	3,0	3,0	4,0	4,0
Diámetro	m	13,0	13,0	13,0	13,0
Carga resultante	kg/m <sup>2</sup> /d	24,6	31,7	23,3	30,0
Concentración de salida	kg/m <sup>3</sup>	25,0	25,0	25,0	25,0
Caudal lodos espesados	m <sup>3</sup> /d	392,2	505,3	495,8	636,1

Los espesadores serán circulares, con altura cilíndrica de 3,5 m, y fondo cónico. Estarán barridos por un barredor diametral equipado con peines verticales destinados a facilitar el desprendimiento del agua intersticial de los lodos. El barredor será de accionamiento central con capacidad suficiente para su funcionamiento continuo. El material de construcción del barredor será de acero al carbono pintado. El cabezal de accionamiento tendrá velocidad variable por medio de variador de frecuencia, y contará con alarma por alto torque y parada por exceso de torque.

En la etapa actual se construirán tres espesadores, y uno adicional podrá construirse en el futuro.

#### 2.4.7.2 Bombeo de lodos espesados

Los lodos espesados serán recogidos en una fosa central en el fondo de cada espesador, desde donde serán extraídos por tuberías y bombas. Se colocará una bomba por espesador, y dos bombas de reserva en total. Las bombas estarán unidas en un manifold de impulsión que llevará los lodos a la digestión. El lodo se descargará en uno u otro digestor según una secuencia fijada por el operador, la cual podrá ser preprogramada o totalmente a voluntad de éste. Para eso, las entradas a los digestores contarán con válvulas automáticas.

Las bombas de lodos espesados serán tipo moino, accionadas por motorreductor y variador de frecuencia para modular su caudal. Para su protección, contarán con sensor de temperatura anti-marcha en seco, y válvulas de alivio de la impulsión.

### Cuadro 10: Bombeo de lodos espesados

---

Estudio de Impacto Ambiental  
Cloaca Máxima y Planta De Tratamiento De Líquidos Cloacales  
Ciudad de Santiago del Estero.



		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Bombeo lodos espesados</b>					
Caudal lodos espesados	m3/d	392,2	505,3	495,8	636,1
Bombas en operación	u	3,0	3,0	4,0	4,0
Caudal unitario	l/s	4,2	4,2	4,2	4,2
Tiempo diario de bombeo	h/d	8,7	11,2	8,3	10,6

#### 2.4.7.3 Digestión Aeróbica de lodos

Los lodos espesados provenientes de una media/baja carga, no están lo suficientemente mineralizados como para permitir su disposición final. Es por esta razón que se procederá a una digestión/estabilización de lodos que complemente el proceso ya comenzado en la aeración. La digestión puede ser aeróbica o anaeróbica, teniendo cada una de ellas sus ventajas y desventajas. En el caso de la planta para Santiago del Estero, se privilegió la sencillez de operación y el menor costo de inversión de la digestión aeróbica frente a su mayor costo operativo en términos de consumo de energía. En efecto, una digestión anaeróbica tiene un costo operativo menor, pero sus costos iniciales son mucho más altos, y además necesita de personal de operación con calificaciones específicas, que no se encuentra ni en la ciudad ni en la provincia.

El criterio de estabilidad que se utilizará en la digestión aeróbica tendrá dos aristas: en primer lugar, se buscará que la reducción de materia volátil sea del orden de 38-40%; adicionalmente, se buscará que la edad del lodo sea superior a los 20 días. Se seguirán las recomendaciones de la EPA respecto a la reducción de 38% de materia volátil como objetivo para la reducción de la atracción de vectores, y los cálculos propuestos por el "Design of Municipal Wastewater Treatment Plants", WEF Manual of Practice Nº 8 para el cálculo de los volúmenes de las cubas y los requerimientos de aire para la digestión.

Las características de los digestores, tanto operativas como dimensionales, son las siguientes:





**Cuadro 11: Digestión aeróbica**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Digestión de Lodos</b>					
Lodo secundario	kg/d	9.805	12.631	12.396	15.904
Concentración entrada	kg/m3	25,00	25,00	25,00	25,00
Q entrada	m3/d	392	505	496	636
SSV de entrada	kg/d	7.121	9.242	9.091	11.735
Reducción volátiles	kg/d	2.919	3.604	3.454	4.225
	%	41%	39%	38%	36%
Masa final	kg/d	6.885	9.027	8.941	11.679
Concentración salida	kg/m3	25,0	25,0	25,0	25,0
Q salida	m3/d	275,4	361,1	357,6	467,2
Volumen unidad	m3	9.639	9.639	9.639	9.639
Tiempo de retención	días	35,0	26,7	27,0	20,6

El volumen total será dividido en dos digestores cada uno de la mitad de ese volumen.

Los digestores estarán equipados de un sistema de difusión de aire en el fondo, que será abastecido por un conjunto de soplantes que se encontrarán en la sala de soplantes, junto con los soplantes de la aeración.

El conjunto de soplantes y los difusores se encuentran definidos en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12: Soplantes de digestión aeróbica**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario

Estudio de Impacto Ambiental  
Cloaca Máxima y Planta De Tratamiento De Líquidos Cloacales  
Ciudad de Santiago del Estero.



AOR digestor	kg/d	5.839	7.209	6.909	8.449
SOR digestor	kg/d	11.918	14.713	14.101	17.246
Aire requerido Digestor	m3/h	10.576	13.056	12.513	15.303
Sopladores					
cantidad		4	4	4	4
Aire por cada soplador	m3/h	4000	4000	4000	4000
aire total suministrado	m3/h	16.000	16.000	16.000	16.000
Factor de seguridad		1,51		1,28	
Difusores					
aire	m3/h	10,20	10,20	10,20	10,20
cantidad	unidades	1569	1569	1569	1569

Se definen los soplantes siguientes:

- Cantidad: 4 + 1 de reserva
- Caudal: 4.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- Presión: aproximadamente 0,6 bar
- Tipo: Bilobulares, de desplazamiento positivo.

#### 2.4.7.4 Deshidratación de lodos digeridos

La deshidratación de los lodos digeridos se efectuará mediante filtros banda que se colocarán en un edificio al efecto, junto con todos los accesorios y sistemas auxiliares que estos equipos precisan, como el sistema de dosificación de polielectrolito, de aire de servicio y de agua de lavado.

Las bombas de alimentación de los filtros banda aspirarán de un manifold común alimentado desde los dos digestores aeróbicos. Serán tipo moino, y contarán con todas las protecciones especificadas para este tipo de bombas en este proyecto, como sensor anti-marcha en seco y válvula de alivio en la impulsión. Las bombas serán accionadas por motorreductor alimentado a través de un variador de frecuencia para modular el caudal de alimentación del filtro banda que alimenta. Se dispondrá de un dispositivo manual de regulación de esta velocidad en las



proximidades del filtro banda de modo de poder apreciar en el lugar el efecto de la modulación efectuada manualmente. Las bombas contarán con un medidor de caudal en la impulsión que permitirá el enclavamiento de las bombas de inyección de polielectrolito cuyo caudal será proporcional al caudal de lodos alimentado al filtro. Se dispondrá de una bomba por cada filtro banda. Como podrá apreciarse en el cuadro que sigue,

**Cuadro 13: Filtros banda**

		2017	2017	2037	2037
		medio	máximo diario	medio	máximo diario
<b>Deshidratado</b>					
Caudal de lodo digerido	m3/d	275,4	361,1	357,6	467,2
Carga de lodo digerida	kg/d	6.885	9.027	8.941	11.679
Operación semanal	días/semana	7	7	7	7
Operación diaria	h/día	7,7	10,0	9,9	13,0
Caudal diseño	m3/h	36,0	36,0	36,0	36,0
Carga diseño	kg/h	900	900	900	900
<b>Equipo seleccionado</b>					
Caudal	m3/h	60	60	60	60
Carga	kg/h	500	500	500	500
Equipos en operación		2	2	2	2
<b>Bombeo</b>					
Bombas en operación		2	2	2	2
Caudal de bombeo	m3/h	18,0	18,0	18,0	18,0
<b>Dosificación Polímero</b>					
Dosis de diseño	g/kg	10	10	10	10
Dosis de consumo	g/kg	5	5	5	5
Polímero requerido	kg/d	34,4	45,1	58,4	58,4
Bomba dosificadora	L/h	1.000	1.000	1.000	1.000



Para la etapa actual se colocarán dos filtros banda de 2m de ancho de banda, que es el equipo cuya capacidad se especifica en el cuadro de arriba. Normalmente funcionarán los dos equipos en paralelo; sin embargo, en caso de falla de alguno de los equipos del sistema, un filtro banda en funcionamiento casi continuo podrá dar cuenta de la totalidad del servicio de deshidratación. Esta situación no será sostenible en el futuro, por lo que para esas circunstancias se deberá añadir un filtro banda adicional para trabajar en paralelo con los anteriores.



## **CAPITULO 3**

# **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**



### **3 Capítulo 3 - Área de influencia del proyecto**

#### **3.1 Introducción**

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la obra sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los cambios o efectos producto de las acciones o actividades tanto de la etapa constructiva como operativa del mismo.

Incluye al Área Operativa, Área de Influencia Directa e Indirecta, y su delimitación debe realizarse a través de un equipo interdisciplinario que evalúe la extensión del espacio donde se manifiestan en forma significativa los impactos de las instalaciones.

Atento a que el proyecto Cloaca Máxima y Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales, a construirse en la Ciudad de Santiago del Estero, el abordaje del diagnóstico y evaluación posterior se ejecuta a partir de la definición particular de las áreas que se exponen en el presente capítulo.

#### **3.2 Ubicación de la Provincia de Santiago del Estero**

Santiago del Estero, Provincia del noroeste Argentino, está ubicada entre los meridianos 61° y 64° y los paralelos 30° y 26°. Limita al norte con Salta y Chaco al oeste con Salta, Tucumán y Catamarca, al sur con Córdoba y al este con Chaco y Santa Fe.

Es una inmensa llanura, que desciende desde los 300 m sobre el nivel del mar, en el extremo noroeste, hasta los 180 m sobre el nivel del mar, en el extremo sureste. La monotonía del paisaje solo es transformada por pequeñas serranías, en el extremo noroeste, por los desprendimientos de las Sierras de Medina de Tucumán, con el Cerro El Remate, en el sur, por las Sierras de Ambargasta y las Sierras de Sumampa y el borde suroeste por desprendimientos de las Sierras. Políticamente está dividida en 27 Departamentos.



Las ciudades más importantes son: su capital, la Ciudad de Santiago del Estero, fundada el 25 de julio de 1.553, La Banda, cabecera del departamento Banda; Frías, cabecera del departamento Choya; Las Termas de Río Hondo, cabecera del departamento Río Hondo y Añatuya, cabecera del departamento Taboada.

La Provincia de Santiago del Estero posee una población de 806.347 habitantes (404.248 varones y 402.099 mujeres) y una superficie de 136.351 Km<sup>2</sup>.

Casi todo el territorio de la provincia está incluido en la región denominada Gran Chaco, que se extiende desde el Río Tercero, en Córdoba, hasta la ladera sur de las sierras de Matto Grosso, en Brasil. Esta zona conocida como parque chaqueño, está constituida por bosques combinados con sabanas.



Ubicación de la provincia del Santiago Del Estero





### 3.3 Área Operativa

El área operativa del proyecto, se considera por una parte al entorno de los trayectos de los conductos de impulsión, los sitios de las estaciones elevadoras, y el predio donde se implantará la Planta Depuradora. Dicho predio se ubica a 3.6 kilómetros hacia el sur del cruce de las Avenidas Independencia y Solís, en la parcela identificada catastralmente por sus propietarios (ver apartado Expropiaciones), ocupando un espacio de 139,8 hectáreas sobre el que se emplazará el proyecto a ejecutar, incluyéndose en su interior el sitio destinado a obrador y depósito

Las imágenes siguientes muestran las características del área.





Vistas del predio



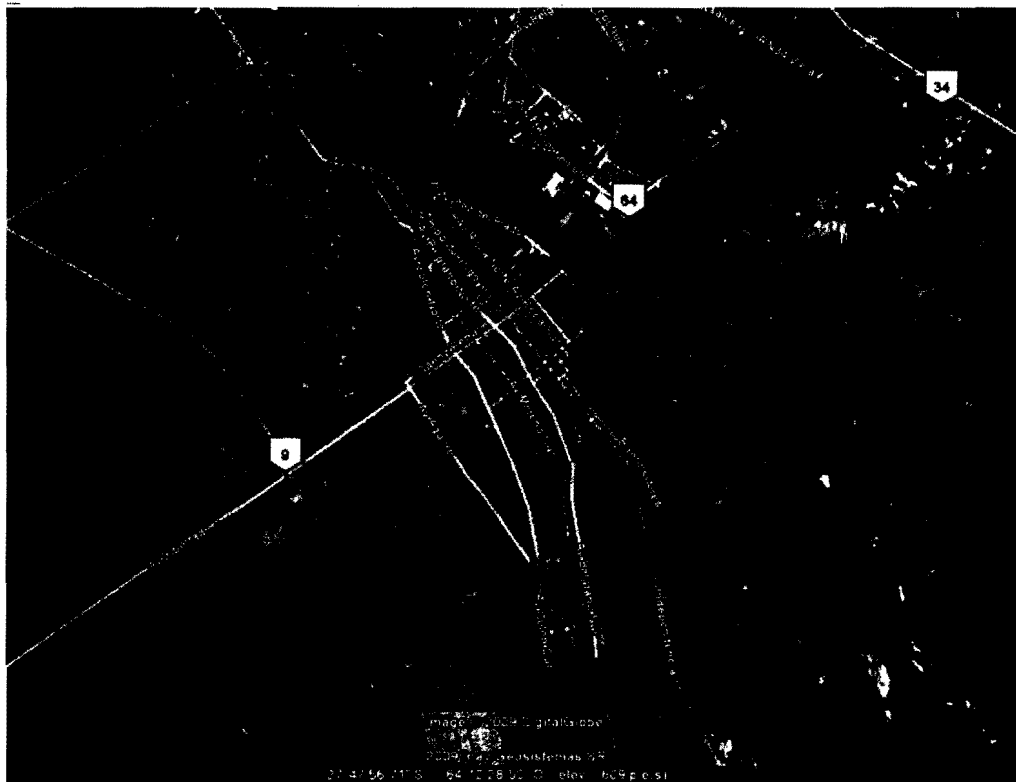
Vistas del predio

Este espacio, si bien se insertan dentro de un área socioambiental similar, con alto grado de homogeneidad, será descrito particularmente con el fin de brindar una clara situación del entorno donde se desarrollarán las obras.

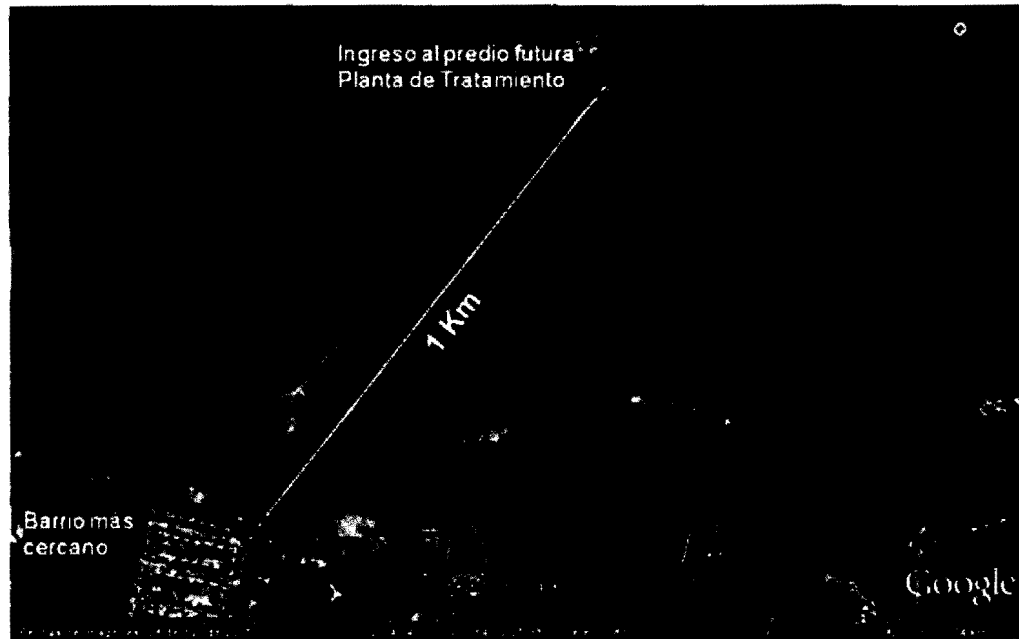


### 3.4 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa del proyecto de la ampliación de la red ha sido definida sobre el ejido urbano de la ciudad de Santiago del Estero (conforme se puede apreciar el plano más abajo), debido a que los impactos directos más significativos del proyecto se manifiestan, especialmente sobre los aspectos sanitarios, de la población de la ciudad, tales como, emisión de material particulado, incremento de los niveles de ruido, movimiento de maquinarias y equipos, tránsito de camiones, o durante la etapa operativa por tareas de mantenimiento o fallas operativas.



En el caso de la planta depuradora, dado la ausencia de asentamiento o desarrollo de actividades en los alrededores del predio, la determinación de esta área no tiene significado. No obstante, se consideró como tal al área próxima al camino de acceso a la zona (continuación calle Amit Telbach) con posibilidades de verse afectada por las acciones en ambas etapas evaluadas



Fotografía Puentes/Canal Viano, camino acceso a futura planta

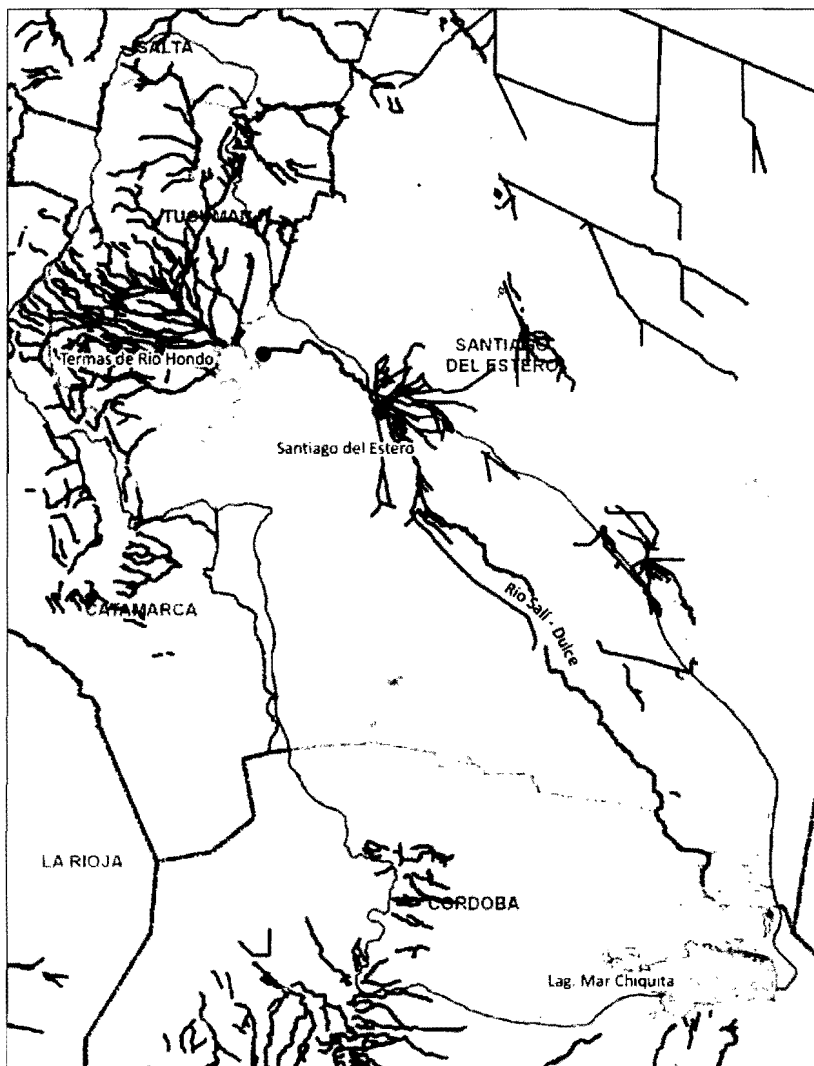


Fotografía Canal Viano, camino acceso a futura planta

Para ver fotos de los barrios involucrados en la obra en la parte de la construcción de la red fina de colectores cloacales, ver plano anexo.

### **3.5 Área de Influencia Indirecta**

El área de influencia indirecta ha sido considerada la cuenca del Río Dulce, desde el Embalse de Río Hondo pasando por la ciudad capital de Santiago del Estero, hasta la laguna de Mar Chiquita quien recibe las aguas y es influenciada por las características Hidrológicas, así como fisicoquímicas y bacteriológicas del mencionado río.



También se considera a la totalidad del Área Metropolitana constituida por los municipios de Santiago del Estero y la Banda. No obstante esta última localidad no está comprendida en esta etapa del Plan Director y Proyecto en estudio, fue contemplada en el área de influencia indirecta, por formar su interconexión con la restante localidad del conglomerado. El desarrollo de este proyecto significará una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos de ambos municipios



Sobre esta área tendrá repercusiones la puesta en funcionamiento del Sistema Cloacal, tanto en lo que se refiere a la mejora de la calidad del medio físico, eliminación focos de contaminación, y a la disminución del riesgo de contraer enfermedades de origen.

Desde el punto de vista económico, se considera que en la etapa constructiva, la población de éste área se verá beneficiada por generación de empleo y de aumento en la demanda de bienes y servicios; y un incremento en el valor de los inmuebles de la zona a incorporarse al servicio cloacal, y entre otras.



## **CAPITULO 4**

# **DIAGNOSTICO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**





## 4 Capítulo 4 - Diagnóstico del área de influencia

El objetivo del presente capítulo es realizar una caracterización ambiental del área de influencia donde se emplazará la obra correspondiente a la Cloaca Máxima y Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales, a construirse en la Ciudad de Santiago del Estero.

A través de esta caracterización será posible establecer parámetros climáticos, condiciones de escurrimiento superficial y subterráneo, uso y propiedades de los suelos de la región, y la presencia de flora y fauna definiendo aspectos específicos de la zona de desarrollo prevista como área de saneamiento.

Esta caracterización permitirá posteriormente a través de la evaluación de las acciones de la obra, determinar potenciales impactos positivos y negativos, para establecer las medidas destinadas a la mitigación de acciones negativas, así como un plan para el monitoreo de parámetros de los principales recursos naturales.

### 4.1 Descripción del Ámbito de Actividad

#### 4.1.1 Conceptos

Aguas residuales son aquellas cuyas propiedades se encuentran alteradas por el uso doméstico, industrial, agrícola u otros, así como las aguas que se evacuan junto a éstas en tiempo seco (aguas sucias) y las aguas pluviales que fluyen y se recogen de áreas edificadas y superficies urbanizadas (aguas pluviales). Como aguas sucias se consideran también aquellos líquidos que fluyen y son recogidos de plantas para el tratamiento, almacenamiento y deposición de residuos.

El manejo de aguas residuales urbanas, como parte del manejo de aguas residuales en general, comprende la suma de todas las medidas específicas y ecológicas para el aprovisionamiento de las comunas, del artesanado y la industria con agua potable y/o útil en perfectas condiciones, así como la disposición de aguas residuales domésticas e industriales de estas áreas.

La disposición de aguas residuales, como parte del manejo de aguas residuales urbanas, comprende esencialmente la recolección, evacuación, tratamiento y eliminación de aguas residuales.



Las reglas de la técnica universalmente aceptadas comprenden aquellas que han sido probadas en su aplicación práctica, cuyos métodos, instalaciones, equipos o modos operativos son considerados correctos por la mayoría de las personas que desarrollan su actividad en esta especialidad. La configuración técnica de estas reglas puede depender de requisitos específicos de cada país.

Los conocimientos técnicos actuales constituyen el estado de desarrollo de procesos, instalaciones, equipos o modos operativos avanzados, que hacen que la idoneidad práctica de una medida técnica al respecto parezca asegurada. Para determinar los conocimientos técnicos actuales y para su evaluación se recurrirá especialmente a procesos, instalaciones, equipos y modos operativos comparables que hayan sido experimentados con éxito en la práctica. La configuración técnica de los conocimientos técnicos actuales puede depender de los requisitos específicos de cada país.

#### 4.1.2 Descripción del Problema

La evolución industrial mundial de las pasadas décadas con sus efectos sobre la producción de bienes y el comportamiento de consumo e higiene de la población ha conducido a un considerable incremento de la generación de aguas residuales. Esta situación puede mejorar si se aplica una disposición apropiada de las aguas residuales que, tras cuidadoso análisis, tenga en cuenta tanto los aspectos ambientales de las respectivas instalaciones como de las condiciones y posibilidades locales.

Generalmente, éstas no solamente se referirán a medidas en el campo de la técnica de aguas residuales sino a ámbitos del derecho, administración pública, economía hídrica y organización.

#### 4.1.3 Objetivos

La correcta disposición de las aguas sucias y pluviales forma parte irrenunciable de una infraestructura de asentamientos humanos que se guía por principios de higiene, y por tanto por uno de los principios básicos para mejorar la calidad de vida. Es, además, parte esencial del manejo de la calidad del agua cuyo objetivo ha de ser el de

- conservar - y en caso de deterioro - restablecer el equilibrio ecológico de las aguas



- garantizar, en cantidad y calidad, el seguro suministro de agua a la población, así como al artesanado y la industria - teniendo en cuenta específicamente la conservación y preservación permanente de los recursos, y
- posibilitar de forma permanente todos los demás usos del agua que sirvan al bienestar general y al uso justificado por parte de determinados individuos.

Las cifras demuestran que en muchos países existe un claro desequilibrio entre el suministro de agua y la disposición de las aguas residuales. Ello es debido a que en estos países se ha establecido una evidente prioridad en favor del suministro de agua, sin tomar medidas equivalentes, al menos en el mismo grado, para la disposición de las aguas residuales. Lo propio se puede decir de la relación suministro de agua y disposición de aguas residuales en el ámbito de la industria.

#### 4.1.4 Etapas de la Disposición de Aguas Residuales

El ámbito de proyecto de la disposición comunal de aguas residuales puede incluir especialmente las siguientes etapas de disposición:

- recolección de aguas residuales
- evacuación de aguas residuales
- tratamiento de aguas residuales
- eliminación de aguas residuales
- disposición de excretas (en letrinas e instalaciones similares)
- tratamiento de lodos

Las citadas etapas de disposición pueden referirse tanto a aguas sucias (domésticas, comerciales, industriales) como a aguas pluviales. En este contexto no hay que olvidar las aguas extrañas que comprenden, p.ej., aguas subterráneas que penetran en los canales de evacuación a causa de fugas, o las aguas de drenaje



procedentes del descenso del agua subterránea o evacuadas a través de la red de desagüe.

En las distintas etapas de disposición se desarrollan los siguientes procesos:

- Recolección de aguas residuales: Captación de las aguas residuales en las fincas con ayuda de conducciones conectadas, bajantes y de subsuelo, así como fosas sépticas y plantas depuradoras, letrinas, etc.
- Evacuación de aguas residuales: Transporte de las aguas residuales a través de canalizaciones (en caso de aguas pluviales también mediante cauces abiertos) que trabajan por procesos de separación, mezcla o suciedad (esto último sin evacuación centralizada de aguas pluviales).
- Tratamiento de aguas residuales: Aplicación de procesos físicos, biológicos (aeróbicos o anaeróbicos) y químicos, a fin de reducir en la medida necesaria las sustancias de riesgo para el medio ambiente, especialmente para el agua, o al menos sus efectos nocivos.
- Eliminación de aguas residuales: Reconducción de las aguas residuales (generalmente después de un tratamiento) al circuito natural del agua (p.ej., con ayuda de rebosamientos de plantas depuradoras en caso de pilas de rebosamiento recíproco en sistemas mixtos, de desagües pluviales en sistemas de separación o en canalizaciones de desagüe en plantas depuradoras).
- Tratamiento de lodos: Reciclaje del lodo para su explotación o eliminación.

En primer lugar, los impactos sobre el medio ambiente de las etapas de disposición reseñadas deben contemplarse de forma aislada, con el fin de evaluar el grado de su relevancia. A continuación se someterán a una evaluación global, específicamente referida al proyecto, que debe incluir también las interacciones importantes.

Para el ámbito de actividad de disposición de aguas residuales industriales, se procederá de forma análoga a las etapas de disposición antes mencionadas, tanto



por lo que se refiere a los generadores de aguas residuales de inmisión directa como indirecta. No obstante, aquí hay que anteponer todavía una etapa de disposición decisiva, a saber, aquella que comprende la prevención y/o reducción de las aguas residuales, teniendo en cuenta la cantidad (flujo de volumen) y la carga de sustancias nocivas (flujo de masa). En este contexto tienen especial importancia tanto las materias introducidas en la producción como la producción misma, es decir, los procesos de producción.

## **4.2 *Análisis y Evaluación de Impacto Ambiental. Fuentes de Referencia***

### **4.2.1 Observaciones Preliminares**

Para comprender las implicaciones de un proyecto de disposición de aguas residuales es indispensable conocer las condiciones marco y las premisas materiales del proyecto desde el punto de vista de sus impactos ecológicos y económicos. Para su descripción pueden servir de base los siguientes criterios:

- antecedentes de la planificación
- condiciones y requisitos legales del agua
- situación hidráulica actual (generación de aguas residuales, instalaciones existentes y su función)
- estado real de los cauces receptores (desagüe, calidad, capacidad de auto depuración, explotación, etc.).
- estado nominal de los cauces receptores (objetivos de explotación: función ecológica, explotación, requisitos para la ampliación, etc.; objetivos de calidad: características, valores límite)
- objetivos técnicos hidráulicos, p.ej., en base a planes de saneamiento general ya existentes u otras necesidades probadas
- integración en los objetivos de la planificación territorial, estatal y paisajística, así como en la estructura regional/supraregional de disposición.
- razones para la elección de la planta prevista y sus principales componentes (bombas, depósito de aguas pluviales, rebosaderos de aguas pluviales, instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, rellenos de lodo, etc.)



- alternativas (p.ej., métodos de saneamiento tales como sistema de separación/mixto, elevación de aguas residuales si/no, utilización/deposición del lodo, ampliación y/o complemento de instalaciones existentes), así como variante cero.
- Otros elementos para la evaluación de los impactos ambientales de un proyecto de disposición de aguas residuales están dados por la descripción del proceso de búsqueda de ubicación para alternativas relevantes, incluyendo los análisis previos socioeconómicos necesarios sobre los grupos de la población asentada en el entorno y/o área de influencia de la respectiva planta de disposición de aguas residuales y en particular sobre las mujeres (enfoque de género),
- de la comparación de ubicaciones y sus resultados,
- de las instalaciones relevantes y sus riesgos de avería, y
- de los factores del proyecto que producen impacto sobre el medio ambiente y de aquellas instalaciones y/o componentes que se pretende incluir finalmente en un estudio de impacto ambiental.

Otros impactos ambientales importantes son generados por la construcción y operación de las siguientes instalaciones de aguas residuales con determinada capacidad/rendimiento mínimo:

- bombas, caudal  $Q_p=4.500 \text{ m}^3/2\text{h}^1$ )
- tanque de aguas pluviales (tanque de retención de aguas pluviales, tanque de rebosamiento de aguas pluviales, etc.), evacuación en tiempo seco  $Q_t=1.500 \text{ m}^3/2\text{h}$  en el canal previo al sistema de depósito de aguas pluviales
- rebosamientos de aguas pluviales, evacuación en tiempo seco al canal previo al rebosamiento  $Q_t=1.500 \text{ m}^3/2\text{h}$ .
- instalaciones de tratamiento de aguas residuales, dimensionados para (véase al respecto (1)):

$Q_{al} \geq 1.500 \text{ m}^3/2\text{h}^1$ ) (alimentación) o  $B_{d,x} \geq 3.000 \text{ kg/d DBO}_5$  (carga diaria org. en alimentación) o  $E_a \geq 50.000$  habitantes (usuarios en cifras de habitantes con una carga de suciedad por habitante de  $0,060 \text{ kg/d}$ ).



Los anteriores valores deben considerarse orientativos. Según la importancia del impacto de los componentes de la planta sobre el medio ambiente procederá decidir en cada caso sobre el volumen del estudio. Esto rige especialmente para los tanques de retención de aguas pluviales subterráneos, o sea "invisibles". El agua residual doméstica se compone de:

- agua residual de retrete/letrina
- agua residual de cocina
- agua residual de limpieza corporal
- agua residual de limpieza doméstica.

Por tanto, su estructura es variada, pero por regla general no se encuentra en condiciones que supongan un riesgo para la existencia, operación y seguridad de las plantas de aguas residuales ni para la salud del personal de las mismas. Además carece de propiedades que puedan conducir a una alteración negativa del medio ambiente - siempre y cuando las plantas de aguas residuales estén correctamente diseñadas, se manejen razonablemente los cauces de agua y se efectúe la debida disposición y utilización de los lodos generados por la planta depuradora.

No obstante, en este contexto hay que tener en cuenta que la correcta operación de plantas de aguas residuales "domésticas", y por tanto la protección de las aguas, siempre merecen especial atención cuando la generación de aguas residuales se encuentra sujeta a fuertes oscilaciones (cargas repentinas, eventualmente carencia total de producción de aguas residuales). Esto ocurre especialmente en hoteles, áreas de descanso, camping, residencias de descanso y similares que deben sanearse individualmente. En estos casos se precisan principios especiales de planificación y operación, para evitar los impactos innecesarios sobre los cauces de agua.



#### 4.2.2 Área "Recolección y Evacuación de Aguas Residuales"

El vertido indirecto de aguas residuales industriales es inofensivo, siempre que:

- a) no incida negativamente en la salud del personal empleado en las plantas públicas de aguas residuales
- b) no suponga un impacto negativo sobre la existencia y operación de las plantas públicas de aguas residuales
- c) el cauce de agua que recibe las aguas residuales procedentes de la planta pública no sufra mayor contaminación que la permitida ni otras alteraciones negativas
- d) no se produzcan olores molestos permanentes en las plantas de aguas residuales
- e) no se dificulte considerablemente el tratamiento, la utilización y la eliminación de los lodos.

Cuando se prevén impactos negativos del tipo antes citado, es preciso condicionar la descarga de las aguas residuales en una planta pública a un tratamiento previo en el lugar donde se generan o a otras medidas idóneas.

Las sustancias que obstruyen la red de saneamiento, producen gases y vapores tóxicos, malolientes o explosivos y atacan en mayor grado a los elementos constructivos y materiales, no pueden ser vertidas en una planta pública de aguas residuales.

#### 4.2.3 Área "Tratamiento de Aguas Residuales"

Para vertidos procedentes de plantas depuradoras comunales rige las normativas y valores de vuelco reglamentadas y aplicadas por la Resolución Nº 039 del Ente Regulador de las Servicios de Aguas y Cloacas (ERSAC) de la provincia de Santiago del Estero del 30 de abril de 2002<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ver anexo legal





Si en un caso singular concreto se prevé que el impacto sobre los cauces de agua, a pesar de la aplicación de las normas de emisión pertinentes (capacidad insuficiente del cauce de vertido) superará los límites de tolerancia, puede resultar necesario establecer requisitos más restrictivos para las condiciones del agua residual a inducir, cuando no hay posibilidad de tomar otras medidas. En cuanto al control de vertido (analítico) se utilizarán las normativas mencionadas más arriba.

#### 4.2.4 Área "Disposición de Lodos"

Con gran frecuencia puede ser de interés para la ejecución práctica de la técnica de saneamiento saber qué cargas de metales pesados pueden ser introducidas por una red de canalización a la depuradora central, con el fin de garantizar el cumplimiento de los valores máximos permitidos de metales pesados en el lodo, de acuerdo con la ordenanza sobre lodos de depuración

#### 4.2.5 Relación con Otros Ámbitos de Actividad

En razón de la amplitud de sus efectos a nivel territorial y material, los proyectos de suministro y disposición deben situarse en clara y lógica referencia con otros ámbitos de proyectos que afectan al ordenamiento territorial y ambiental. Este es el caso especialmente de proyectos de disposición de aguas residuales, concretamente debido al potencial de riesgo de las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales que se trata de eliminar.

Los principales ámbitos de actividad que pueden verse afectados por un proyecto de disposición de aguas residuales y con los cuales pueden, por tanto, producirse conflictos de uso e interacciones, son:

- cauces de agua (superficiales y subterráneos); manejo de recursos hídricos, construcciones hidráulicas
- suelo; agricultura y manejo de recursos forestales
- aire
- captación y suministro de agua
- manejo y disposición de residuos



- protección de la naturaleza y del paisaje, recursos recreativos
- urbanismo, asentamientos industriales
- bienes materiales y culturales
- áreas técnicas de comunicaciones (carreteras, ferrocarriles, vías navegables, pasillos aéreos)
- planes existentes y futuros de ordenamiento territorial, de utilización de superficies y urbanísticos; planes de actuación
- zonas urbanizadas existentes y proyectadas (problemas de distancia)
- disponibilidad de suelo.

En caso de presentarse conflictos de uso, es preciso recurrir a procesos de ponderación. Por ello no se puede tomar como criterio el "status quo", o sea las estructuras y rendimientos que se observan antes de la ejecución del proyecto de disposición de aguas residuales, sino el potencial de desarrollo del territorio relevante. En consecuencia, el criterio es la capacidad y no el rendimiento actual. Este aspecto subraya la importancia del registro y la evaluación preferente de los potenciales del suelo, del biotopo y de los recursos hidráulicos (cuantitativos y cualitativos). Pueden constituir una ayuda decisiva las medidas de equilibrio, compensación y reducción, con el fin de encontrar una solución conjunta óptima desde el punto de vista ambiental.

#### 4.2.6 Evaluación Sinóptica de la Relevancia Ambiental

Resumiendo se pueden extraer las siguientes conclusiones acerca de la relevancia ambiental de los proyectos de disposición de aguas residuales:

Las instalaciones de un proyecto de esta índole deben ser planificadas, construidas y operadas de acuerdo con las reglas de la técnica universalmente aceptadas y/o de la técnica de aguas residuales, y en caso de necesidad de eliminar sustancias peligrosas en el curso del tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con los conocimientos técnicos actuales. Hay que tener en consideración el grado de inmisión existente (carga), explotaciones de otra índole, así como la capacidad hidrológica y biológica del cauce de vertido.



Si la capacidad del cauce de vertido no es suficiente para admitir las aguas residuales tratadas de acuerdo con las normas técnicas, desde el punto de vista de la calidad de las aguas hay que plantear mayores exigencias a la capacidad depuradora de la planta de tratamiento o a las aguas residuales afluyentes. En este caso, puede ser precisa una planificación del manejo, para que el cauce de vertido pueda servir al bienestar general y, al mismo tiempo, al beneficio individual, evitando todo tipo de perjuicio.

En principio, cualquier superficie debe ser tratada de modo adecuado antes de poder utilizar el agua potable; con mayor razón si por encima de la toma se producen infiltraciones de aguas residuales.

Siempre rige el principio de evitar la generación de agua residual, tanto en el ámbito doméstico como industrial/ comercial, entre otras razones con el fin de descongestionar la capacidad de los sistemas de disposición de aguas residuales.

Otros impactos de un proyecto de disposición de aguas residuales que no afectan los cauces de agua, tales como la intervención en partes del paisaje, emisión de ruidos y olores, emisión de gases de combustión y similares, ocupan generalmente un segundo rango en la valoración de la relevancia ambiental de un proyecto. Como razones decisivas se pueden citar, entre otras, la ubicación preferentemente subterránea de los elementos constructivos de la planta, y el hecho que se construyen sólo de forma restringida plantas que afecten a la pureza del aire, como por ejemplo en el caso de incineración de lodo en una planta depuradora.

#### 4.2.7 Efluentes Líquidos/ Aguas Residuales

Se designa con el nombre de efluentes líquidos/aguas residuales a las aguas que ingresan a la red cloacal, ya se trate de aguas cuyas características han sido modificadas como consecuencia de su uso domiciliario o industrial, o del agua de lluvia que escurre por superficies consolidadas o pavimentadas. Además, también se denomina "aguas residuales" a las aguas contaminadas por haber sido usadas en actividades agropecuarias y al agua que escurre de áreas de disposición de residuos sólidos.

La toxicidad de las aguas residuales está determinada por las propiedades que (individualmente y en conjunto) pueden modificar la calidad de un cuerpo de agua. Para ello se considera:

el contenido de determinadas sustancias en el agua (concentración)



la cantidad de tóxicos vertidos durante un período determinado (carga de contaminantes)

ciertas propiedades y efectos de las aguas residuales (por ejemplo, consumo de oxígeno)

El vertido de aguas residuales en cuerpos de agua superficiales puede afectar la calidad de estos, es decir, puede contaminar o producir otras modificaciones negativas de las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus aguas. Los estándares para efluentes líquidos sirven para el monitoreo de las aguas residuales en las bocas de descarga y tienen por objeto no sólo conservar la calidad del agua para diferentes usos sino también proteger la vida en el medio acuático.

Los estándares existentes que se refieren a sustancias contenidas en las aguas residuales, rigen para:

- efluentes vertidos en redes cloacales, previo paso por instalaciones de clarificación y/o
- efluentes vertidos en cuerpos de agua o en redes cloacales, sin haber pasado por instalaciones de clarificación.

Los estándares para efluentes tienen por objeto, básicamente, lograr que se efectúe el tratamiento previo de las aguas residuales o minimizar su carga de tóxicos antes de que ingresen a los cuerpos de agua.

Las reglamentaciones sobre vertido de aguas residuales, que en general están establecidas en las leyes nacionales para la protección del agua, se apoyan en criterios o condiciones mínimas que deben satisfacer las aguas residuales para su vertido en cuerpos de agua superficiales. Como regla general se exige un tratamiento previo cuando las aguas residuales no tratadas superan con frecuencia y substancialmente un valor de control determinado en la boca de descarga.

A esto se contrapone la limitada exigibilidad y factibilidad de implementar medidas para clarificar los efluentes industriales y las aguas residuales domésticas considerando, por ejemplo, el grado de utilización de las instalaciones de clarificación instaladas, la distancia de conexión con las mismas, la frecuencia de muestreo, etc.

Las reglamentaciones que rigen la composición de las aguas residuales exigen que no se excedan las concentraciones máximas ( $\text{mg/l}$ ,  $\mu\text{g/m}^3$ ,  $\text{mmol/m}^3$ ). En los países industrializados, la definición de estándares se basa en las "reglas de la práctica



ingenieril generalmente reconocidas", que se apoyan en determinados procedimientos de clarificación de las aguas residuales y no en las condiciones locales imperantes, es decir, volumen de aguas residuales producidas o capacidad de autodepuración del cuerpo de agua receptor.

Los estándares para efluentes pueden verse modificadas por:

- la finalidad para la cual se usa predominantemente el cuerpo de agua en cuestión,  
la relación volumétrica entre el caudal vertido y caudal del cuerpo de agua receptor,  
las ordenanzas emanadas de las autoridades locales.

Con los procedimientos de medición para determinar los caudales de las aguas residuales y sus contenidos, se registran las sustancias que afectan la calidad de las aguas, ya sea por el volumen de carga de contaminantes o por su toxicidad específica. Además de limitar la suma total de sustancias a través de parámetros acumulativos (sustancias degradables, DBO<sub>5</sub> o demanda biológica de oxígeno, DQO o demanda química de oxígeno, toxicidad para peces), también deben registrarse separadamente aquellas sustancias o grupos de sustancias especialmente tóxicas (como, por ejemplo, metales disueltos, compuestos orgánicos halogenados, compuestos fosforados o compuestos del estaño, sustancias carcinógenas, etc.). Fundamentalmente, debe hacerse una clara distinción entre los estándares cualitativos generales (prohibiciones o limitaciones para el vertido) y los estándares referidos a parámetros.

#### 4.2.8 Aguas Residuales Domiciliarias

Bajo este nombre se agrupan las aguas servidas provenientes de conjuntos habitacionales, comunas y ciudades, que son recolectadas y evacuadas en forma conjunta a través de redes de cloacas o canales. Estos efluentes provienen básicamente de:

casas de familia, viviendas colectivas (edificios de departamentos), hoteles, hospitales/sanatorios, oficinas administrativas, etc.

instalaciones para la incineración de residuos



pequeñas industrias

escurrimiento superficial

rellenos sanitarios y pueden llegar al cuerpo de agua receptor directamente o después de haber sido sometidos a un tratamiento.

Las aguas residuales domiciliarias se caracterizan no sólo por las considerables fluctuaciones de caudal y composición (aguas fecales, del lavado de ropa, de la higiene personal, del lavado de vajilla), sino también por fluctuaciones temporales (momentos en que se vierte el agua servida). Las aguas residuales domiciliarias están cargadas de sustancias enturbiantes, partículas en suspensión y lodos, coloides y otras sustancias disueltas como orina, sales y detergentes. Estas sustancias contienen partículas consumidoras de oxígeno, que se descomponen con mucha facilidad y por tal motivo, cuando falta el oxígeno, entran fácilmente en putrefacción.

La evacuación de las aguas servidas comunales puede efectuarse a través de redes independientes o mixtas. Cuando las redes son independientes, las aguas residuales y el escurrimiento pluvial fluyen por diferentes canales mientras que en el sistema mixto, ambos flujos se mezclan y se evacuan en forma conjunta. Según la frecuencia, duración y caudal de agua caída, puede ocurrir que durante las precipitaciones, al aumentar el escurrimiento, una parte de las aguas residuales llegue a los cuerpos de agua sin haber pasado previamente por las instalaciones de clarificación. Las sustancias que durante la época de estiaje se habían depositado en las tuberías y canales, vuelven a movilizarse como consecuencia de la mayor fuerza de arrastre de los grandes caudales y pueden alcanzar así concentraciones muy superiores a la concentración inicial. Los sistemas independientes también pueden llevar al cuerpo de agua receptor considerables cargas de tóxicos arrastrados por el agua pluvial.

El análisis de estándares muestra que en muchos países la descarga directa de las aguas servidas domiciliarias a cuerpos de agua está prohibida o sólo puede efectuarse con autorización previa. Tales estándares cualitativos rigen, predominantemente, en la mayoría de los países que han sancionado



### **4.3 Medio Físico**

#### **4.3.1 Consideraciones Climáticas de la Zona**

##### **4.3.1.1 Introducción**

La condición climática de una región, está dada en forma general por la disponibilidad de humedad, de donde el conocimiento y distribución de las precipitaciones resulta la primera aproximación para poder definir la REGION CLIMÁTICA, de la que luego dependerán la mayor parte de los recursos naturales y sus correlaciones.

Otros factores que influyen son el viento y la temperatura que inciden sobre la evaporación y transpiración y que pueden llegar a marcar con mayor intensidad la regionalización previamente definida.

El área bajo estudio se ubica en el Departamento Capital, en el oeste de la Provincia de Santiago del Estero.

Por lo tanto, la zona en estudio, con una precipitación entre 400 y 600 mm anuales, se encuadra dentro de la consideración de región SEMI – ARIDA.

La zona que nos ocupa es, desde el punto de vista general de alta continentalidad, lo que sin lugar a dudas determina la caracterización de las precipitaciones y como consecuencia los climas.

Resumiendo se puede considerar como principales parámetros los siguientes:

- Semestre: Junio – Octubre – Precipitaciones prácticamente nulas.
- Inicio del Ciclo Vegetativo: Agosto – Octubre.
- Época de mayores vientos: Agosto – Octubre.
- Necesidad en el Trimestre: Agosto – Octubre – 60 mm.
- Clasificación como área productiva: ARIDA.

De acuerdo con las conclusiones del “Estudio Integral de la Cuenca del Río Salí – Dulce” aplicando la ecuación de Embarger se concluye para nuestra zona lo siguiente:



REGION	Clasificación Fitogeográfica	Precipitaciones mm/año	Temperatura Máxima Mínima	K
Norte	Parq. Chaqueño	500	27° 13°	25
Sur	Parq. Chaqueño	650	26° 12°	34

El valor  $K=25$  queda incluido en este caso entre los límites 20 - 45 correspondientes a zonas SEMI-ARIDAS, y más precisamente árida dado su proximidad hacia el límite inferior que ya conforma una zona de tipo desértica.

Los estudios climáticos se hacen, a fin de dimensionar las redes y compatibilizando la demanda con la oferta de agua suministrada por el Río Dulce, atendiendo a la disponibilidad (caudales), a la calidad del recurso hídrico y a la satisfacción de otros requerimientos.

Por ello se estudiaron los factores climáticos del área, con la finalidad de caracterizar el área y analizar la influencia de estas características desde el punto de vista hidrológico, sobre todo teniendo en cuenta que desde el punto de vista general se trata de un área comprendida por un clima de tipo semi-árido donde el análisis de disponibilidad es imprescindible, ya que determinará las demandas por cultivo que deberán satisfacerse.

Entre los aspectos meteorológicos más importantes estudiados figuran:

- Régimen térmico
- Insolación
- Régimen Hídrico
- Vientos
- Régimen Pluviométrico
- Evapotranspiración y Balance Hídrico

La primera tarea consistió en la recopilación de datos y jerarquización de la información existente, detectándose la existencia de las siguientes fuentes:





Registros meteorológicos más cercana al área de estudios es la correspondiente a la estación Agrometeorológica INTA – Campo Experimental La María, siendo sus coordenadas 28°03´ de Latitud Sur, a 64°15´ de Longitud Oeste y Altitud de 169 m.s.n.m. La misma abarca el período desde el año 1989 hasta el año 2000.

Se cuenta como antecedente histórico la serie de registros de la estación Agrometeorológica INTA – Campo Experimental La Banda, siendo sus coordenadas 27°40´ de Latitud Sur, a 64°13´ de Longitud Oeste y Altitud de 187 m.s.n.m. La misma abarca el período desde el año 1968 hasta el año 1988.

Estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional correspondientes a la ciudad de Santiago del Estero, de períodos varios.

Información media mensual de Santiago del Estero, de las bases de datos climatológicos CLIMWAT de FAO. Siendo sus coordenadas 27°46´ de Latitud Sur, a 64°18´ de Longitud Oeste y Altitud de 199 m.s.n.m. No menciona la fuente de obtención de datos ni la longitud de la serie. Contiene temperaturas máximas, mínimas, humedad relativa mínima, velocidad del viento, evapotranspiración (ET<sub>o</sub> según Penman–Monteith, precipitación y precipitación efectiva calculada por el método del Bureau of Reclamation (USBR).

Información pluviométrica de Agua y Energía Eléctrica, lo que se registra en diferentes estaciones y en general sobre la cuenca del Río Dulce. Esta información se extienden desde 1959 en adelante y abarca hasta el año 1995 aproximadamente.

Información de la Administración Provincial de Recursos Hídricos, quien posee actualmente las estaciones pluviométricas que pertenecían a Ferrocarriles Argentinos, por lo tanto sus estaciones están ubicadas a lo largo de la Ruta Nacional N° 9 y la Ruta Nacional N° 18. Estas estaciones actualmente son atendidas por la Policía de la Provincia quien transfiere los datos a la Administración. En general se trata de series con importantes faltantes por lo que solo han sido tomadas para eventos en particular o comparaciones generales.

De toda la información existente se decidió trabajar con los datos de las estaciones agrometeorológicas del INTA, para el caso de los análisis de demandas, por cuanto son las más próximas al área y las que cuentan con mayor nivel de detalle de los datos.



En relación con los estudios realizados para la determinación de caudales de drenaje se han considerado los datos a lo largo de la cuenca, se ha completado un análisis comparativo y finalmente con los resultados se han determinados eventos máximos y sus respectivas recurrencias, por lo tanto las estaciones fueron tomadas de las anteriores mediciones llevadas adelante por AyEE y actualmente la Administración Provincial de Recursos Hídricos. En todos los casos se han comparado con los valores establecidos por INTA para definir el grado de veracidad de las determinaciones.

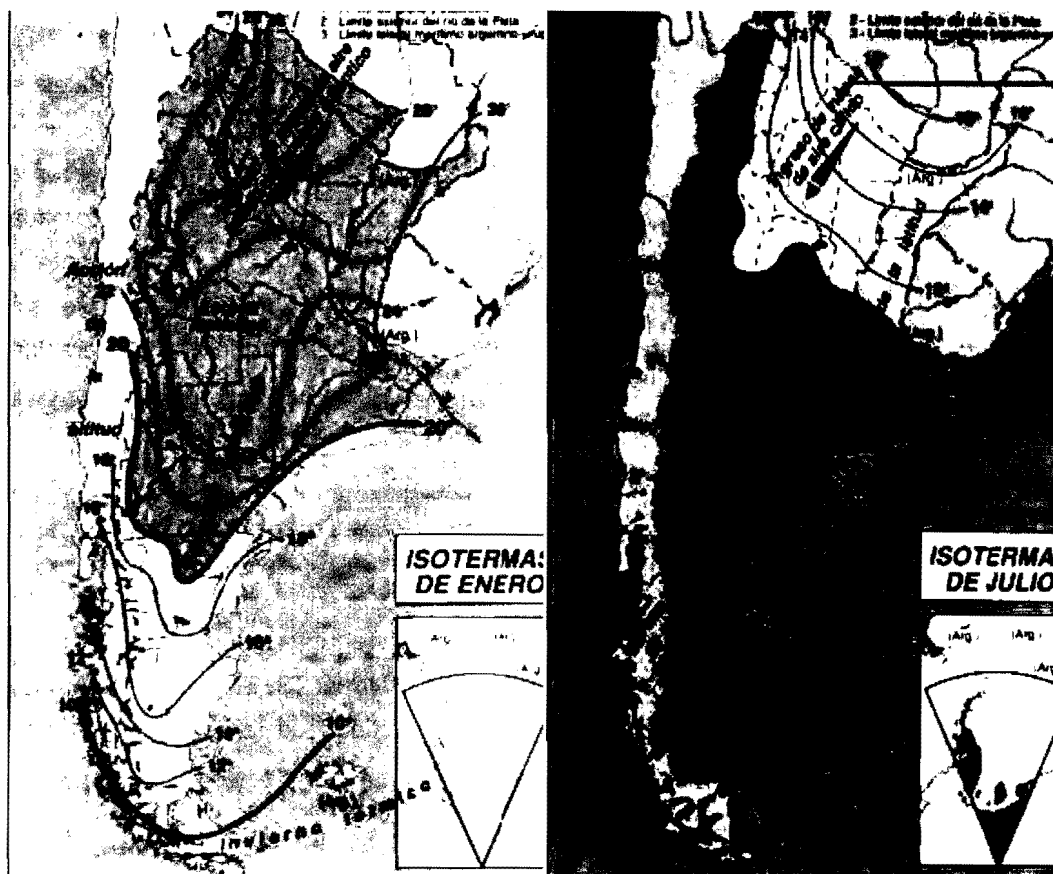
#### *4.3.1.2 Temperaturas*

Se evaluó en función de las series de datos existentes referidos a la estación agrometeorológica INTA – Campo Experimental La María. (Se acompañan datos en Planillas que se adjuntan, donde se detalla la totalidad de la serie y los valores medios asumidos conforme los estudios estadísticos completos).

Los resultados confirman la aptitud de las especies que se seleccionaron para integrar los distintos modelos productivos.

Dicho resultados se utilizaron, además, para establecer los criterios básicos de programación de drenaje, en un todo de acuerdo con los requerimientos de ordenamiento territorial, a su vez tengan el mínimo impacto desde el punto de vista de la preservación del potencial productivo de las cuencas involucradas.

En forma global es importante tener presente que en la provincia de Santiago del Estero existen prácticamente para todo el año una cumbre de temperatura que desde el ángulo Nor-Este penetra hacia la zona central e inferior, atravesando el área en su camino hacia La Rioja, esto abarca casi toda la región de estudio por lo que es factible una interpolación de los valores obtenidos a través de la presente recopilación.



Isotermas de Enero

Isotermas de Julio

#### 4.3.1.2.1 TEMPERATURAS MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES

Desde marzo hasta noviembre las temperaturas máximas medias mensuales no suelen superar los 30 °C. y son en general aptas para el desarrollo de la mayoría de los cultivos que pueden llegar a ser implementados en la zona de estudio.

Durante los meses de diciembre a febrero la temperatura máxima media mensual puede alcanzar valores cercanos o superiores a 35 °C y suelen crear dificultades a las especies sensibles, como por ejemplo las cucurbitáceas, las solanáceas, las hortalizas de hoja, las umbelíferas, las liliáceas, etc.

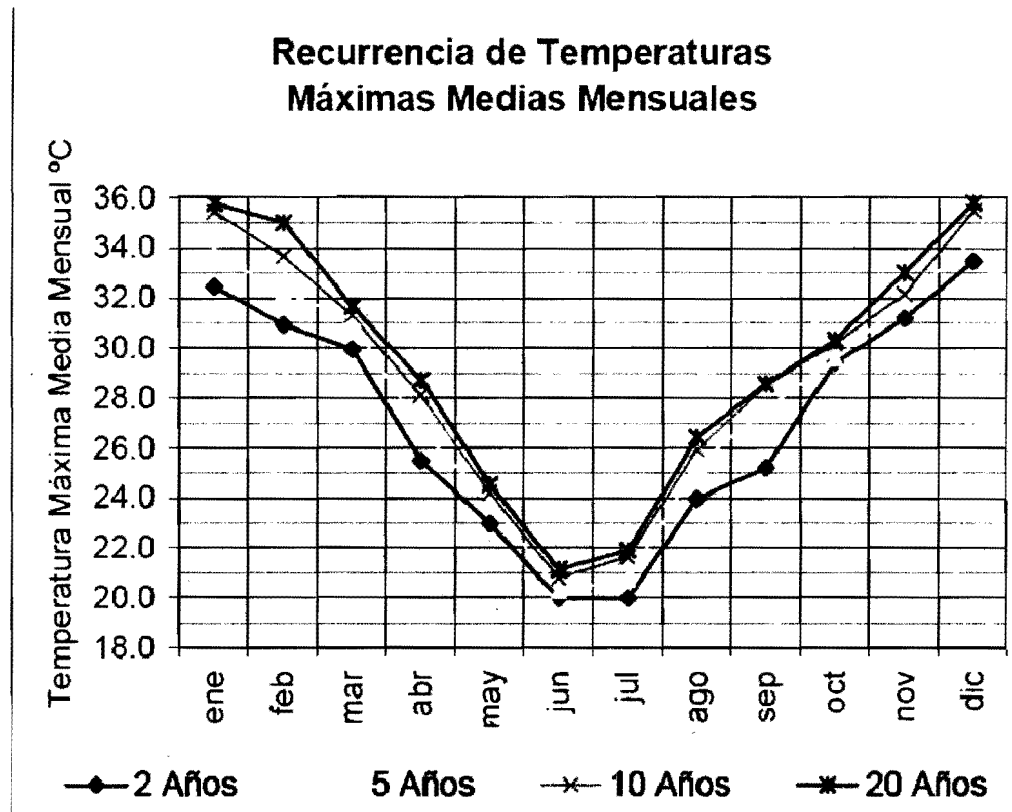


Para su cultivo en estos meses se requieren protecciones o prácticas de cultivo especiales.

En cambio, en estos meses se desarrollan bien las especies tropicales y subtropicales, como algodón, maíz, soja, girasol, sorgos.

Se ha realizado una determinación de las temperaturas alcanzadas como valores máximos medios mensuales a partir de diferentes recurrencias, las que se han establecidos en períodos de: 2, 5, 10 y 20 años. Se acompaña gráfico donde puede observarse la variación anual.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Promedio
1989	35.6	36.5	30.4	26.8	23.9	20.9	20.8	25.5	25.0	29.6	32.2	33.1	28.3
1990	33.5	30.6	27.5	24.5	22.0	19.9	19.1	27.0	25.0	29.4	31.9	33.5	27.0
1991	31.4	33.8	30.0	26.1	23.3	18.9	19.7	23.4	25.2	27.5	29.9	30.9	26.7
1992	31.5	30.8	32.1	24.3	21.3	19.3	17.1	22.4	25.2	29.3	29.4	30.2	26.1
1993	32.7	31.9	31.0	25.4	22.7	20.1	19.4	24.2	24.9	27.6	31.4	33.7	27.1
1994	33.8	30.4	31.3	25.0	24.9	21.5	20.6	23.9	28.6	28.3	29.9	36.1	27.9
1995	32.1	30.3	29.2	28.2	23.9	20.3	20.3	23.0	26.5	30.4	34.0	35.6	27.8
1996	32.2	31.0	31.1	25.7	22.4	17.8	20.4	26.0	24.5	29.5	31.9	34.4	27.2
1997	36.0	31.2	29.9	29.3	24.2	20.2	21.7	24.4	27.8	29.4	31.2	33.4	28.2
1998	31.1	28.4	27.1	24.3	24.0	20.1	22.2	22.3	25.2	30.2	31.1	34.0	26.7
1999	30.3	32.3	28.8	24.0	22.6	18.2	18.4	24.0	28.6	29.0	29.7	32.5	26.5
2000	33.6	29.8	27.1	25.6	21.0	18.7	19.6	23.9	26.4	29.4	29.4	33.1	26.5



Recurrencia de Temperaturas Máximas Medias Mensuales

Según Torres Bruchmann en su "Climatología General y Agrícola de la Provincia de Santiago del Estero":

"...toda la provincia de Santiago del Estero está ubicada en la región denominada "el polo de calor", en donde se pueden producir máximas absolutas de 47 °C y aún mayores registros térmicos, constituyendo el lugar más cálido de América del Sur."

"Utilizando el diagrama de probabilidades se ha encontrado para Santiago del Estero (capital) que la máxima absoluta a ocurrir una vez en mil años es de 48,6 °C....."

"La temperatura máxima absoluta registrada en el períodos 1901-1950 es de 46.6 °C, evento que ocurre cada 35 años."



#### 4.3.1.2.2 TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES

Se ha diagramado un esquema donde se representan las temperaturas medias mensuales conforme la recurrencia, en este último caso teniendo en cuenta períodos que van desde los 2 a los 20 años.

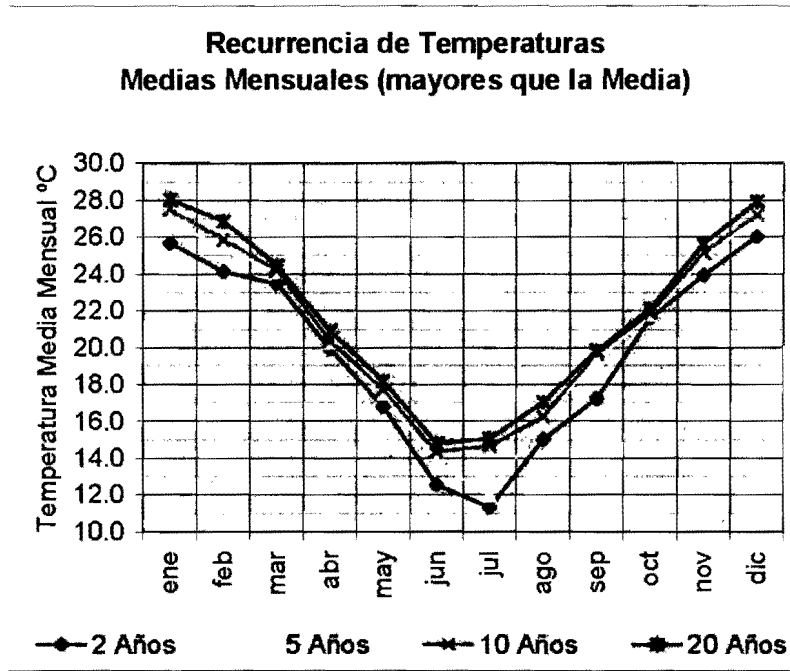


Figura 4. Recurrencia de Temperaturas Medias Mensuales

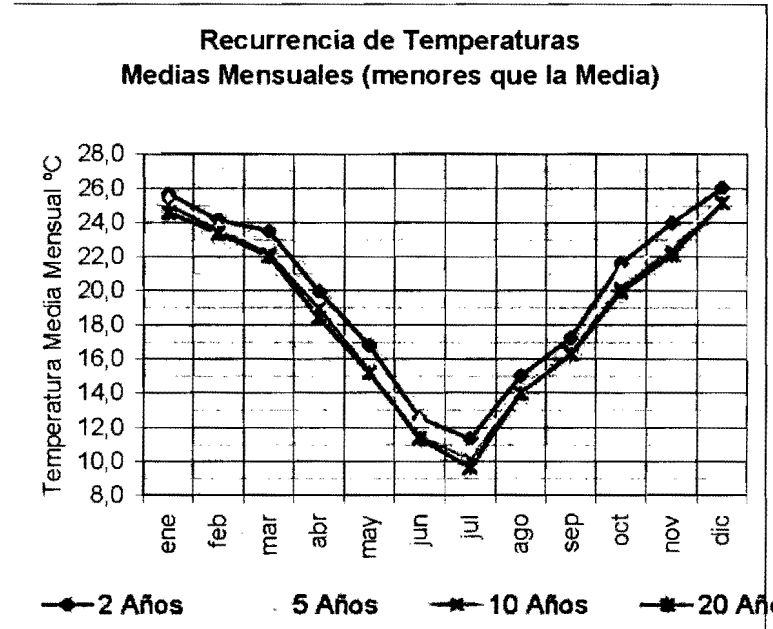


Figura 5. Recurrencia de Temperaturas Medias Mensuales Proyectos Hidráulicos y Ambientales

Se transcriben planillas con los datos de temperatura.

Temperatura Media Mensual (°C)

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Promedio
1989	27.6	28.1	23.4	20.1	17.2	15.3	12.0	16.1	16.5	21.6	24.9	25.8	20.7
1990	25.7	24.5	22.4	19.7	15.2	11.3	11.3	18.0	16.4	22.4	25.2	26.7	19.9
1991	25.0	25.6	24.2	20.3	17.5	12.4	11.9	14.3	18.2	19.9	23.7	25.2	19.8
1992	25.6	24.4	24.7	18.9	15.8	14.4	9.1	14.8	17.6	21.5	22.3	26.0	19.6
1993	26.0	23.8	24.1	19.4	15.3	12.5	10.9	14.0	16.1	20.0	24.1	26.0	19.4
1994	26.9	23.7	23.1	20.2	18.7	13.9	11.3	15.2	19.6	21.9	23.3	28.8	20.6
1995	25.6	23.3	22.7	19.3	16.2	12.5	11.4	14.0	17.4	21.4	26.2	27.1	19.8
1996	25.3	24.8	24.0	20.1	17.7	11.4	10.6	16.2	16.4	21.8	23.9	27.2	20.0
1997	28.6	23.8	23.6	21.6	17.3	13.1	15.2	16.3	20.0	21.6	24.5	26.9	21.0
1998	25.5	23.4	21.9	19.2	16.6	13.4	14.9	14.7	16.5	21.8	24.0	25.6	19.8
1999	24.1	25.9	24.1	17.8	17.0	12.6	10.6	14.1	19.7	21.1	21.9	25.1	19.5
2000	26.6	23.8	22.1	20.4	15.1	12.5	10.0	15.4	17.1	21.8	22.7	25.2	19.4

#### 4.3.1.3 Régimen Pluviométrico



El agua es tal vez el principal factor que condiciona las características y el aprovechamiento de los recursos suelo, flora y fauna. Por ello el éxito de los sistemas productivos agrícolas, ganaderos o forestales, está fuertemente determinado por el volumen y época de ocurrencia de las lluvias. Además en la zona de estudios es un importante agente de pérdida de la capacidad productiva del suelo, asociado a los sitios donde el hombre ha modificado sin mayores prevenciones el paisaje natural y provoca la disminución de la infiltración y del almacenaje en el suelo, con la consiguiente acentuación de los procesos de anegamiento y de escorrentía superficial.

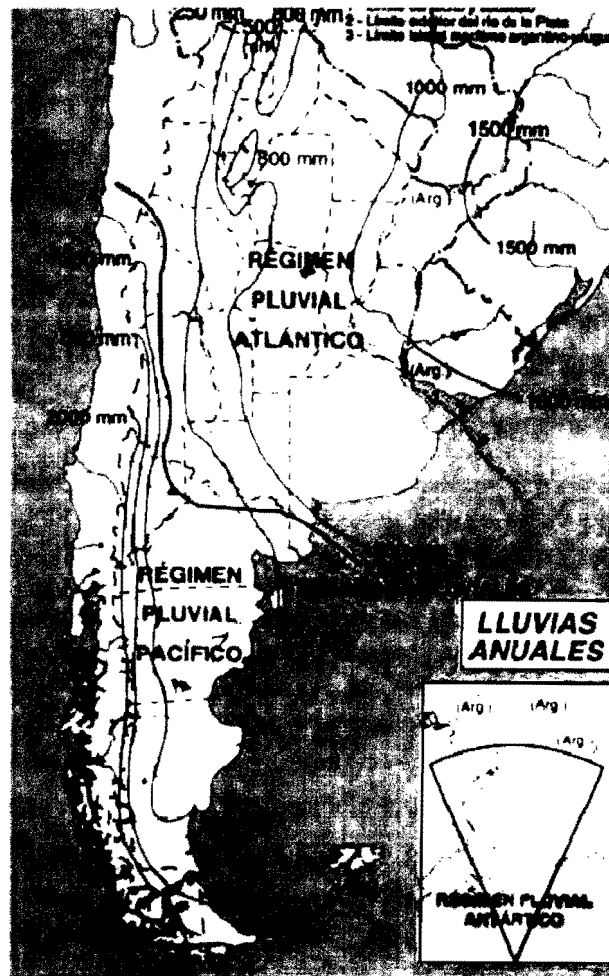
En esto radica la importancia de conocer la distribución temporal de las precipitaciones, dado que la variación espacial es poco significativa a mediano plazo dentro de la zona de estudio, pese a que en eventos puntuales pueda haber grandes diferencias en los registros entre dos sitios relativamente cercanos.

Se evaluaron las series de datos existentes referidos a precipitaciones medias mensuales y se realizó un análisis estadístico de dichos registros, con la finalidad de determinar la garantía de oferta de agua de lluvia con fines agropecuarios.

Se obtuvo como resultado una caracterización cuantitativa de los regímenes pluviométricos para periodos hidrológicos secos, medios y húmedos, que se utilizaron posteriormente para la evaluación de los requerimientos de agua de los cultivos.

Se realizó un análisis de la tendencia pluriannual de las precipitaciones en la serie combinada de ambas estaciones agrometeorológicas del INTA, consideradas como representativas de las condiciones generales del área





#### ORIGEN DE LAS PRECIPITACIONES

El origen de las precipitaciones es el comportamiento de la circulación general atmosférica, que da lugar a procesos de transporte de masas de vapor de agua, condensación y precipitación.

Cuando el agua, en estado líquido o sólido llega a la superficie de la tierra, se dice que ha precipitado.

El vapor de agua contenido en la masa de aire, a consecuencia de los cambios de presión y temperatura y el movimiento de estas masas, ayudado, en ocasiones, por minúsculos núcleos de condensación y material sólido en suspensión, se reúne en gotas de agua o en cristales de hielo y cae venciendo las resistencias que se le oponen, hasta llegar a la superficie terrestre.



Según Boletta y colaboradores en el texto sobre "Análisis de las características climáticas de la Provincia de Santiago del Estero y comportamiento del Tiempo durante la sequía de la campaña agrícola 1988/89":

"La circulación general de la atmósfera y las características geográficas del territorio nacional, son las causas principales que determinan la semiaridez de la región en la cual se halla comprendida nuestra provincia."

"...en la Región Noroeste del país se localiza un centro anticiclónico (centro de baja presión), que determina una circulación de aire descendente (subsistencia) que se comprime adiabáticamente (se calienta y se seca) y por lo tanto la nubosidad se disipa; por esta causa las precipitaciones en invierno son escasas o nulas."

"Durante el verano en cambio, se forma en el Noroeste un centro ciclónico (centro de baja presión), originando el ingreso de aire cálido y húmedo proveniente del Océano Atlántico, que da lugar a precipitaciones más o menos abundantes..."

"Estos centros de alta y baja presión, que dominan en la región del Noroeste del país, tienen una gran influencia en el régimen pluviométrico y térmico en esta parte del territorio nacional."

"En la última parte del invierno y primera parte de la primavera, los vientos dominantes son del sector norte, calientes y secos, con un gran efecto evaporante; por lo que se aconseja no dejar el suelo desnudo (expuesto), como así también evitar las quemas de campos en esta época del año, para disminuir los riesgos de incendios de bosques, pastizales naturales y la erosión eólica (voladura del suelo)".

#### TIPOS DE PRECIPITACIONES

Según los fenómenos meteorológicos que las originan o que las acompañan las precipitaciones en general en el área de trabajo pueden ser:

a) precipitación convectiva: originada por el calentamiento de las masas de aire próximas a la superficie de un suelo que ha recibido una fuerte insolación. Suelen ser tormentas locales propias de la estación cálida y en general el área de cobertura es relativamente chico a pesar de tratarse de eventos meteorológicos de severas consecuencias: altas precipitaciones en mínimos tiempos.



b) precipitación frontal o ciclónica: con origen en la superficie de contacto de masas de aire (frentes) con temperatura y humedad diferentes. Puede ser de frente cálido o frío, o bien estar originadas por oclusión de un frente. Este tipo de eventos son frecuentes tras el ingreso de un frente cálido o frío en una región. La cobertura es amplia tratándose en general de extensiones que superan los 100 km pero son eventos de mayor homogeneidad areal pero de menor intensidad.

En el área del Proyecto las precipitaciones son en general del tipo b) frontal o ciclónica, mientras que con menor frecuencia se producen precipitaciones convectivas. El relieve llano no permite la formación de precipitaciones de tipo orográfico, propias de otras áreas del país.

#### CANTIDAD, DURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES

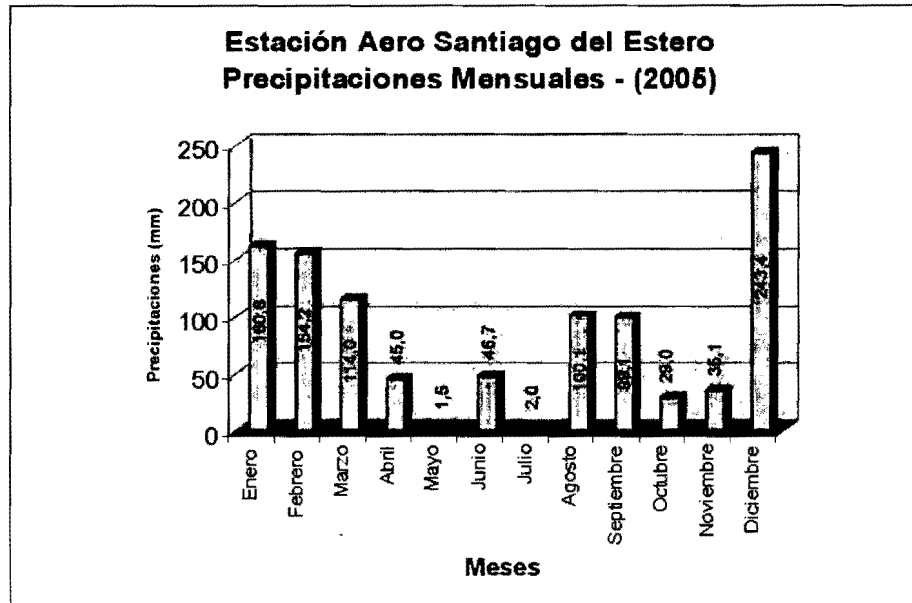
Se evaluaron las precipitaciones en función de las series de datos existentes referidos a precipitaciones medias mensuales de las fuentes que se detallan:

- INTA: "Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino". Se seleccionó el período comprendido entre los años 1938 y 1967.
- INTA: Registros de la Estación Agrometeorológica La Banda. La serie comprende el período entre los años 1968 y 1988.
- INTA: Registros de la Estación Agrometeorológica La María. La serie comprende el período entre los años 1989 y 2000.

En relación con la determinación de precipitaciones máximas diarias, el análisis se realiza sobre otras estaciones, que a su vez son comparadas con las anteriores.

Las precipitaciones en el caso de la provincia de Santiago del Estero en particular se caracterizan por un marcado régimen estacional.

- Las primeras lluvias comienzan a fines de la primavera.
- Los picos de precipitaciones se producen a fines del verano
- A mediados del otoño se inicia la temporada de sequía, esta última con una duración aproximada de 5 a 6 meses.



Distribución de precipitaciones anuales.

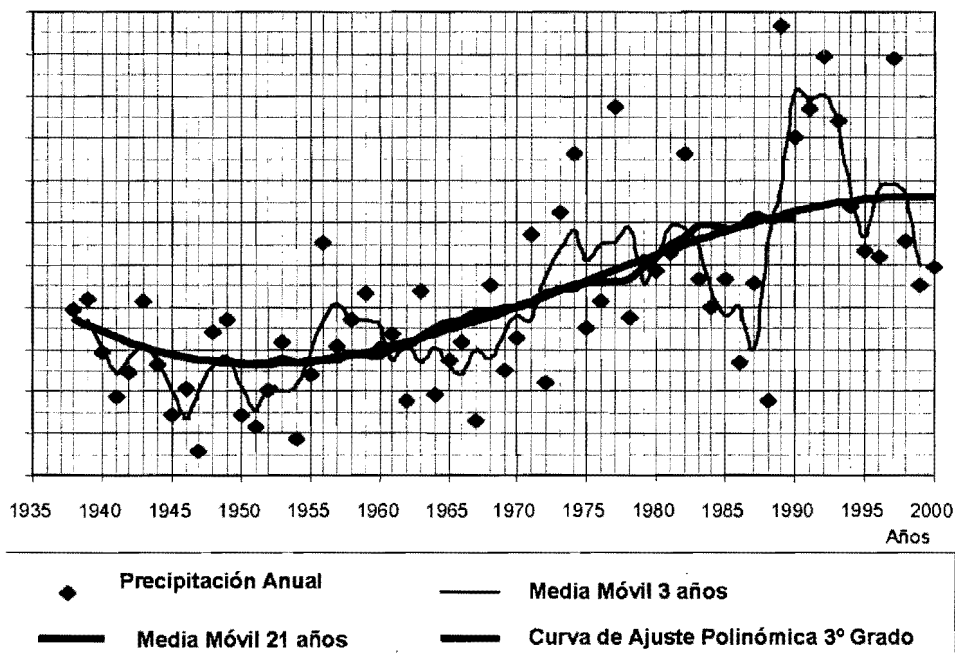
Del gráfico precedente puede observarse claramente la distribución de las precipitaciones anuales promedio, donde entre los meses de junio a septiembre se definen valores prácticamente nulos de lluvias caídas, con años extremos como 1995, donde en este período se registra una precipitación total de 3 mm.

#### TENDENCIA PLURIANUAL DE LAS PRECIPITACIONES

Se realizó el análisis estadístico de lluvias de los registros combinados de las tres series de datos, por cuanto de esta manera se aprecia con claridad la variabilidad plurianual de las precipitaciones.

Se calcularon las medias móviles de corto plazo (3 años) y de largo plazo (21 años). En el gráfico se observa claramente que existe una tendencia plurianual notable en el largo plazo, representada por la curva polinómica de 3<sup>er</sup> grado ajustado según las medias móviles de 21 años.

#### Tendencia Plurianual de las Precipitaciones



Tendencia Plurianual de las Precipitaciones

Esta tendencia se manifiesta también en las precipitaciones de otras localidades y es similar a la observada en los caudales del Río Dulce. Es importante destacar que los valores promedio de precipitaciones en sesenta y cinco años esta en los 650 mm, mientras que los mínimos, considerados años de SEQUIA, se concentran en un período de 5 años con 450 mm.

Surge sin embargo del análisis precedente años con valores de precipitación de 250 mm, dentro de los 5 años que van entre 1945 y 1950. Se reitera un año de precipitaciones bajas en 1967 con un valor de 320 mm y nuevamente en el año 1988 con un valor de 370 mm. Es decir que valores mínimos se dan dentro del período considerado de 22 años aproximadamente.



#### 4.3.1.4 Vientos

Los vientos dominantes en la provincia son los del Norte y del Sur, que representan la casi totalidad de los vientos reinantes y los menos frecuentes los del Nordeste, Sudeste o Este. Los vientos del Sur, provocan lluvias del tipo frontal. En lo que se refiere a la frecuencia de los vientos, la menor corresponde a los meses de Mayo y Junio y los de máxima a los meses en Agosto y Septiembre.

La velocidad media mensual del viento señala la mayor velocidad durante Octubre y Noviembre (11 km/h) y la mínima en los meses de Mayo y Junio (7 km/h).

Los vientos más fuertes tienen lugar en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, siendo los del Sur y Norte de mayor velocidad media. En general no hay vientos de grandes velocidades en la provincia de Santiago del Estero, excepcionalmente los del Norte y Sur alcanzan velocidades de hasta 75 km/h.

#### 4.3.2 Geología y Geomorfología

La Región que ocupa la Provincia de Santiago del Estero pertenece al ambiente geológico de la Llanura Chaco-Pampeana, cuyos límites exceden ampliamente a la misma, llegando por el Norte hasta la frontera con Bolivia y Paraguay, por el Sur hasta el Río Negro; desde la línea de costa de Bs. As. y el Río Uruguay por el Este hasta los cordones orográficos de las Sierras Pampeanas y Subandinas por el Oeste.

En este ambiente yacen complejos de rocas y sedimentos pertenecientes al Proterozoico en su carácter de basamento y a las Eras Paleozoica (Carbónico-Pérmico), Mesozoica (Triásico-Cretácico) y Cenozoica (Terciario-Cuaternario).

Existen escasos afloramientos antiguos, no obstante que la tectónica subyacente sin ser compleja está bastante desarrollada. Casi todo el ambiente ha sido cubierto por materiales Cuaternarios de origen lagunar, fluvial y eólico, representados por limos y limos arcillosos calcáreos en las zonas no inundables, limos lacustres y sedimentos finos salinizados en las zonas deprimidas.

##### 4.3.2.1 Secuencia Estratigráfica:

Proterozoico determinado por conjuntos de rocas ígneas y metamórficas (granitos, filitas y gabros) que soportan en relación discordante a sedimentos de edad paleozoica.



Paleozoico corresponde a rocas de los períodos Carbónico (Formaciones: Sachayoj y Charata) y Pérmico (Formación Chacabuco).

Mesozoico integrado por sedimentos continentales del Triásico (Formación Buenavista) y Cretácico (Formaciones San Cristóbal y Mariano Boedo).

Cenozoico están presentes términos del Terciario y Cuartario que identifican a sedimentos de diferente origen: Marino y Continental. Dentro de este último reconocen su origen en ambiente fluvial, fluviolacustre, deltaico y eólico.

#### 4.3.2.2 Principales formaciones geológicas:

##### **Formación Paraná**

Representado por una litología que consiste en arcillas verdosas en el Este, que pasan a gris y gris verdosas hacia el Oeste (Mioceno Superior). Su presencia se debe a la transgresión marina de fines del Mioceno, que penetró por el Este, cubrió parte de la Pcia. de Bs. As., Mesopotamia, Santiago del Estero, Uruguay y Paraguay. Las evidencias paleontológicas indican una edad Mioceno Superior.

##### **Formación Puelches**

Formación geológica del Plioceno, arenas cuarzosas amarillentas de grano fino a mediano de origen fluvial en el Chaco, Santa Fé y Buenos Aires, acuniéndose hacia el Oeste, siendo reemplazadas lateralmente por sedimentos continentales eólicos, fluviales y lagunares. Equivale al Puelchense de Groeber, en la provincia de Sgo del Estero está caracterizada por limos pardos rojizos arcillosos.

En El Crucero (Sur de Fortín Inca Santiago del Estero), a partir de los -35m se atravesó un considerable espesor de arenas finas amarillentas y desde los -52m hasta los -68 m otro paquete de arena fina cuarzosa blanca (Puelchense).

##### **Formación Pampa**

La constituyen los depósitos geológicos (Pleistoceno-Holoceno) más modernos de la columna estratigráfica y se extiende desde el Eocuartario hasta nuestros días. En nuestra área, su origen puede ser interpretado como un complejo sedimentario en el que alternan depósitos de facies fluvial, fluvio-lacustre o límnic, con sedimentos de facies estrictamente eólica. La granulometría varía entre limos y arcillas con materiales arenosos finos, hacia arriba se nota un carácter loésico calcáreo (CO<sub>3</sub>Ca), a veces de varios metros de espesor donde suelen alojarse acuíferos de calidad química aceptable.



En la perforación Tres Lagunas Nº 1, 10 Km al Sur del Río Salado en Santiago del Estero, el limo mezclado con arcilla suele tomar un color verdoso con abundante yeso diseminado que hacia arriba se torna calcáreo y de colores más claros (C.B.S.).

#### **Formación Guasayán**

Corresponde al Terciario Medio (Mioceno), caracterizado por depósitos de origen palustre/lacustre, constituido por arcillas verdes, yeso fibroso en bancos de hasta 1,50 m de espesor, arcillas rojizas yesíferas y capas de cenizas volcánicas. Son depósitos sedimentarios que afloran en los alrededores de las sierras de Guasayan en su flancos Oriental y Occidental. El espesor estimado de esta formación es de unos 400 m.

Presenta una ligera inclinación dando lugar a suaves anticlinales y sinclinales. Es una unidad geológica que tiene mucha importancia en la circulación e hidroquimismo del agua subterránea en los Departamento: Choya, Guasayán y Río Hondo.

#### **4.3.3 Hidrogeología Regional**

Se efectúa la caracterización de la columna geológico-estratigráfica, agrupándose los términos geológicos en función de un comportamiento hídrico similar, independientemente de su génesis y edad.

##### **Substratum Proterozoico:**

Presenta un carácter acuífugo dominante, de acuerdo a la composición petrográfica, ignorándose si poseen o no permeabilidad secundaria.

##### **Substratum Paleozoico:**

Presenta un comportamiento predominantemente acuífugo al tratarse de sedimentitas muy compactas. Se advierte la presencia de capas acuíferas de carácter connato.

##### **Substratum Triásico-Mioceno:**

Areniscas rojas psamíticas. Las más compactas (pelíticas) forman acuicludos y acuitardos. En las más sueltas, se alojan acuíferos de distinto comportamiento hidráulico.

##### **Substratum Plioceno-Pampeano:**





El grupo se integra con sedimentos que varían de acucludos a acuíferos, correspondiendo a los primeros arcillas y limos arcillosos, que adquieren un carácter de acuitardo cuando predomina la fracción limosa.

Los acuíferos ocurren en arenas finas, limos arenosos y toscas, de características variables e hidráulicamente unitario (puede referirse a la capa freática).

#### 4.3.4 Hidrogeología

La zona en estudio se encuentra comprendida dentro del área denominada Cono Aluvial Del Rio Dulce. Esta se corresponde a una estructura geológica de gran importancia hidrogeológica, ocupando gran parte de los Departamentos: Capital, Banda, Robles, San Martín y Silipica. Se extiende desde ciudad capital hacia el Este alcanzando la ciudad de Fernandez sobre ruta Nacional N° 34, hacia el Norte el límite de cuenca es la ciudad de Clodomira y por el Sur llega hasta la población de Arraga. La falla de Huyamampa de rumbo Norte Sur, que provocó la acumulación de material clástico de tipo continental hacia el este, asociada al curso del Río Dulce, elemento de recarga fundamental a este paquete sedimentario de unos 200 m de potencia.

Este cuerpo a formado acuíferos multicapas, integrado por formaciones porosas representadas por arenas y gravas gruesas, en la parte del ápice y hacia la zona distal del mismo los materiales porosos se hacen de textura más fina: arenas medianas a finas con intercalaciones de baja porosidad formadas por limos arcillosos, arcillas calcáreas y arenas muy finas cementadas con carbonatos.

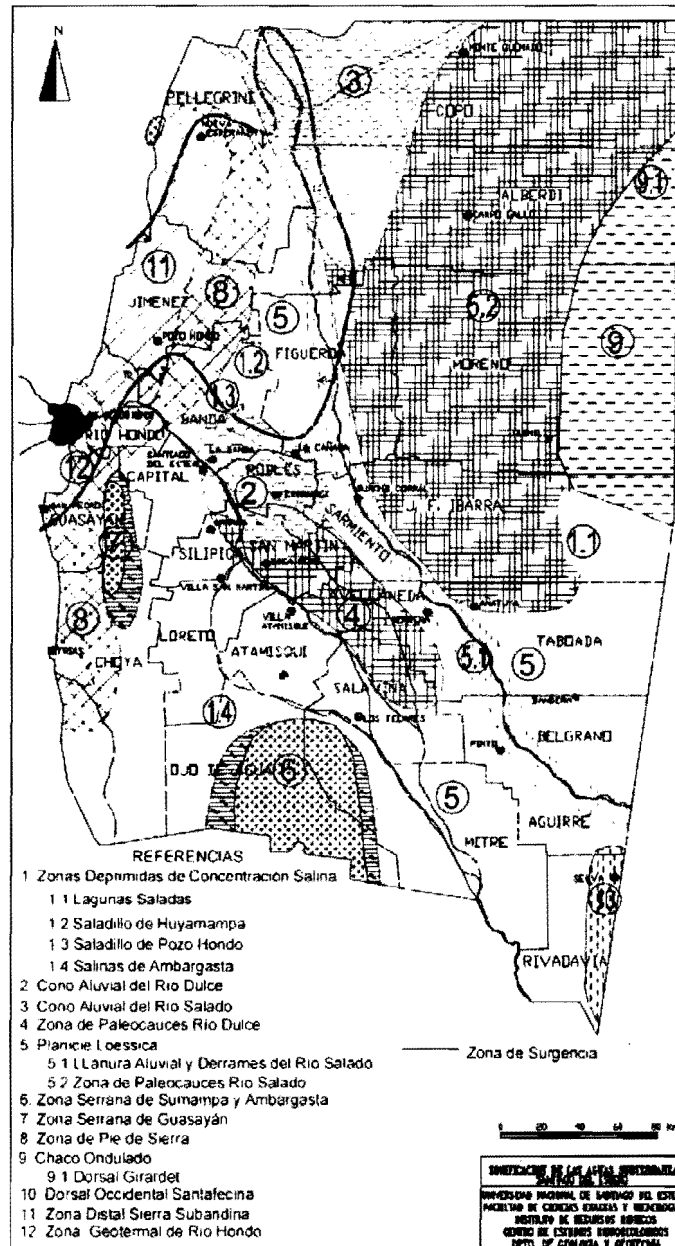
Las perforaciones habilitadas para provisión de agua potable a ciudad Capital y Banda no sobrepasan los 150 m de profundidad, obteniéndose caudales de explotación entre 300 a 400 m<sup>3</sup>/h. Los caudales específicos varían entre los 20 m<sup>3</sup>/h/m a 70 m<sup>3</sup>/h/m dependiendo de la cantidad de filtros, y posición de la captación en el cono aluvial.

La dirección del flujo subterráneo es de Oeste hacia el Este, los niveles piezométricos están en el orden de los - 4,50 m a los - 7,80 m de profundidad. En la dirección del flujo se incrementa el porcentaje del ión Sulfato, siendo la salinidad de los acuíferos captados de 550 mg/l a unos 960 mg/l. La primera capa libre o freática, existente en el cono aluvial se ubica entre los 3 m a los 10 m de



profundidad, siendo en general de buena calidad química, pero en gran parte del cono es de características saladas a salobres.

Además en los acuíferos superiores incluida la freática, los valores de Arsénico, sobrepasan los aptos para consumo humano, microelemento que disminuye con al profundidad.



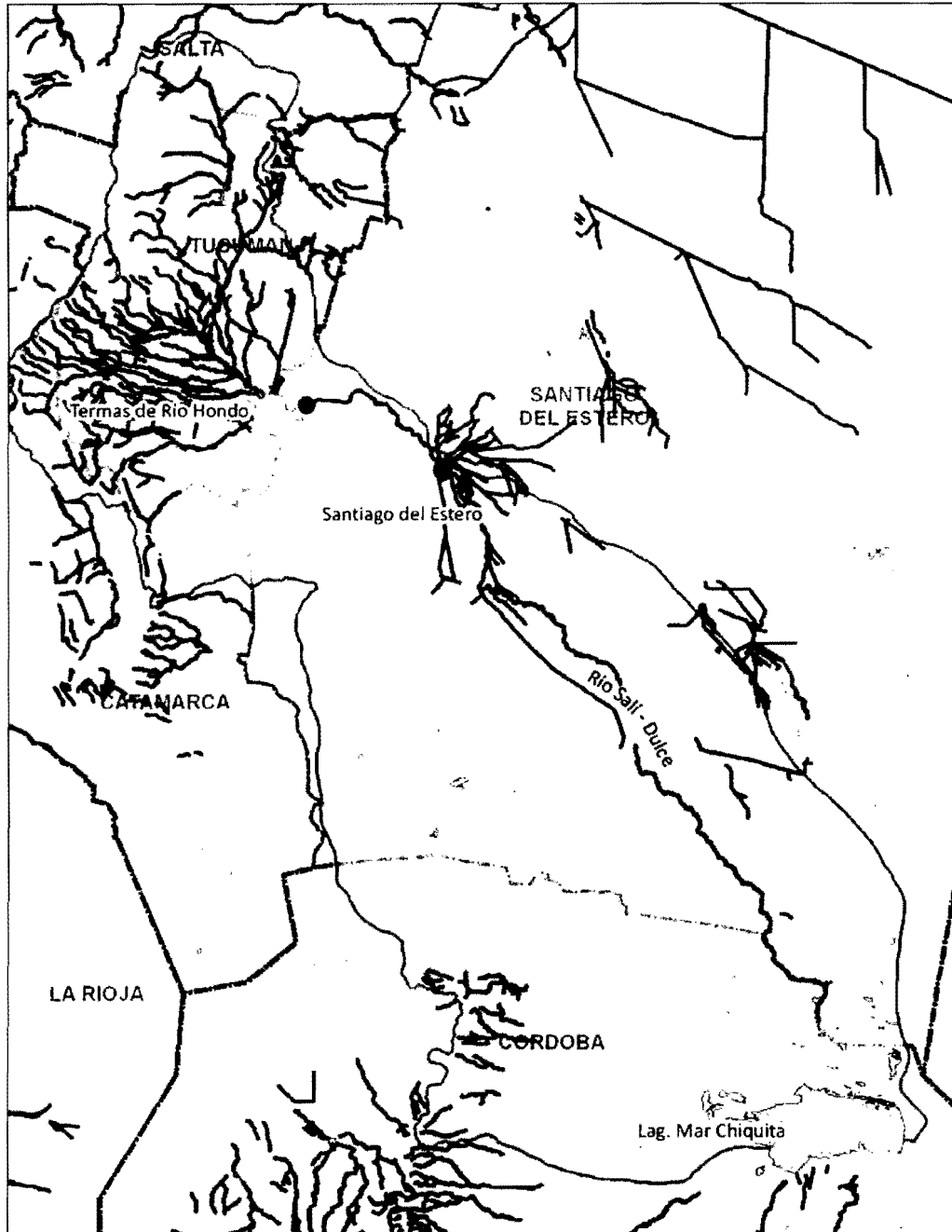


#### 4.3.5 Ríos y cuencas de drenaje:

##### 4.3.5.1 Cuenca Río Salí – Dulce

La cuenca hidrográfica del Río Salí – Dulce, posee en su totalidad una superficie de 57.400 Km<sup>2</sup>. Se desarrolla en su mayor parte en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero. Nace en el macizo del Aconquija desde donde desciende a través de una extensa red de afluentes que formarán el río Salí, hasta el Embalse de Río Hondo a lo largo de 225 km. Este sector constituye la cuenca alta del sistema y abarca una superficie de 20.400 Km<sup>2</sup>.

Desde el embalse, ya con el nombre de río Dulce continúa escurriendo a lo largo de una extensa llanura, atravesando diagonalmente a la provincia de Santiago del Estero, hasta su desembocadura en la laguna de Mar Chiquita, provincia de Córdoba, a través de un recorrido de 454 km. Esto determina el sector inferior de la cuenca, cuya superficie alcanza unos 37.000 Km<sup>2</sup>



Cuenca Hidrográfica Río Sali-Dulce



La cuenca superior presenta un relieve de fuertes desniveles en la parte alta correspondiente a los faldeos orientales de las sierras, reduciéndose a medida que se aproxima al Embalse de Río Hondo.

En las proximidades de Río Hondo el cauce se caracteriza por presentar un perfil transversal bien definido, encajonado entre barrancas altas que alcanzan entre los 30 y 40 m de altura, y formando un amplio valle con un ancho entre 1.000 y 1.500 m.

Entre la Cuarteada y un segundo punto ubicado en nuestra zona de estudio, a unos 40 km aguas debajo de la ciudad de Santiago del Estero, las barrancas van disminuyendo su altura dando paso a la formación de áreas de inundación en especial sobre la margen derecha del río, determinando un perfil transversal de franca llanura.





### Valle del río Dulce en su paso por la ciudad de Santiago del Estero

El régimen de escurrimiento y alimentación de los ríos de la cuenca del río Salí – Dulce en toda su extensión se caracteriza por ser estival con aportes que superan el 65 % del total en la época lluviosa comprendida entre diciembre y abril del año hidrológico.

El módulo fijado con un período de medición de 70 años es de 103,2 m<sup>3</sup>/seg. Es de destacar el incremento de volúmenes excedentes del río Dulce, durante el período 1980/81, aguas abajo del embalse de Río Hondo, lo que constituyó la causa de las inundaciones en la zona sur de Santiago del Estero y norte de Córdoba, con las consiguientes pérdidas de bienes e incluso de vidas humanas. Con un régimen esencialmente pluvial, y un caudal medio de 104 m<sup>3</sup>/seg, las crecidas del Río Dulce pueden llegar a valores mayores a los 2.000 m<sup>3</sup>/seg.

El Río Dulce en su tramo inferior, discurre por un valle aluvial, sobre un lecho arenoso de baja pendiente con un cauce ancho y de baja profundidad, con meandros en algunas zonas y entrelazados, en otras, con una importante rugosidad de fondo, constituida básicamente por rizos y dunas, hechos estos que indican un importante movimiento de material sólido, que se transporta en suspensión, por saltación y como acarreo de fondo. De los registros analizados, se observa que a lo largo de un año medio el río transporta un total de 3.7 hm<sup>3</sup> solo como sólido en suspensión.

El río actualmente se encuentra parcialmente regulado, con diferentes fines de aprovechamiento, entre los que se destacan los embalses de El Cadillal, Escaba, Angostura y Río Hondo. Este último constituye el límite inferior de la cuenca alta del río Dulce, siendo sus principales aprovechamientos la regulación del sistema, el aprovechamiento hidroenergético con una central a pie de presa, el riego de 118.888 Has (lo que se concreta a partir de Los Quiroga); y el desarrollo de actividades de pesca, turismo y recreación.



Este embalse posee una cuenca imbrífera de 20.200 Km<sup>2</sup>, con un embalse que a cota de umbral de vertedero (272,00 m.s.n.m) tiene una capacidad de 1.155 Hm<sup>3</sup>. El funcionamiento permanente del sistema se encuentra regulado por el uso de agua para producción energética y riego, con controles diarios.

#### 4.3.5.2 Suelos

Considerando los antecedentes de reconocimiento de suelos efectuados por la Dirección Gral. De Minería y Geología de la provincia, el INTA, SAGyP, el PERD, etc., se determinó para cada Subunidad Geomorfológica los suelos dominantes a nivel general.

En su mayoría, los suelos de la Provincia se han desarrollado sobre materiales fluvio - sólicos en un relieve casi llano sin formas sobresalientes significativas, exceptuando las Sierras Pampeanas.

La precipitación que penetra y percola (precipitación efectiva) reacciona con las partículas minerales del material originario, disuelve algunos constituyentes, los remueve y los deposita en partes más profundas del perfil. De esta forma, la masa del material es diferenciada en horizontes.

Los vientos y las altas temperaturas de la provincia favorecen la evapotranspiración, reduciendo el agua de percolación y la diferenciación del material originario. Además, las altas temperaturas favorecen la actividad de microorganismos, que descomponen y mineralizan rápidamente la materia orgánica, impidiendo su acumulación.

En la Provincia de Santiago del Estero se presentan los siguientes órdenes de suelos: MOLISOLES, ARIDISOLES, ENTISOLES Y ALFISOLES.

Los Molisoles se disponen en las áreas que reciben mayor aporte hídrico por precipitaciones o escurrimiento superficial. En la Bajada Proximal del Piedemonte Subandino-Pampeano, Llanura Aluvial del Salado en su Paleobanico Aluvial, en la Llanura de Inundación activa en la Depresión de las Salinas y en la mayor parte de la Planicie Santafecina Remanente. Son suelos más o menos desarrollados;



húmedos, franco-limosos a arcillo-limosos; moderada a fuerte estructuración; bien a moderadamente drenados.

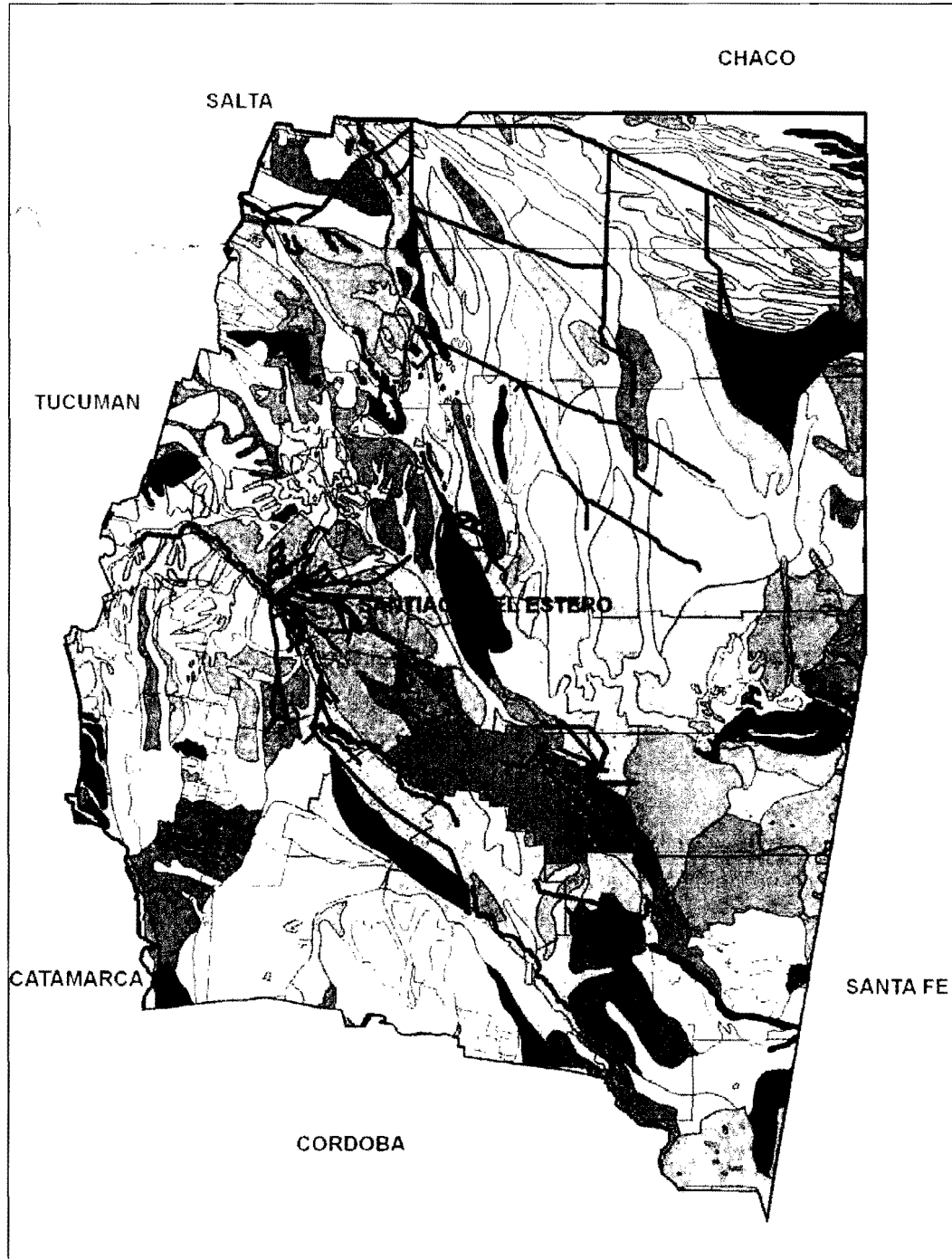
Un horizonte con poca meteorización, con un incremento de arcilla sin llegar a ser una capa arcillosa; todo el perfil es franco-arcillo-limoso. No hay problemas de encharcamiento y se observa cierta acumulación de sales o carbonatos. Algunos son muy calcáreos, o con horizonte salino, o poca profundidad y una napa freática fluctuante.

Los Aridisoles son suelos secos por períodos prolongados del año y/o salinos con napa freática alta. Se desarrollan en zonas donde la evapotranspiración es mayor que la precipitación, manifestando un déficit hídrico importante para el desarrollo de la vegetación. Se los ha identificado en amplias zonas de la provincia, Piedemonte Pampeano, y en la Llanura Aluvial del Salado, en el Paleoabánico aluvial, en la Depresión de las Salinas, en la Llanura Aluvial del Río Dulce en sus componentes salinos. Presentan bajos contenidos de materia orgánica (menos del 1%); color claro; textura franca; débil estructuración; consistencia blanda, ni dura ni masiva cuando seco.

El horizonte sub-superficial es el resultado de la translocación y acumulación de sales, carbonatos y arcilla. La evapotranspiración provoca la concentración de sales originándose un horizonte salino en los 75 cm, a pocos cm de la superficie y como en la mayoría de los Aridisoles la intensidad del color es baja.

En la Bajada Distal de Piedemonte y en la Planicie Residual se han identificado un material originario con alto contenido de carbonatos, donde las precipitaciones son insuficientes para removerlos.





Mapa de Suelos de la Provincia (elaboración propia a partir de datos del INTA)

Los Entisoles son suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogénéticos. Este escaso desarrollo es resultado del material originario inerte



(rocas graníticas); pendientes pronunciadas activamente erosionadas; o debido a la falta de tiempo para su maduración. Aparecen en relieves recientemente erosionados, localizados en el alto Ambargasta-Sumarnpa y la Elevación Guasayán-Recreo. Existe un contacto lítico a poca profundidad. La textura es franca o más fina. La materia orgánica se distribuye regularmente.

En las Planicies de Inundación de los Ríos Salado y Dulce, no en los pantanos con drenaje pobre, se localizan los Fluventes. Son suelos inundados frecuentemente, pero no permanecen saturados todo el año. La textura es arenosa-franca o más fina. El material es estratificado. Los sedimentos aluviales son ricos en carbono orgánico (producto de la erosión aguas arriba), que se presentan generalmente asociados a la fracción arcilla. Es así que el % de materia orgánica varía irregularmente, dependiendo de la fracción granulométrica presente.

Son suelos dominados por procesos de translocación de arcilla sin pérdida importante de bases con buena aptitud agrícola si no están afectados por salinización o sodificación.

Los Alfisoles son suelos de escasa extensión en la provincia, presente en las llanuras de inundación activa del Río Salado y Dulce, en las áreas de derrame del Río Salado y en la Depresión de Mar Chiquita.

#### 4.3.5.2.1 Suelos de la Ciudad:

A continuación se adjunta un resumen de los estudios de suelos realizados en el predio de la Planta.

#### ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA INFRAESTRUCTURA SANITARIA

El predio donde se construirá la obra motivo del presente estudio, se encuentra ubicado en la ciudad Capital de la Provincia de Santiago del Estero, en proximidad al Canal Viano y al Río Dulce, con una superficie de diez hectáreas aproximadamente.

En los lugares indicados por la comitente, se procedió a la ejecución de cinco sondeos con pala manual tipo hélix, cuatro hasta los diez metros denominados SPV 2 a 5 y otro hasta los quince metros de profundidad en el que se realizó el ensayo de penetración normalizada de Terzaghi (S. P. T.) cada metro de avance, que se designa como SPT N° 1.



En todos los sondeos se extrajeron muestras de suelos cada metro de avance en la perforación o en cada horizonte encontrado, procediéndose a su descripción tacto visual y posteriormente se acondicionaron e identificaron convenientemente para su remisión a laboratorio.

También se extrajeron muestras razonablemente indisturbadas en los horizontes de cimentación probable mediante el uso de tomamuestras de pared delgada.

Se excavó una calicata a cielo abierto hasta la profundidad de 2,50 m, limitada por presencia de nivel acuífero, de la que se extrajeron muestras inalteradas a uno y dos metros de profundidad.

El nivel acuífero se determinó entre los 2,25 m. a los 3,45 m. En todos los casos las profundidades se determinaron a nivel de boca de pozo, siendo las variaciones de cotas debidas a diferencias topográficas del terreno natural.

Debe resaltarse que esta ubicación de la napa freática es dependiente del caudal subalveo del Río Dulce, por lo que puede sufrir variaciones significativas según la época del año.

#### PERFIL DE LOS SUELOS

Los suelos desarrollados entre el nivel de terreno natural y hasta la profundidad estudiada, se ubican en la antigua llanura aluvial del río Dulce, lo cual le ha transmitido características de estructura propios de estos tipos de formaciones, en los cuales la alternancia de sedimentos se da aún en cortas distancias.

Verticalmente se observa que el estrato superior esta principalmente compuesto por mezclas de limos y arenas finas limosas, inorgánicas, no plásticas, color castaño claro, escasamente húmedas, de consistencia suelta, normalmente consolidadas hasta los 2.00 m, que asientan sobre un banco de arenas finas, medias y gruesas con gravillas, saturadas a partir del nivel freático, hidroconsolidadas, de compacidad suelta a firme, con ligeras intercalaciones de mantos de arenas finas limosas, típica de formaciones meandrosas, que se desarrolla hasta los siete metros en promedio.

Bajo del estrato arenoso descrito, se ubican arcillas limos arenosas, medianamente plástica, muy húmedas, de consistencia firme a muy compacta, que buzan hasta los 11,50 metros aproximadamente.



Posteriormente, entre el estrato anterior y hasta la profundidad auscultada, se presentan limos arenosos y arenas limosas, húmedas, con fuerte aumento de compacidad en profundidad, de elevada compacidad.

Las diferencias granulométricas observables, son propias de la génesis fluvial de los sedimentos que los componen y debidas a zonas de meandros que conformaron dicha planicie aluvial. El estrato superior está subordinado a rellenos de formación eólica y normalmente consolidados.

#### RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CIMENTACION

Considerando el perfil geológico desarrollado y a las características físico-mecánicas de los suelos hasta la profundidad estudiada, se procede a verificar el posible riesgo potencial de licuefacción espontánea ante los efectos dinámicos producidos por acciones sísmicas o vibraciones, según el Reglamento INPRESCIRSOC 103 - Normas Argentinas Para Construcciones Sismo Resistentes, Parte I, Construcciones en General, Capítulo 17. Suelos y Fundaciones.

Adoptando tales criterios para la ubicación de la obra (Santiago del Estero), (Zona I) en comparación con el valor N del número de golpes del ensayo SPT corregido determinado en los estratos, puede concluirse que los suelos arenosos situados hasta la profundidad de 7.00 m responden a suelos con "probabilidades intermedias de licuefacción" de acuerdo a la gráfica adjunta.

En vista del perfil del terreno, pueden considerarse las siguientes alternativas, las que deberán compatibilizarse con la magnitud e importancia de las estructuras a cimentar:

a) Cimentación superficial, mediante zapatas aisladas, continuas o plateas.

Para este supuesto, se recomienda una profundidad de desplante no menor a los dos metros de profundidad y antes del nivel acuífero, a fin de evitar o minimizar el ingreso de agua de infiltración al recinto de excavación.

De acuerdo a los parámetros resistentes obtenidos de los ensayos de corte, se adjuntan las planillas de la capacidad de carga admisible del suelo a 2,00 metros de profundidad, para cimiento de ancho unitario y para zapatas cuadradas y continuas, debiendo corregirse estos valores en función del ancho de cimentación adoptado, valores que se obtienen de las gráficas de la referida planilla. Sin embargo, tales valores pueden ser limitados por la deformabilidad del manto de arenas finas, expresado en la gráfica de presiones admisibles en función del valor promedio de N



en los estratos afectados por las presiones de contacto y del ancho de cimiento B. Estos valores deben reducirse en este caso al 50%, por tratarse de arenas en estado de sumersión y la cercanía del nivel acuífero a la cota de cimentación o bien aceptar un mayor asentamiento.

Sin considerar la posibilidad de licuefacción por acciones dinámicas, para cargas verticales y sin verificar la deformación admisible, de acuerdo a la planilla adjunta se recomienda adoptar una presión admisible de contacto no superior a  $0,680 \text{ kg/cm}^2$ , para fundación a una profundidad de 2,00 m. y con un grado de seguridad de 2,5.

b) Cimentación superficial, mediante zapatas aisladas, continuas o plateas, con pilotines de hormigón armado.

Para el supuesto de que se necesite incrementar las capacidades de carga de los sistemas de cimentaciones superficiales y minimizar los riesgos de licuefacción, pueden combinarse las fundaciones superficiales mediante la inclusión de pilotines.

c) cimentación sobre cajones o pilares de cimentación (pozos romanos)

Para este sistema de cimentación, se trata de realizar la fundación sobre mantos de mayor compacidad, minimizando las posibilidades de licuefacción, por medio de cajones o pozos de cimentación (pozos romanos), a una profundidad entre 5,00 a 6,00 m., para lo cual se deberán adoptar las debidas precauciones de excavación bajo nivel freático. Ello hace poco recomendable la adopción de este sistema.

d) mediante pilotes excavados de hormigón armado

Es aconsejable la cimentación mediante pilotes preexcavados de hormigón armado implantados a una profundidad de 10,00 a 12,00 m., dependiendo de la magnitud e importancia de la obra y de las cargas a transmitir. Como ejemplo, se adjunta planilla de capacidad admisible de carga de pilote de 0,60 m. de diámetro a 10,00 m. de profundidad.

Estas alternativas se han presentado en orden creciente de conveniencia estructural y seguridad, debiéndose considerar otros factores que escapan al presente trabajo, tales como el tiempo de ejecución y el costo de los mismos.

Las cargas admisibles para cimentaciones superficiales y profundas han sido adoptadas para un grado de seguridad de 2,5, pudiendo modificarse dicho valor, según la rigurosidad de la determinación de las solicitaciones o a mejor criterio del calculista de la cimentación.



Se ha determinado que los suelos no contienen sulfatos en concentraciones superiores a los admisibles, lo cual nos indica que no es necesario adoptar recaudos para evitar acciones agresivas a las estructuras de hormigón o armaduras de la cimentación.



Detalle del Mapa de Suelos en la zona de estudio (elaboración propia a partir de datos del INTA)



Napa freática en excavación reciente.



#### 4.3.5.3 Aguas superficiales y subterráneas

##### 4.3.5.3.1 Hidrología superficial

Como se describiera precedentemente, el Río Dulce es un recurso parcialmente regulado, con un régimen esencialmente pluvial, con un caudal medio de 104 m<sup>3</sup>/seg. Crecidas que pueden llegar a valores mayores a los 2.000 m<sup>3</sup>/seg y que representa situaciones de mínima prácticamente a lo largo de tres meses del año teniendo en cuenta los caudales de consumo por aprovechamiento y las demandas por preservación ecológica, considerándose éste último valor de importancia dadas las características de la fauna íctica que presenta el recurso.

Debe destacarse que el funcionamiento del sistema en análisis, tuvo características propias previo al cierre del Embalse de Río Hondo, que variaron después de este periodo, con condiciones favorables para las inundaciones y otras no tan favorables como la variación del régimen natural de escurrimiento.

El río Dulce entre Termas de Río Hondo y la ciudad de Santiago del Estero no recibe afluente alguno y corre entre barrancos, formando un valle con un lecho variable entre 1000 y 1500 metros de ancho. En proximidades de termas de Río Hondo aparece arenisca con intercalaciones de tobas, que son portadoras de agua de buena calidad.

Los caudales aforados en correspondencia con las estaciones hidrométricas son:

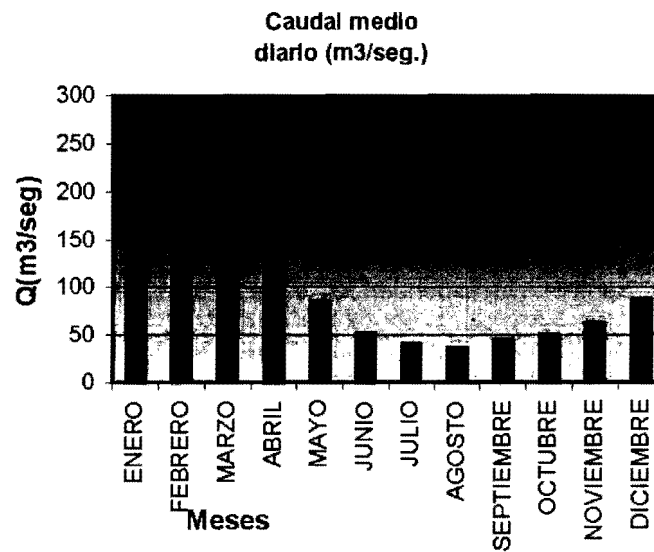
Estación (Localidad)	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Organismo o Fuente
El Sauce	27° 35' S	64° 30' W	250	Agua y Energía Eléctrica S.E.
Río Hondo	27° 30' S	64° 52' W	260	UERSE
El Sauce / Río Hondo	27° 32' S	64° 51' W	272	EVARSA
Dique Los Quirogas	27° 47' S	64° 16' W	201	UERSE

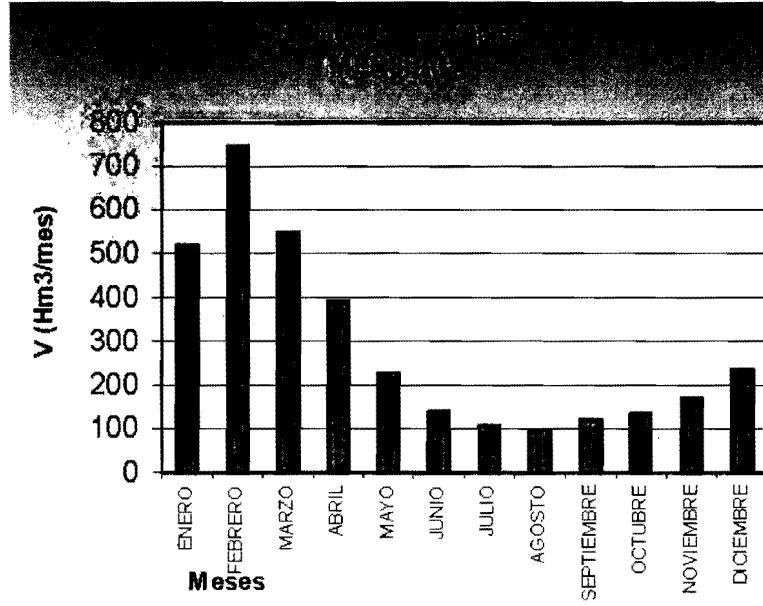
MESES	Caudal medio	VOLUMEN
-------	--------------	---------





	diario (m3/seg.)	MENSUAL (Hm3/mes)
ENERO	194.01	519.6
FEBRERO	278.6	746.3
MARZO	204.1	546.6
ABRIL	146.4	392.2
MAYO	85.02	227.7
JUNIO	51.5	137.9
JULIO	40.31	108
AGOSTO	36.5	97.7
SEPTIEMBRE	44.74	119.8
OCTUBRE	50.2	134.5
NOVIEMBRE	62.53	167.5
DICIEMBRE	87.7	234.9





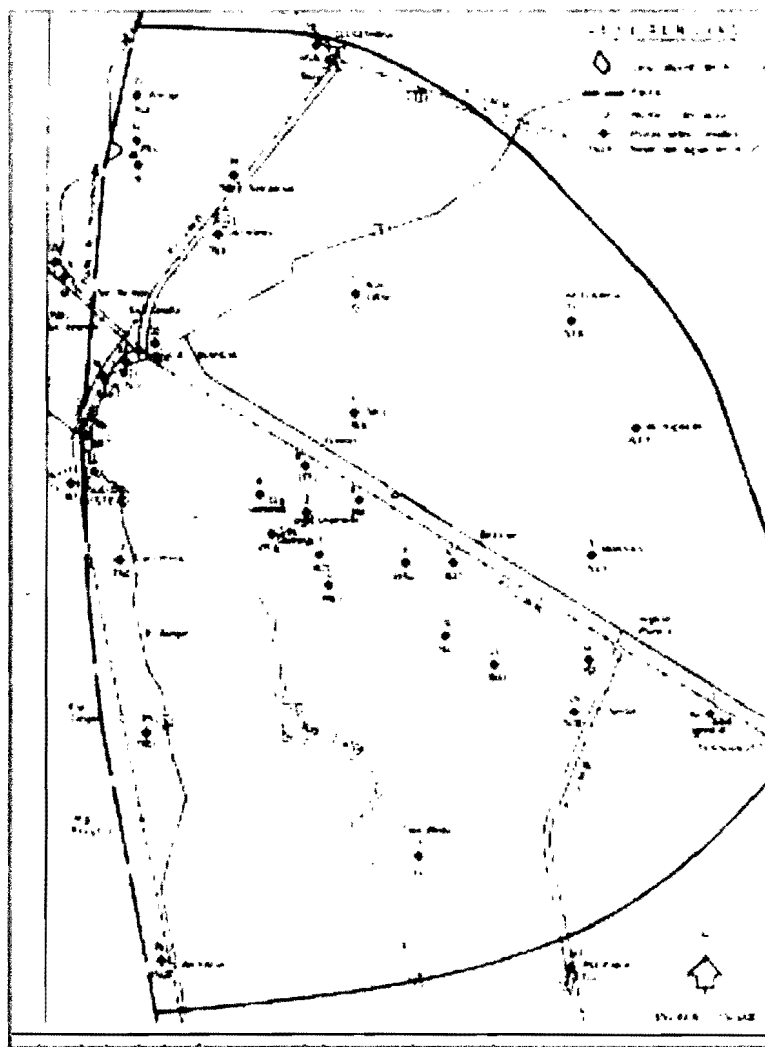
Vista de barrancos en rio Dulce, tramo Termas-Santiago



#### 4.3.5.3.2 Aguas Subterráneas

##### CONO ALUVIAL DEL RÍO DULCE

El aprovechamiento del agua subterránea en esta zona constituye la principal fuente del recurso hídrico para el abastecimiento de los dos grandes centros urbanos de la provincia como son las ciudades de Santiago del Estero y La Banda.



La zona correspondiente al cono aluvial abarca una superficie de 2.000 km<sup>2</sup>, tiene la forma de un sector circular determinado por un arco de 35 km de radio, generado hacia el este con vértice en la ciudad capital.



El volumen de agua utilizado en el cono aluvial fue para 1980 fue de 18.6 hm<sup>3</sup>/año, para 1990 de 31.3 hm<sup>3</sup>/año y para el año 2000 de 48.9 hm<sup>3</sup>/año. Estos consumos

centrados esencialmente en agua potable, ya que para el caso de consumos industriales estos son mínimos y están considerados dentro del valor establecido anteriormente.

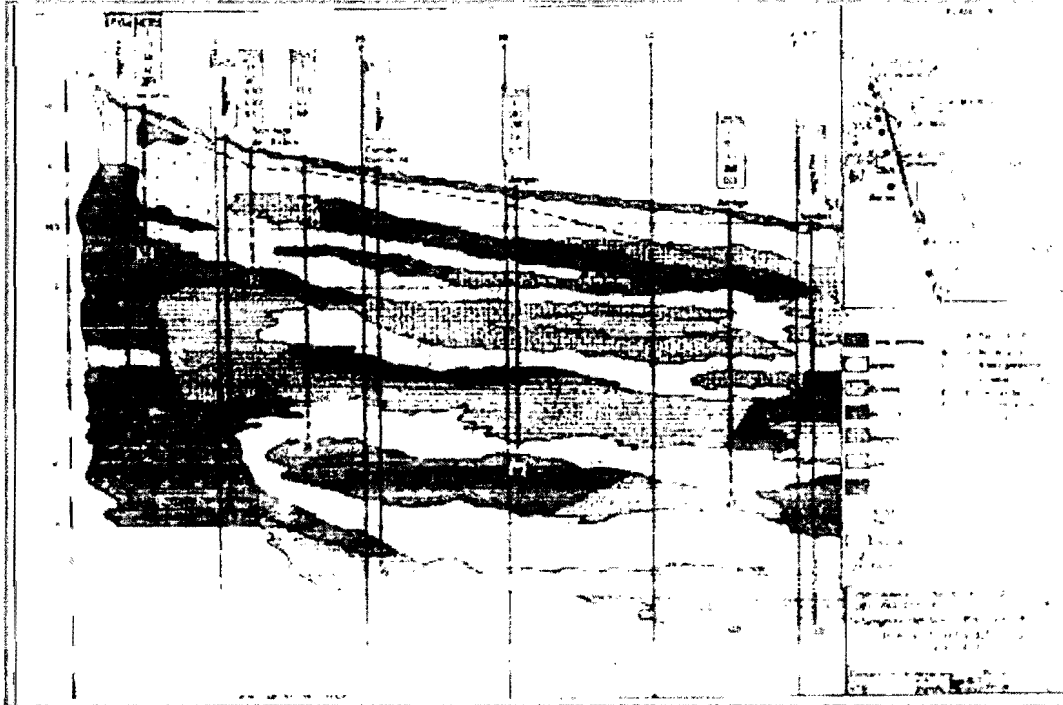
El cono aluvial del río se ubica sobre el sector norte del área de estudio que nos ocupa, abarcando solo el sector superior de la misma, de acuerdo con lo que puede observarse en el plano que se acompaña.

Dentro del área de cono aluvial la superficie regada en el período 1968-69 fue de 100.000 has la que fue disminuyendo paulatinamente hasta llegar al período de 1980-81 con una superficie de solamente 40.000 has, la que en la actualidad se trata de preservar por lo menos dentro de estos últimos valores.

El riego en todos los casos aprovecha aguas superficiales, las que provienen del dique derivador de Los Quirogas, teniendo como regulador principal el Embalse de Río Hondo a partir de su cierre que se concreta en el año 1967. Los volúmenes de agua consumidos están en un promedio de 833 hm<sup>3</sup> anuales, a partir de los últimos 20 años de aprovechamiento.

Las condiciones básicas de formación de este abanico fueron corrientes intermitentes y cambios repentinos en la pendiente del terreno por movimientos tectónicos. En el área de trabajo el cambio de pendiente del río Dulce se produjo como consecuencia de un levantamiento del terreno a través de la falla de Huyamampa, y las corrientes tuvieron su origen en los escurrimientos dados por violentas tormentas de agua en la cuenca superior. El abanico se desarrolló a partir de la formación de una estructura que albergó sedimentos detríticos y es de interés hidrogeológico para la utilización de sus recursos subterráneos.

Durante los estudios del Río Dulce (Programa PERD), se completaron perfiles geológicos del área, siendo de interés especialmente el correspondiente a la línea que sigue la Ruta Nacional N° 9, hasta la localidad de Arraga, que se acompaña.



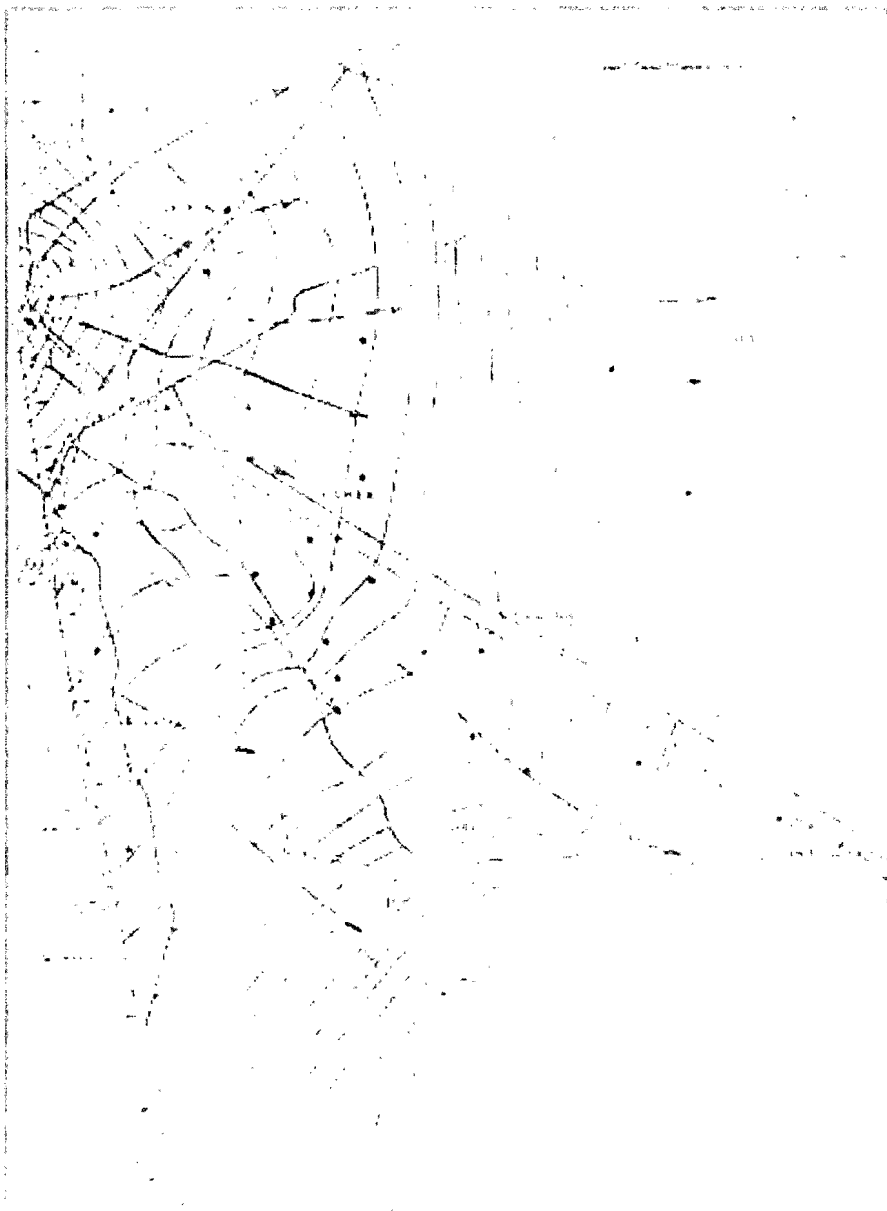
Perfiles geológicos del área

El perfil, de dirección ligeramente paralela al rumbo de una falla, se ubica sobre el lado positivo de la misma.

Sobre los primeros 20.00 m de profundidad, se nota la presencia de un horizonte arenoso continuo, que es el que define realmente la extensión del cono aluvial. Los sedimentos marinos que se manifiestan en el extremo norte del perfil, no son encontrados en perforaciones de igual magnitud al sur, lo que nos estaría indicando un buzamiento aparente de los mismos en esa dirección.

La similitud de sedimentos a lo largo del perfil, en donde se intercalan margas, areniscas y arcillas son abundantes horizontes permeables (arenas) son nuestras de un ambiente de sedimentación diferente y anterior al relleno producido en el río Dulce.

Finalmente, con la información topográfica y los niveles piezométricos del acuífero que fue seleccionado en el estudio por su continuidad y definición en el área de estudio ubicado entre los 30 y 50 m de profundidad se trazaron las curvas isopiezas que representan puntos de igual presión o igual nivel piezométrico. A partir de las mismas se estableció la dirección del flujo subterráneo. Se acompaña plano indicando estas características.



A partir de los estudios realizados en oportunidad del desarrollo del PERD, surgen como principales conclusiones, las siguientes:

- El Cono Aluvial en este sector de la provincia permite un importante aprovechamiento, el que se manifiesta a través de un consumo del orden de los 20 hm<sup>3</sup>/año.



- Se extiende a lo largo de una superficie de 2.000 km<sup>2</sup>, y habría sido originado con posterioridad al relleno de la depresión formada como consecuencia del movimiento tectónico, que levantaron un bloque con relación al otro.
- Las curvas isopiezas del acuífero considerado a una profundidad de 50.00 m se mantienen uniforme y corresponden sin lugar a dudas al cono aluvial.

#### *4.3.5.4 Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas*

##### **4.3.5.4.1 Calidad del Agua superficial**

A efectos de la caracterización de las aguas del sistema en estudio, se pueden citar numerosos estudios realizados en la cuenca del río Dulce entre los años 1980/81 y particularmente a partir del año 2002, cuando con la licitación de la Central Hidroeléctrica de Río Hondo se comenzó con el "Programa de Monitoreo Embalses Río Hondo - Los Quirogas", realizándose informes de calidad de aguas en forma periódica. (ESTUDIO DIQUE DERIVADOR TUHAMA, 2006, SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS, 2007, AGUAS DE SANTIAGO, 2008, ECONOA, 2001/08, ILA, 2001/08).

Estos estudios sobre la calidad de agua se realizan básicamente a partir del monitoreo de parámetros físico-químicos y bioquímicos, y la detección de bioindicadores de contaminación.

La información generada permite conocer el estado de los cuerpos de agua en cuanto a sus condiciones abióticas y/o bióticas en un lapso de tiempo dado.

Entre los sitios que se han monitoreado en forma permanente, se han seleccionado para su análisis y descripción 2 (dos) puntos, por encontrarse en el área de influencia directa del Proyecto:



Río Dulce, aproximadamente 1 km aguas debajo de la Central Hidroeléctrica Río Hondo. Coordenadas 27° 30' 12,4"S, 64° 5' 12"W

Embalse Los Quiroga, en el Canal de aducción a la Central. Coordenadas 27° 39' 5,6"S, 64° 21' 41,4"W

El registro histórico de los principales parámetros y variables físico-químicos y biológicos determinados en el río Dulce, denota para el periodo octubre/01 a mayo/05, un valor promedio de conductividad de 546 mS/cm, de 8,40 UpH, y 444 mg/l de sólidos totales. (Tabla Síntesis).

Entre los principales nutrientes, los nitratos y fosfatos registraron concentraciones de 1,23 y 1,84 mg/l, respectivamente, mientras que entre los parámetros biológicos la DBO5 registró una concentración promedio de 29,13 mg/l, para el periodo analizado y la clorofila "a" 13,90 y mg/m3.(Tabla Síntesis)

Parámetros	Unidad	Octubre 2001	Feb- mar 2002	Junio 2002	Agosto 2003	Feb-Mar 2004	Diciembre 2004	Marzo 2005	Mayo 2005	Promedio
pH	UpH	8,45	8,16	8,24	8,52	8,16	8,49	8,77	8,38	8,40
conductividad	mS/cm	580	429	672	587	429	769	504	445	546,25
Sólidos totales	mg/l	800	403	431	362	403	494	378	286	444,63
nitratos	mg/l	0,7	1,8	1,7	0,4	1,8	1,5	0,8	1,14	1,23
fosfatos	mg/l	1,85	1,04	0,99	0,84	1,04	5,98	1,73	1,25	1,84
DBO5	mg/l	13	14	10	6	7	148	13	22	29,13
Clorofila a	mg/m3	3,39	24	22	6,2	--	-----	-----	-----	13,90

Tabla Síntesis parámetros físico-químicos y biológicos: Registro histórico Río Dulce.





Es de destacar el registro de las máximas concentraciones de conductividad, fosfatos y DBO5, en diciembre de 2004, respecto al periodo analizado, probablemente asociado a descargas puntuales de contaminantes orgánicos y bajos caudales o velocidad de flujo.

Para el dique Los Quirogas, los valores promedio para el mismo periodo refleja condiciones de calidad de agua similares a las observadas en el Dulce, lo que estaría manifestando poca variabilidad espacial en la dinámica de los principales parámetros analizados, probablemente asociada a la escasa capacidad dilutora del Dulce, en el tramo comprendido entre ambos puntos de muestreo.(Tabla Síntesis)

Parámetros	Unidad	Octubre 2001	Feb- mar 2002	Junio 2002	Agosto 2003	Feb- Mar 2004	Diciembr e 2004	Marzo 2005	Mayo 2005	Promedi o
pH	UpH	8,53	8,39	8,33	8,57	8,39	8,5	8,79	8,46	8,50
conductividad	mS/cm	789	466	636	603	466	835	569	440	600,50
Sólidos totales	mg/l	300	369	58	440	369	521	383	293	341,63
nitratos	mg/l	1,1	2,0	1,8	0,6	2,0	0,7	0,8	1,25	1,28
fosfatos	mg/l	1,78	1,09	0,98	1,54	1,09	1,85	1,81	1,81	1,49
DBO5	mg/l	6	8	4	<1	6	67	24	18	19,0
Clorofila a	mg/m3	4,39	25	19	2,85	--	-----	-----	-----	12,81

Tabla Síntesis parámetros físico-químicos y biológicos: Registro histórico Dique Los Quirogas.



Los parámetros analizados, estarían reflejando en el sistema del Dulce, condiciones de calidad de agua que fluctúan entre MEDIA a MALA (ILA, 2001/08) y de mesotrófico a eutrófico, según carga de materia orgánica (OCDE, 1982).

Para el periodo noviembre 2006 y mayo del 2008, según monitoreos realizados por las consultoras ILA y ECONOA, en el marco del Programa de Monitoreo Ambiental de los Embalses Río Hondo y Los Quirogas, los resultados denotan lo siguiente (Tabla Síntesis)

Importante fluctuación de los valores de conductividad, DBO5 y coliformes totales medidos, con máximos en noviembre-diciembre de 2007, en el Dulce.

Similar comportamiento temporal de los parámetros analizados en el Dique Los Quirogas.

La concentración de DBO5 determinada, supero en todos los muestreos los valores límites de calidad de agua para la vida acuática (3-6 mg/l), ya que fluctuó entre 7 mg/l y 38 mg/l. Se destaca que los valores registrados, se encuentran dentro de los límites normados por la provincia de Santiago del Estero para la descarga de efluentes cloacales (ENRE-Res.Prov.Nº 039).

Los valores de coliformes totales, registraron en general, para el periodo analizado niveles por encima de los establecidos para uso recreativo y como agua potable, (CAA, 1979, Comisión Comunidad Europea) reflejando fenómenos de contaminación antrópica en todo el sistema.

Las concentraciones de oxígeno disuelto y pH registrados, se encuentran dentro del rango establecido por las normativas ambientales vigentes, para el normal desarrollo de la vida acuática.

La concentración de los principales nutrientes analizados, refleja comportamientos opuestos a lo largo de un gradiente temporal.

El Nitrógeno total (NT) registro máximas concentraciones en enero-febrero de 2007, mientras que los máximos de Fósforo Total (FT) fueron registrados en el verano tardío (dic. 07/may.08).

En un análisis espacial, no se observan variaciones significativas en el tramo Dulce-Los Quirogas, con excepción de la variable coliformes totales, que registro incrementos reveladores de contaminación puntual, aguas abajo en el sistema.(Tabla Síntesis)



Río Dulce	Unidad	Nov./06	Ene/07	Feb/07	Nov./07	Dic./07	May./08
pH	UpH	8,5	7,37	7,6	9,07	9,07	8,54
Conductividad	mS/cm	724	479	657	886	883	687
Oxígeno Disuelto	mg/l	8,3	8,3	8,2	10,2	8,75	9,93
Fósforo Total	mg/l	0,5	0,2	0,45	1,62	1,55	1,89
Nitrógeno Total	mg/l	0,6	2,51	2,99	0,5	0,6	1,0
Sólidos Totales	mg/l	580	426	475	607	517	494
DBO5	mg/l	11	8	7	38	16	7
Coliformes totales	NMP/100ml	560	280	26	500	150	500

Tabla Síntesis: parámetros físico-químicos y biológicos: Registro histórico Río Dulce, periodo Nov./06-May./08. Fuente: Elaboración propia

Los Quirogas	Unidad	Nov./06	Ene/07	Feb/07	Nov./07	Dic./07	May./08
pH	UpH	8,12	7,81	7,7	8,8	8,8	8,83
Conductividad	mS/cm	868	445	722	902	885	725



Oxígeno Disuelto	mg/l	7,2	8,6	7,6	7,8	7,4	9,62
Fósforo Total	mg/l	0,51	0,25	0,48	1,31	1,34	0,59
Nitrógeno Total	mg/l	1,12	2,19	2,77	0,3	0,4	0,6
Sólidos Totales	mg/l	553	463	547	688	581	510
DBO5	mg/l	13	9	15	26	14	14
Coliformes totales	NMP/100m l	900	500	7	280	150	600

Tabla Síntesis: parámetros físico-químicos y biológicos: Registro histórico Dique Los Quirogas, periodo Nov./06-May./08. Fuente: Elaboración propia



#### 4.4 Marco Biológico

##### 4.4.1 Marco Regional y Biogeográfico

De la Regiones biogeograficas de America Latina, Argentina, se encuentra dentro de la Región Neotropical. La provincia de Santiago del Estero se encuentra dentro del Dominio Chaqueño, y, dentro de este en la denominada Provincia Chaqueña en la cual predominan bosques xerófilos caducifolios, aunque también hay palmares, sabanas, estepas halófilas. (Cabrera y Willink, 1980)

Dentro de la Provincia se distinguen 4 distritos florísticos. La zona que nos ocupa pertenece al Distrito Chaqueño Occidental (seco).

La comunidad clímax que caracteriza al mencionado distrito es el bosque de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) Otros árboles de importancia que componen estos bosques son el itín (*Prosopis kuntzei*) el mistol (*Ziziphus mistol*), el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), la brea (*Cercidium praecox*), el yuchán (*Chorisia insignis*) y varios otros comunes al distrito chaqueño oriental. Entre los árboles bajos y arbustos se encuentran *Bounganvillea praecox*, *B. infesta*, varias especies de *Ruprechtia*, *Bulnesia bonariensis*, *B. foliosa*, *Maytenus spinosa*, *Capparis tweediana*, *Atamisquea emarginata*, *Acacia aroma*, *Acacia caven*, *Acacia furcatispina*, *Prosopis nigra*, etc. Entre las cactáceas más llamativas se encuentra el quimil (*Opuntia quimilo*) y el cardón (*Cereus coryne*). Otras cactáceas frecuentes son el ucle (*Cereus validus*), *Peireskia sacha-rosa*, etc.

Entre las gramíneas que forman el estrato herbáceo se distinguen *Setaria gracilis*, *Setaria argentina*, *Gouinia latifolia*, *Digitaria sanguinalis*, *Trichloris crinita* entre otras. Una palmera que aparece en el bosque es *Tritrinax biflabellata*. También existen bromeliáceas terrestres y espinosas tales como chaguar (*Bromelia serra*), el chaguar blanco (*Bromelia hieronymi*) y el chagurcillo (*Deinacanthon urbanianum*).

Otras comunidades que se encuentran formando parte de la vegetación de este distrito son los bosques de quebracho y palo santo (*Bulnesia sarmientoi*) también llamados palosantales; los bosques de pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*) y sauce (*Salix humboldtiana*); bosques de tusca (*Acacia aroma*), simbolaes o sabanas de pasto simbol (*Pennisetum frutescens*), palmares de palma caranday (*Copernicia australis*), estepas de jume (*Heterostachys ritteriana*, *Allenrolfea patagonica* y otras). (Cabrera 1971).



De acuerdo a Ragonese y Castiglioni (1970), el parque Chaqueño Occidental posee algunos géneros exclusivos o casi exclusivos tales como *Halosycios*, *Lophocarpinia*, *Mymozyganthus*, *Stenodrepanum*, y *Quiabentia*.

Existen además numerosas especies endémicas (Zuloaga y Morrone, 1999 a y b), que no crecen en otros sectores del parque chaqueño tales como:

- *Acanthocalycium klimpelianum* (Weid.& Werderm.) Backeb.
- *Allenrolfea patagonica* (Moq.) Kuntze
- *Allenrolfea vaginata* (Griseb.) Kuntze
- *Aloysia gratissima* var. *Angustifolia* (Tronc.) Botta
- *Alternanthera collina* Pedersen
- *Apodanthera ñatuyana* (Mart.Crov.) Pozner
- *Argythamnia argentinensis* (Skotts.) Allem & Irgang
- *Aristida adscensionis* L. Var. *Condensata* (Hack.) Henrard
- *Atriplex argentina* Speg.
- *Atriplex cordobensis* Gand. & Stuck. Subsp. *Cordobensis*
- *Atriplex pamparum* Griseb.
- *Ayenia cordobensis* (Hieron.) Hieron.
- *Ayenia lingulata* Griseb.
- *Baccharis darwinii* Hool. & Arn.
- *Baccharis flabellata* Hool. & Arn. var. *flabellata*
- *Baccharis gilliesii* A. Gray
- *Bernardia argentinensis* Lourteig & O'Donell.
- *Boerhavia cordobensis* Kuntze
- *Boerhavia pulchella* Griseb.
- *Bonamia sericea* (Griseb.) Haller f. var. *latifolia* O'Donell
- *Bonamia sericea* (Griseb.) Haller f. var. *sericea*
- *Celtis pallida* var. *Discolor* Hunz. & Dottori
- *Chenopodium cordobense* Aellen



- *Cienfuegosia hispida* R. E. Fr.
- *Cleome aculeata* var. *Cordobensis* (Eichler ex Griseb.) Kuntze
- *Condalia microphylla* Cav
- *Conyza lorentzii* Griseb.
- *Croton hieronymi* Griseb.
- *Dactylaena pauciflora* Griseb.
- *Dyckia ragonesei* A. Cast.
- *Dyckia tweediei* Mez
- *Dyschoriste humilis* Lindau
- *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp.
- *Eryngium agarifolium* Griseb.
- *Euphorbia eichleri* Müll. Arg.
- *Euphorbia ovalifolia* (Klotzch & Garcke) Boiss. var. *argentina* Müll. Arg.
- *Euphorbia ovalifolia* (Klotzch & Garcke) Boiss. var. *szchizosepala* Engelm. ex Boiss.
- *Euphorbia sciadofila* Boiss.
- *Flaveria haumanii* Dimitri & Orfila
- *Flourensia campestris* Griseb.
- *Gaillardia megapotamica* (Spreng.) Baker var. *radiata* (Griseb.) Baker
- *Glandularia nana* (Moldenke) Tronc.
- *Gochnatia argentina* (Cabrera) Cabrera
- *Grabowskia obtusa* Arn.
- *Grahamia bracteata* Hook. & Arn.
- *Grindelia cabreræ* Ariza var. *cabreræ*
- *Gymnocalycium schickendantzii* (F.A.C.Weber) Britton & Rose var. *schickendantzii*
- *Helenium donianum* (Hook. & Arn.) Seckt
- *Heliotropium mendocinum* Phil.



- *Hyaloseris andrade-limae* Cristóbal & Cabrera
- *Ibicella parodii* Abbiatti
- *Ipomoea marginisepala* O' Donell
- *Ipomoea stuckertii* O' Donell
- *Jatropha excisa* Griseb. Var. pubescens Lourteig & O'Donell
- *Jatropha macrocarpa* Griseb.
- *Lantana xenica* Moldenke
- *Larrea cuneifolia* Cav.
- *Lepidium boelckeanum* Prina
- *Lepidium stuckertianum* (Thell.) Boelcke
- *Leptoglossis linifolia* (Miers) Griseb
- *Lippia grisebachiana* Moldenke
- *Lippia junelliana* (Moldenke) Tronc.
- *Lippia salsa* Griseb.
- *Lycium elongatum* Miers
- *Lycium infaustum* Miers
- *Lycium tenuispinosum* Miers var. friesii (Dammer) C.L.Hitchc.
- *Lycium tenuispinosum* Miers var. tenuispinosum
- *Maytenus spinosa* (Griseb.) Lourteig & O'Donell
- *Maytenus viscifolia* Griseb.
- *Metastelma tubatum* Griseb.
- *Monanthochloe acerosa* (Griseb.) Speg.
- *Nicotiana paa* Mart.Crov.
- *Nierembergia linariaefolia* Graham var. pinifolioides (Millán) A. Cocucci & Hunz.
- *Nierembergia veitchii* Hook.
- *Oenothera picensis* Phil. Subsp. cordobensis W. Dietr.





- *Opuntia sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck var. pampeana (Speg.) Backeb.
- *Peperomia lilloi* C. DC.
- *Plectrocarpa tetracantha* Gillies ex Hook. & Arn.
- *Polygala mendocina* Phil.
- *Portulaca eruca* Hauman
- *Portulaca obtusa* Poelln.
- *Prosopis abbreviata* Benth.
- *Prosopis pugionata* Burkart
- *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC.
- *Schistogyne pubescens* Malme
- *Sclerophylax trispermus* Di Fulvio
- *Senecio deferens* Griseb.
- *Senecio gilliesianus* Hieron.
- *Senecio sectilis* Griseb.
- *Senna chacoensis* (L.Bravo) H.S.Irwin & Barneby
- *Senna trichosepala* (Chodat & Wilczck.) H.S.Irwin & Barneby
- *Setaria cordobensis* R.A.W. Herrm.
- *Setiechinopsis mirabilis* (Speg.) de Haas
- *Sisymbrium stenophyllum* Gillies ex Hook. & Arn.
- *Solanum chroniotrichum* (Bitter) C.V.Morton
- *Solanum claviceps* Griseb.
- *Solanum physalidicalyx* Bitter
- *Solanum pygmaeum* Cav. var. pygmaeum
- *Solanum reductum* C.V.Morton
- *Solanum stuckertii* Bitter var. stuckertii
- *Sphaeralcea cordobensis* Krapov.
- *Sphaeralcea lacianata* (K.Schum.) Krapov.



- *Stevia gilliesii* Hook. & Arn. var. *gilliesii*
- *Struthanthus angustifolius* (Griseb.) Hauman
- *Tephrocactus articulatus* (Pfeiff.) Backeb. var. *oligacanthus* (Speg.) Backeb.
- *Tragia dodecandra* Griseb.
- *Wissadula densiflora* R.E.Fr. var. *schulzii* R.E.Fr.
- *Zephyranthes longistyla* Pax

#### 4.2.2 Comunidades Vegetales y Flora

Santiago del Estero es una provincia muy rica en cuanto a vegetación, sus bosques y montes se hallan poblados por las más variadas especies de árboles y plantas, que en muchos casos sirven como sustento económico y productivo a sus pobladores. La Tabla a continuación cita las especies más características.

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Usos
<i>Acacia aroma</i>	Tusca	Forrajero, leña. Antibiótico. Moretones
<i>Acacia atramentaria</i>	Churqui	
<i>Acacia caven</i>	Acacia Churqui	Localmente para la fabricación de postes. Su principal aplicación es la de producción de carbón. Sus vainas son ricas en tanino y poseen propiedades curtientes. En medicina popular se usan las hojas (cicatrizantes) y las semillas (digestivas).
<i>Acacia furcatispina</i>	Teatín	
<i>Acacia praecox</i>	Garabato	
<i>Acacia visco</i>	Arca	
<i>Aconthosyris</i>	Sacha pera	



<i>falcata</i>		
<i>Achatocarpus praecox</i>	Rumi Caspi	
<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	Quebracho Blanco	Su madera se emplea para la construcción de muebles, pisos, tirantes para edificación, etc. y para la elaboración de carbón de primera calidad. El tanino obtenido de la corteza y de las hojas se emplea en el curtido de cueros. De la corteza se obtiene un tinte de color naranja que se utiliza para el teñido de telas y fibras.
<i>Bougainvillea stipitata</i>	Alfiler cadillo	
<i>Bulnesia bonariensis</i>	Jaboncillo	
<i>Bulnesia sarmientoii</i>	Palosanto	
<i>Bumelia obtusifolia</i>	Molle Negro	En la fabricación de pisos de madera, debido a que es una madera semi dura a dura y en la fabricación de muebles ya que es fácil de cepillar. En algunas zonas, los rollos no aserrables se utilizan para la elaboración de carbón, con buenos resultados.
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Guayacán	La madera es muy preciada por su coloración y por ser dura y pesada. Es empleada para fabricación de muebles,



		postes, cabos de herramienta, bochas y ornamentos, así como para la fabricación de carbón vegetal. La corteza se usa en medicina popular.
<i>Capparis retusa</i>	Sacha poroto	
<i>Capparis speciosa</i>	Sacha Limon- amarguillo	
<i>Capparis tweediana</i>	Sacha membrillo	
<i>Celtis tala</i>	Tala	Carbón, leña, herramientas. Su fruto es comestible.
<i>Cercidium praecox</i>	Brea	La madera, al ser esponjosa no tiene mucha resistencia, por lo que no puede ser usada para mobiliario o para carbón. Del tronco y de las ramas se obtiene una goma o resina que se usa en carpintería y en la fabricación de cartón.
<i>Cereus</i>	Cardón moro	Su leño desmenuzado y aglomerado sirve para sustituir el cocho en procesos de aislamiento. También se cultiva para formar cercas vivas impenetrables. Los frutos son comestibles.
<i>Coccoloba cordata</i>	Duraznillo morado	
<i>Condalia bukifolia</i>	Piquillin Grande	De la raíz se obtiene un tinte morado y con la fruta se fabrica arropo y aguardiente. Generalmente se encuentra



		formando matas
<i>Chorisia insignis</i>	Yuchán	
<i>Erythroxylon argentinum</i>	Ajicillo	
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Con el fruto, que es de sabor dulce y aromático, se elabora una bebida fermentada llamada "aloja de chañar". La madera, de gran consistencia se emplea en construcciones, tranqueras, cabos de herramientas, cercos, etc. De la corteza se obtiene una tinta de color café. Durmientes de ferrocarril, por el bajo contenido de tanino. En obras de ingeniería en contacto con agua directa. Postes y tranqueras. Combustible, ya que es ideal por su alto poder calorífico
<i>Gochnatia palosanto</i>	Palosanto	Una de las maderas mas pesadas y de mucha dureza y tenacidad, pero apta para trabajar al torno, dando superficies bien pulidas y lisas como, por ejemplo, excelentes bastones, cofres, manijas, servilleteros, pedestales, ceniceros, vasos y maderas de adorno, soportes, etc., todos con gran vistosidad en el color y delicado aroma.
<i>Jodina rhombifolia</i>	Sombra de toro	Los tallos tiernos y hojas se usan en infusión al 5% contra resfriados y como digestivo. El cocimiento de la corteza al 5% es astringente y se usa como antidiarreico. Principios activos: Taninos (corteza) y alcaloides (pirrolizidínicos). Arbolito común en montes espinosos asociado a talas.



<i>Lithraea ternifolia</i>	Molle de beber	
<i>Maytenus viscifolia</i>	Chaski yuyo	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cina - Cina	Se usa para cercos vivos, de crecimiento rapido.El fruto es comestible, tiene un agradable sabor el cual es aprovechado en algunas comunidades rurales. Tiene propiedades medicinales como febrífugo, antiepiléptico y abortivo. Forrajera: De gran valor para el ganado por su contenido proteico. Medicinal: La infusión de las hojas se emplea como febrífugo y sudorífico, como antiepiléptico y abortivo. La corteza con azúcar y limón se utiliza contra la tos. Empleado en jardines como ejemplar aislado, por tener en general un aspecto atractivo, con floración espectacular. Produce una sombra ligera en paseos.
<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo Blanco	Con el fruto maduro se hace una bebida fermentada denominada "aloja", harina, jaleas, arrope y vinagre. Sirve también como forraje para el ganado por su alto contenido de azúcar; moliendo la fruta y agregándole pequeñas cantidades de agua se hace un alimento denominado "añapa". Tiene usos especiales como clisés, hormas base para sellos, parquet, etc. En tonelería es muy utilizado por los beneficios que brinda. En fabricación de muebles de estilo



		<p>rústico. Para la reforestación en zonas áridas con el fruto se prepara un tinte color marrón oscuro. La madera se emplea para construir vigas, cabos de herramientas, bastones, etc. por su alta dureza.</p>
<i>Prosopis kuntzei</i>	Itin, Barba de tigre, Jacaranda, Palo mataco	<p>Por tener mucha resistencia a la flexión encuentra excelente aplicación para hacer rayos de carros, bastones, etc. Es apta para trabajos de torno, objetos de fantasía y en la fabricación de muebles que resultan muy vistosos. Constituye un excelente combustible de alto poder calorífico.</p>
<i>Prosopis nigra</i>	Algarrobo Negro	<p>De la corteza se obtiene tanino y una goma de mejor calidad aún que la de la brea. Del tallo se saca una resina que sirve para teñir de colores oscuros. La madera es empleada en carpintería, así como para obtener carbón duro y leña. Con el fruto seco se hace harina que se usa para fabricar un alimento regional llamado "patay", así como harina, arropo, aguardiente y vinagre.</p>
<i>Prosopis ruscifolia</i>	Vinal	<p>Los frutos se utilizan como forraje para el ganado. Su madera es usada en carpintería y sirve para la elaboración de carbón. Con las espinas se fabrican artesanías. Crece en los lugares secos y suelos salitrosos o arcillosos, formando bosques. En la industria celulósica podría utilizarse como materia de fibra corta (0,8</p>



		a 0,9 mm) para fabricación de pastas de sulfato, con rendimientos y calidad relativamente bajos.
<i>Prosopis vinalillo</i>	Vinalillo	Carbon Leña. La madera se utiliza para postes. Las vainas son comestibles y nutritivas para el ganado. Se hierven y se muelen para preparar harina y torta de algarrobo. También producen la chicha. Sus flores dan mucho néctar a las abejas.
<i>Ruprechtia apelata</i>	Ivirá, Sacha Manzano, Virarú, Virarú Colorado	Forrajero
<i>Ruprechtia triflora</i>	Virarú Colorado	Forrajero
<i>Schinopsis haenkeana</i>	Horco Quebracho	
<i>Schinopsis lorentzii</i>	Quebracho Colorado	Se obtiene de él un tanino de excelente calidad, empleado en el curtido de cueros. La madera, resistente y dura, sirve para construir aberturas, vigas, muebles, postes, durmientes, puentes, etc.; así como carbón de calidad reconocida mundialmente. El tinte gris obtenido de su corteza es empleado principalmente para teñir telas. Las hojas sirven de forraje para los animales, especialmente vacunos. Cicatrizante; para curar golpes y magulladuras





<i>Schinus Bumelioides</i>	Molle Negro	Resfrío, abortivo, dolor de cabeza, febrífugo, empacho
<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle pispita	
<i>Schinus gracilipes</i>	Molle trepador	
<i>Schinus piliferus</i>	Molle blanco	La corteza de la raíz tiñe lana. Con los frutos maduros, muy picantes, se elabora una bebida no alcohólica que la nación ranquel llamaba "treko"; y una alcohólica de los mismos originarios "müchi pulku". La resina de la planta se utilizaba antiguamente como pegamento. Y con su madera se elaboraban pipas
<i>Trithrunax campestris</i>	Palma	La fibra extraída de las hojas se utiliza para la confección de sombreros y otros útiles como cuerdas. Los frutos no se comen, pero de su fermentación se elabora una bebida alcohólica. Con las hojas enteras se confeccionan escobas y pantallas.
<i>Zizyphus mistol</i>	Mistol	De las raíces y la corteza se obtiene una tinta de color marrón oscuro. Con la madera se fabrican muebles, vigas, etc. y se obtiene un carbón de excelente calidad. A partir del fruto se elabora el "bolanchao", una pasta espesa, dulce y gelatinosa que se presenta como una esfera recubierta con harina de algarroba; también se emplea para fabricar arrope y



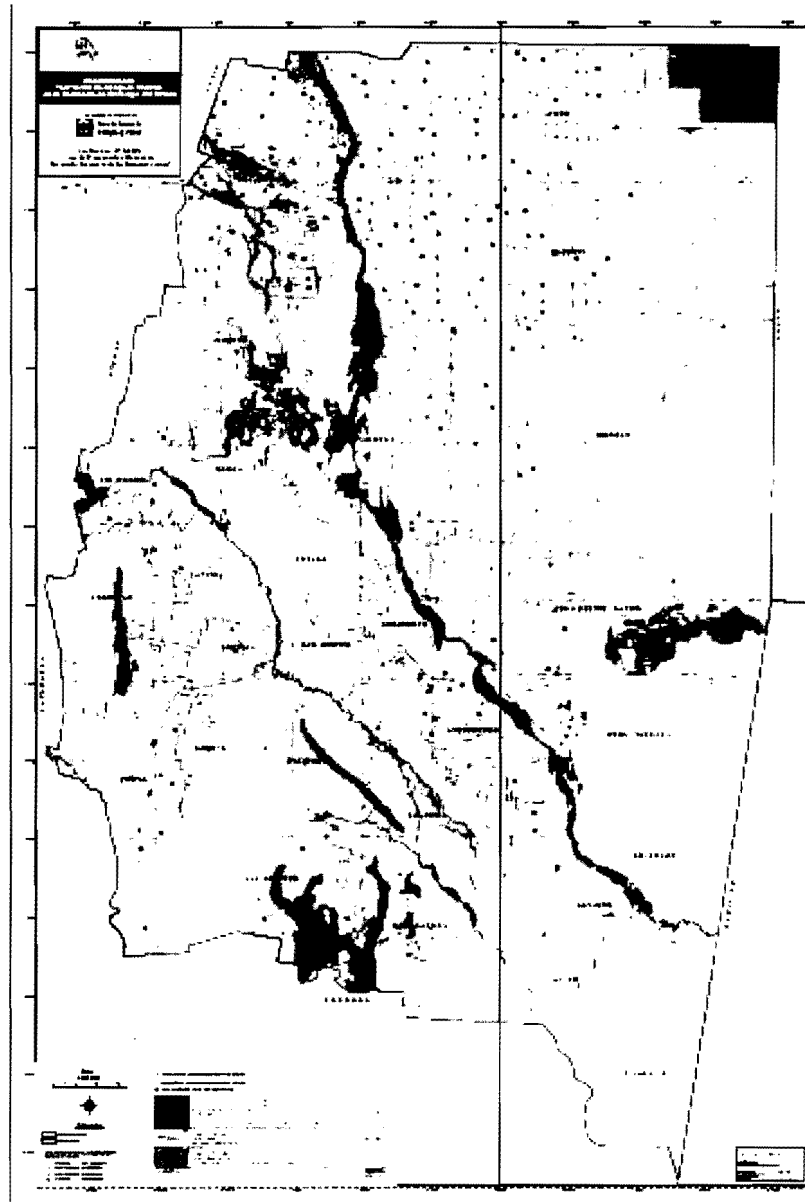
		aguardiente.
<i>Cereus coryne</i>	Cardón	ornamental
<i>Cereus validus</i>	Ucle	
<i>Opuntia quimilo</i>	Quimil	
<i>Peireskia sacharosa</i>		

Especie vegetales características de la provincia

En general la Provincia es una extensa región plana, cubierta en su mayoría por bosques xerofíticos que ascienden por las pocas serranías del sudoeste y oeste de la provincia formando un tipo de bosque similar, donde coexisten las mismas especies con la incorporación del horcoquebracho y el cebil. El área boscosa, compuesta por bosques y tierras forestales, ocupa el 65% de la superficie provincial, con una superficie de 98.000 Km<sup>2</sup>, que en comienzos del siglo XX, no había sido tocado por el hombre.

#### 4.4.2 Ordenamiento Territorial

Santiago del estero es la primera provincia en sancionar el Ordenamiento Territorial de sus bosques, con lo cual se ha determinado que solo el 12.5% de la superficie de la provincia es susceptible de ser desmontada, debemos considerar que en los últimos diez años se deforestaron más de 900.000 hectáreas. El área boscosa, compuesta por bosques y tierras forestales, ocupa el 65% de la superficie provincial, con una superficie de 98.000 Km cuadrados



#### 4.4.2.1 Fauna

La diversidad faunística en la provincia es en general, pobre. Los grandes vertebrados, son escasos particularmente en las zonas áridas debido a las altas temperaturas. Entre la fauna más frecuente de mamíferos, se destacan la corzuela o "sacha cabra", junto con el pecarí de collar, el puma y otros carnívoros como el gato montés (*Felis geoffroyi*) y el hurón (*Galictis cuja*)



**MAMÍFEROS**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
<i>Cabassous chacoensis</i>	Cabasú chico o chaqueño
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
<i>Chlamyphorus truncatus</i>	Pichiciego menor
<i>Ctenomys bergi</i>	Tuco tuco
<i>Dusicyon culpaeus</i>	Zorro
<i>Dusicyon gymnocercus lordi</i>	Zorro
<i>Felis geoffroyi</i>	Gato Montés
<i>Felis yagouarondi</i>	Yaguarundi
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor
<i>Holochylus chacarius</i>	Roedor
<i>Panthera onca</i>	Yaguareté
<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Hormiguero
<i>Noctilio albiventris</i>	Roedor
<i>Noctilio leporinus</i>	Roedor
<i>Parachoerus wagneri</i>	Roedor
<i>Priodontes maximus</i>	Tatú carreta



<i>Procyon cancrivorus</i>	Osito lavador
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir
<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí labiado

La avifauna, como puede observarse en la siguiente tabla, presenta una gran diversidad:

<b>AVES</b>	
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
<i>Rhea americana</i>	Ñandú
<i>Crypturellus tataupa</i>	Tataupá común
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Colorada
<i>Notoprocta cinerascens</i>	Inambú Montaraz
<i>Nothura maculosa</i>	Inambú Común
<i>Nothura darwinii</i>	Inambú Pálido
<i>Eudromia formosa</i>	Martineta Chaqueña
<i>Prodipteryx rolland</i>	Macá Común
<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá Pico Grueso
<i>Ardea cocoi</i>	Garza Mora
<i>Trigrisoma lineatum</i>	Hocó Colorado
<i>Strygma sibilatrix</i>	Chiflón



<i>Botarus pinnatus</i>	Mirasol Grande
<i>Ixobrychus involucris</i>	Mirasol Común
<i>Egretta alba</i>	Garza Blanca
<i>Egretta thula</i>	Garcita Blanca
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera
<i>Butorides striatus</i>	Garcita azulada
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja
<i>Mycteria americana</i>	Tuyuyú
<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña Americana
<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo Cara Pelada
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de Cañada
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Austral
<i>Chauna torcuata</i>	Chajá
<i>Cairina moschata</i>	Pato Real
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí Colorado
<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí Pampa
<i>Anas georgica</i>	Pato Maicero
<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantilla



<i>Anas versicolor</i>	Pato Capuchino
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato Curití
<i>Callonetta leucophrys</i>	Pato de Collar
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato Cabeza Negra
<i>Oxyura vitatta</i>	Pato Zambullidor Chico
<i>Oxyura dominica</i>	Pato Fierro
<i>Coragyps atratus</i>	Jote Cabeza Negra
<i>Sarcoramphus papa</i>	Jote Real
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila Mora
<i>Eleanus leucurus</i>	Milano Blanco
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguila Negra
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilan Mixto
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero
<i>Circus buffoni</i>	Gavilan Planeador
<i>Circus cinereus</i>	Gavilan Ceniciento
<i>Accipiter striatus</i>	Espavero Comun
<i>Buteo leucorrhous</i>	Taguató Común
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguilucho Alas Largas



<i>Geranospiza caerulesces</i>	Gavilán Patas Largas
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Aguila Coronada
<i>Polyborus plancus</i>	Carancho
<i>Chimango chimango</i>	Chimango
<i>Spiziapteryx circumcinctus</i>	Halconcito Gris
<i>Falco femoralis</i>	Halcon Plomizo
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito Colorado
<i>Ortalis canicollis</i>	Charata
<i>Aramus guarauna</i>	Carau
<i>Aramides cajanea</i>	Chiricote
<i>Rallus sanguinolentus</i>	Gallineta Común
<i>Rallus maculatus</i>	Gallineta Overa
<i>Laterallus spilopterus</i>	Burrito Negruzco
<i>Laterallus malnophaius</i>	Burrito Común
<i>Porzana albicollis</i>	Burrito Grande
<i>Porzana flaviventer</i>	Burrito Amarillo
<i>Fulica armillata</i>	Gallareta Ligas Rojas
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta Chica





<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta Escudete Rojo
<i>Gallinula chloropus</i>	Pollona Negra
<i>Porphyriops melanops</i>	Pollona pintada
<i>Chugna burmeisteri</i>	Chuña Patas Negras
<i>Cariama cristata</i>	Chuña Patas Rojas
<i>Jacana jacana</i>	Jacana
<i>Nycticriophes semicollaris</i>	Aguatero
<i>Himantopus melanurus</i>	Tero Real
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero Común
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de Collar
<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina Común
<i>Larus cirrocephalus</i>	Gavita Capucho Gris
<i>Rynchops niger</i>	Rayador
<i>Columba picazuro</i>	Paloma Picazuró
<i>Columba maculosa</i>	Paloma Manchada
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza
<i>Columbina picui</i>	Torcacita Común



<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí Común
<i>Aratinga acuticaudata</i>	Calacante Común
<i>Myopsitta monachus</i>	Cotorra
<i>Amazona aestiva</i>	Loro Hablador
<i>Coccyzus melacoyphus</i>	Cuclillo Canela
<i>Coccyzus cinereus</i>	Cuclillo Chico
<i>Crotophaga ani</i>	Anó Chico
<i>Crotophaga major</i>	Anó Grande
<i>Guira guira</i>	Pirincho
<i>Tapera naeiva</i>	Crespín
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario
<i>Bubo virginianus</i>	Ñacurutú
<i>Asio clamator</i>	Lechuzón Orejudo
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita Vizcachera
<i>Otus choliba</i>	Alicucu Común
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé Chico
<i>Strix rufipes</i>	Lechuza Bataraz
<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de Campo



<i>Nyctibius griseus</i>	Urutaú Común
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos Ñañarca
<i>Caprimulgus parvulus</i>	Atajacaminos Chico
<i>Eleothrepus anomalus</i>	Atajacaminos Ala Negra
<i>Podager nacunda</i>	Ñacundá
<i>Hydropsalis brasiliana</i>	Atajacaminos Tijera
<i>Cypseloides rothschildi</i>	Vencejo Pardo
<i>Chaetura andrei</i>	Vencejo de Tormenta
<i>Heliomaster furcifer</i>	Picaflor de Barbijo
<i>Chlorostibon aureoventris</i>	Picaflor Común
<i>Hylocharis chrysur</i>	Picaflor Bronceado
<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Mediano
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Chico
<i>Nystalus maculatus</i>	Durmilí
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero Campestre
<i>Colaptes melanolaemus</i>	Carpintero Real Común
<i>Melanerpes cactorum</i>	Carpintero del Cardón



<i>Picoides mixtus</i>	Carpintero Bataraz Chico
<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito Común
<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero Blanco
<i>Dryocopus schulzi</i>	Carpintero Negro
<i>Campephilus leucopogon</i>	Carpintero Lomo Blanco
<i>Xiphocolaptes major</i>	Trepafor Gigante
<i>Drymornis bridgesii</i>	Chincherro Grande
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chincherro Chico
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Picapalo Colorado
<i>Upucerthia certhioides</i>	Bandurrita Chaqueña
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero
<i>Furnarius cristatus</i>	Hornerito Copetón
<i>Coryphistera alaudina</i>	Crestudo
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié Blanco
<i>Asthenes pyrrholuca</i>	Canastero Chaqueño
<i>Synallaxis Frontalis</i>	Pijuí Frente Gris
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí Cola Parda



<i>Pseudoseia lophotes</i>	Cachalota Castaño
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito Copetón
<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	Espinero Chico
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca Común
<i>Taraba major</i>	Chororó
<i>Rhinocripta lanceolata</i>	Gallito Copetón
<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de Collar
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas
<i>Pachyrhaphus polychopterus</i>	Anambé Común
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerrilla
<i>Xolmis cinerea</i>	Monjita Gris
<i>Xolmis irupero</i>	Monjita Blanca
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de Plata
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita Común
<i>Knipolegus striaticeps</i>	Viudita Chaqueña
<i>Empidonomus varius</i>	Tuquito Rayado
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo Ryado
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita Blanca



<i>Tachuris rubrigastra</i>	Tachurí Siete Colores
<i>Machetornis rixosus</i>	Pacabuey
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suirirí Amarillo
<i>Stigmatura budytoides</i>	Calandrita
<i>Pitangus sulfuratus</i>	Benteveo Común
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí Real
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta
<i>Empidonax aurantioatrocristatus</i>	Tuquito Gris
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Burlisto Cola Castaña
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto Pico Canela
<i>Empidonax euleri</i>	Mosquita Parda
<i>Sublegatus modestus</i>	Suirirí Pico Corto
<i>Suirirí suirirí</i>	Suirirí Común
<i>Hirudinea ferruginea</i>	Birro Común
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta Estriada
<i>Todirostrum margaritaceiventer</i>	Mosqueta Ojo Dorado
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barullero
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche



<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito Común
<i>Serpophaga nigricans</i>	Piojito Gris
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito Común
<i>Serpophaga munda</i>	Piojito Vientre Blanco
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofío Pico Corto
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Piojito Silvón
<i>Progne modesta</i>	Golondrina Negra
<i>Phaeoprogne tapera</i>	Golondrina Parda
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina Ceja Blanca
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera
<i>Stelgidoperyx fucata</i>	Golondrina Cabeza Rojiza
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona Común
<i>Anthus furcatus</i>	Cachirla Uña Corta
<i>Anthus correndera</i>	Cachirla Común
<i>Anthus chii</i>	Cachirla Chica
<i>Mimus triurus</i>	Calandria Real
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria Grande



<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal Chalchalero
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal Colorado
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco
<i>Polioptila dumicola</i>	Tacuarita azul
<i>Vireo olivaceus</i>	Chiví Común
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan Chiviro
<i>Myioborus bruniceps</i>	Arañero Corona Rojiza
<i>Parula pitiayumi</i>	Pitiayumí
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero Cara Negra
<i>Euphonia chorotica</i>	Tangará Común
<i>Thraupis sayaca</i>	Celestino Común
<i>Piranga flava</i>	Fueguero Común
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero
<i>Saltator aurantiirostris</i>	Pepitero de Collar
<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero Gris
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal Común
<i>Paroaria capitata</i>	Cardenilla
<i>Cynacompsa brissonii</i>	Reinamora Grande





<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita Común
<i>Sporophila collaris</i>	Corbatita dominó
<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino Garganta Café
<i>Sicalis luteola</i>	Misto
<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero Dorado
<i>Lophospingus pussillus</i>	Soldadito Común
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de fuego
<i>Zonotria capensis</i>	Chingolo
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo Ceja Amarilla
<i>Saltaricula multicolor</i>	Pepitero Chico
<i>Poospiza torquata</i>	Monterita de Collar
<i>Poospiza melanoleuca</i>	Monterita Cabeza Negra
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón
<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecita Negr Común
<i>Icterus cayanensis</i>	Boyerito
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo Pico Corto
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo Renegrado



<i>Molothrus badius</i>	Tordo Músico
<i>Agelaius ruficapillus</i>	Varillero Congo
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero Ala Amarilla
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho Amarillo Común
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Federal
<i>Sturnella superciliaris</i>	Pecho Colorado
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión

GUIA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS AVES DE ARGENTINA Y URUGUAY.

Fuente: TITO NAROSKY – DARIO YZURIETA.2006

Los sitios áridos son el hábitat ideal de reptiles, en la siguiente tabla se resume la reptiliofauna santiagueña

	<b>REPTILES</b>
<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
<i>Ameiva ameiva</i>	Teido
<i>Bothrops alternatus</i>	Yarará o Vivora de la Cruz
<i>Bothrops neuwiedii diporus</i>	Yarará chica
<i>Caimán Yacaré</i>	Yacaré
<i>Clelia rustica</i>	Clelia
<i>Cnemidophorus longicaudus</i>	Teido



<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Cascabel
<i>Hidromedusa tectifera</i>	Tortuga de Cuello Largo
<i>Leiosaurus paronae</i>	Iguana
<i>Leposternon microcephalum</i>	Vivorita
<i>Leptotyphlops melanotermus</i>	Serpiente
<i>Leptotyphlops unguirostris</i>	Serpiente
<i>Leptotyphlops weyrauchi</i>	
<i>Liolemus chacoensis</i>	Iguana
<i>Liophis poecilogyrus sulineatus</i>	Culebra
<i>Liophis sagittifer modestus</i>	Culebra
<i>Lystrophis dorbigni</i>	Culebra
<i>Lystrophis semicinctus</i>	Culebra
<i>Pantodactylus schreibersi schreibersi</i>	
<i>Philodryias baroni</i>	
<i>Philodryias psammophideus</i>	Culebra
<i>Phimorphis vittatus</i>	
<i>Phyllopezus polipollicaris preenalskyi</i>	Geko
<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	



*Rhadinea occipitalis*

*Sternocercus docllajuradoi*

*Tropidurus spinulosus spinulosus* Lagartijas

*Urostropus gallardoii*

*Vanzosaura rubricauda*

*Waglerophis merremi* Culebra

Santiago del Estero se encuentra ubicada dentro del área bratracogeográfica denominada Gran Chaco que se extiende desde la meseta del Matto Grosso hasta Córdoba, San Luis y el este de Mendoza, presentando como límite Este al Río Paraná. Esta área se divide en cuatro partes quedando la Pcia de Santiago del Estero incluida en el llamado "Monte o Distrito Templado".

La batracofauna está representada especialmente por las ranas ceratofridas (*Lepidobatrachus*, *Chacophrys*, *Ceratophrys*), bufonidos, hílidos, las ranas filomedusinas (*Phyllomedusa* sp.), algunas formas cavadoras de *Leptodactylus* (*Leptodactylus* sp.), varias especies de *Pleuroderma*, *Physalemus* y *Pseudis*

#### ANFIBIOS

Nombre Científico	Nombre Vulgar
<i>Bufo</i> sp.	Sapo
<i>Ceratophrys</i> sp.	Escuerzo
<i>Chacophrys pierottii</i>	Rana
<i>Hyla acuminata</i>	Rana
<i>Lepidobatrachus llanensis</i>	Escuerzo



<i>Leptodactylus chaquensis</i>	Rana chaqueña
<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rana
<i>Phyllomedusa hypochochondrialis azurea</i>	Rana mono
<i>Pleuroderma sp</i>	Rana
<i>Pseudis sp</i>	Rana
<i>Physalaemus sp</i>	Rana
<i>Hyla sp</i>	Rana

#### Anfibios de Santiago

La riqueza ictica es la esperada para este tipo de ambientes, con coexistencia de especies de ambientes lóxicos y lénticos. La ictiofauna ha sufrido los efectos del alto grado de contaminación que exhibe el sistema Salí-Dulce debido al aporte de los desechos del cinturón industrial tucumano. Esto produce, entre otros efectos, importante mortandad de peces como sábalos y dorados. (ILA, ECONOA, 2007/08). Entre los representantes más característicos de esta comunidad se pueden enumerar los siguientes:

#### PECES

Nombre Científico	Nombre Vulgar
<i>Aequidens portalegrensis</i>	
<i>Aphyocharax rubropinnis</i>	Mojarra
<i>Astyanax (A) fasciatus f.</i>	Mojarrita
<i>Astyanax (P) bimaculatus</i>	Mojarrita
<i>b.</i>	



<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Mojarrita
<i>Astyanax sp.</i>	Mojarrita
<i>Hoplias malabaricus m.</i>	Tararira
<i>Hoplosternum littorale</i>	Cascarudo
<i>Hypostomus commersoni</i>	Viejas
<i>Jenisia lineata</i>	Madrecita
<i>Leporinus obtusidens</i>	Boga
<i>Loricariichthys anus</i>	Viejas
<i>Luciopimelodus pati</i>	Patí
<i>Odontesthes bonariensis</i>	Pejerrey
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Bocacha
<i>Oligosarcus sp.</i>	Bocacha
<i>Pimelodus clarias</i>	Bagre amarillo
<i>Prochilodus lineatus</i>	Sábalo
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Pirañas o Palometas
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Manguruyú
<i>Tetragonopterus sp.</i>	Surubí



#### 4.4.3 Reservas Naturales

##### 4.4.3.1 Parque Nacional Copo

Este parque se encuentra en el extremo noreste de la provincia, en el departamento Copo, en el centro del chaco argentino. Con una superficie de 114.250 hectáreas, este parque fue declarado Reserva Natural Provincial en 1968 y a partir de 1993 se constituye en Parque Provincial Copo. Se incorpora al sistema de parques nacionales de la Argentina (creado formalmente en el 2000 a través de la Ley Nacional 25.366) reconocido como Parque Nacional Copo; pertenece a la eco-región chaco seco. El quebracho colorado santiagueño es el árbol característico de los montes de la región, destacándose por sobre algunas especies de cactáceas y otros arbustos ralos. De hecho, los quebrachales de Copo son unos de los pocos lugares donde se puede apreciar el bosque chaqueño en su estado original. La fauna del parque también se destacan por conservar algunas especies amenazadas, como el yaguareté, el oso hormiguero grande, el tatú carreta, el chancho quimilero (un raro pecarí, identificado por la ciencia en 1974, conocido por este nombre por alimentarse del fruto del quimil) y el tamandú u oso melero. Completan el repertorio faunístico las aves, entre las que se destaca el loro hablador.



Yaguareté- Parque Nacional Copo (Fuente: educar.org)



#### 4.4.3.2 Área Natural Bañados de Figueroa

Constituye un área de gran extensión (aproximadamente 60.000 ha) de esteros y bañados, con pequeñas lagunas y terrenos inundados estacionalmente y salitrales a lo largo del Río Salado. Está ubicado en el centro de la provincia de Santiago del Estero, en los Departamentos. Figueroa y Alberdi. Partiendo de Santiago del Estero, capital, es preciso recorrer 97 km y desde Caspi Corral, 21 km.

Las aves acuáticas son las principales habitantes de esta área natural. Los Bañados de Figueroa constituyen tanto una valiosa área de cría para aves residentes, como de invernada para aves pampeanas y patagónicas. Se han hallado también, numerosas especies migratorias provenientes del Hemisferio Norte. Los extensos ambientes acuáticos, ricos en nutrientes, sustentan una gran variedad de peces, algunos de gran importancia para la alimentación de las poblaciones locales, como el Dorado y el Sábalo.



Bañados de Figueroa

La vegetación acuática está dominada por extensísimos Juncales y Totorales, junto con una gran variedad de especies vegetales flotantes y arraigadas. La tierra firme está ocupada por especies representativas de los Bosques y arbustales del Chaco Seco. Se encuentran sobre una llanura de acumulación, plana y con escasa pendiente hacia el sudeste, ocupando la mayoría de la superficie provincial.





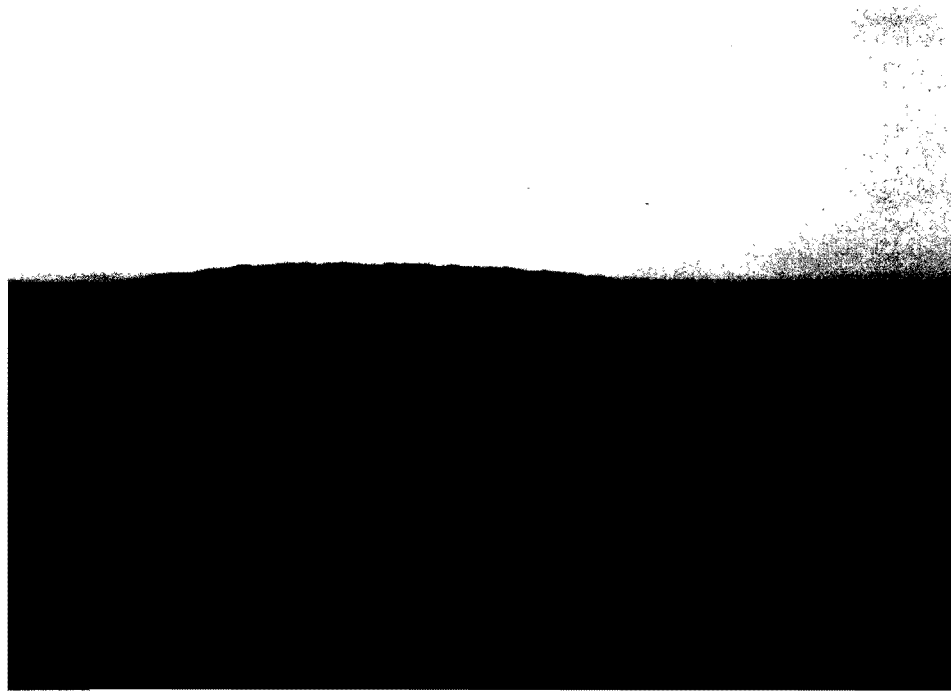
El paisaje, de antiguo modelado fluvial está casi totalmente cubierto de bosques, y sólo los paleocauces están ocupados por pastizales, también inducidos por incendios y desmontes. El Chaco Seco presenta una vegetación de tipo boscoso, con especies adaptadas a soportar el periódico déficit de agua. El bosque maduro es el "Quebrachal", que crece en las partes altas de la región (interfluvios). El elemento predominante es el Quebracho Colorado Santiagueño asociado con el Quebracho Blanco. Otras especies abundantes son: Itín, Mistol, Guayacán, Garabato, Brea y Algarrobos. Abundan las cactáceas como la Tuna o Penca, el Quimil, el Cardón o Ucle, etc. y en los suelos salinos son típicas las comunidades vegetales halófitas. Las bromelias terrestres como el Chaguar abundan en el suelo del bosque. Las zonas que han sufrido extracción de madera o sobrepastoreo, son invadidas por bosques bajos de Vinal, una leguminosa de enormes y punzantes espinas.



Vinalares en el Área Natural Bañados de Figueroa

#### 4.4.3.3 Área Natural Sierra de Guasayan

Está ubicada al oeste de la Provincia de Santiago del Estero, en los Departamentos. Guasayán y Choya; con una superficie de aproximadamente 60.000 ha, se encuentra a 63 km de la ciudad capitalina. La Sierra de Guasayán fue originariamente poblada por grupos aborígenes parientes de los diaguitas, y más tarde escenario de las encarnizadas luchas entre conquistadores y nativos.}

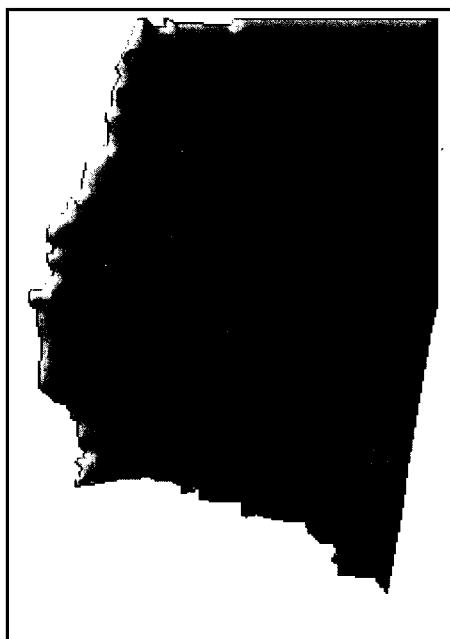


#### Sierra de Guasayan

Los faldeos están cubiertos por densos bosques, que presentan una gran abundancia de plantas epífitas. En el sotobosque se encuentra una sorprendente variedad de helechos, que junto a lianas, enredaderas, hierbas y arbustos le dan un singular aspecto selvático. Entre los árboles podemos destacar: el Horco quebracho, el Cebil, el Viraró Colorado, el Yuchán o Palo Borracho de Flor Amarilla y el Guayacán, entre otras especies.

La Sierra sirve de refugio a determinadas especies de aves que no se encuentran en el resto de la provincia. Especies típicas de las Yungas encuentran aquí su ámbito familiar, como el Colibrí Blanco y del Fío Fío Corona Dorada. Entre los anfibios podemos citar al escuercito, descrito como especie nueva en el año 1985, en base a un ejemplar hallado al sur la Sierra de Guasayán.

La provincia de Santiago del Estero, cuenta con 15 reservas Naturales en total. En el mapa a continuación se muestran las ubicaciones de todas las reservas naturales de la provincia y del Parque Nacional Copo



Reservas Naturales de Santiago del Estero.  
Referencias: A- Parque Nacional Copo, B- Manga Bajada (Pellegrini ), C- Río Harcones (Pellegrini), D- Cerro Remate (Alberdo), E-Sachayol (Alberdi), F- Bañados de Figueroa (Figueroa), G-Campo del Cielo (Ibarra), H-Pozo del Toba (Ibarra), I-Lagunas Saladas (Ibarra), J-Sierras de Guasayán (Parcial), K-Salinas de Ambargasta (Choya, Loreto, Ojo de Agua),L-Sierras de Ambargasta (Ojos de Agua), M-Sierras de Sumampa (Quebrachos), N-Selva (Rivadavia),Ñ-Bañados del Río Dulce (Mitre, Quebrachos, Rivadavia), O-Bañados de Añatuya (Gral. Taboada).

#### 4.4.3.4 Especies amenazadas o en peligro de extinción

En la Tabla subsiguiente se detallan las categorías de conservación asignadas a las diferentes especies relevadas. Las mismas corresponden a las categorizaciones establecidas por las siguientes Agencias de conservación: CITES (1) (Convention on International Trade in Endangered Species); SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos); UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), DFFS (Dirección Nacional de Flora y Fauna Silvestre de Argentina).

Asimismo se observa la existencia de especies que directamente no han sido categorizadas, esto se debe fundamentalmente a la falta de información sobre su biología, lo que no permite conocer su status de conservación.

#### ESTADO DE CONSERVACIÓN

Familia	Especie	1	2	3	4
<b>Clase Mamíferos</b>					



Agoutidae	<i>Agouti paca</i> (LINNE, 1.766)		NA		
Canidae*	<i>Cerdocyon thous</i> (BURMEISTER, 1.861)	II		NA	
Caviidae	<i>Cavia aperea</i>			NA	
Cebidae	<i>Alouatta caraya</i> (HUMBOLDT, 1.812)	V			
	<i>Cebus apella</i> (GEOFFROY, 1.815)	V		EP	
	<i>Alouatta fusca</i>	II	V	AE	EP
Cervidae	<i>Mazama</i> sp.				
	<i>Mazama americana</i> (ILLEGER, 1.811)		NA		
	<i>Mazama rufina</i> (HENSEL, 1.872)				
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> (LINNE, 1.758)				
	<i>Euphractus sexcinctus</i> (DESMAREST, 1.804)	I			
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i> (LIAIS, 1.872)		NA		
Erethizontidae	<i>Sphiggurus</i> (Coendu) <i>spinus</i> (CUVIER, 1.822)		NA		
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (F. CUVIER, 1.820)	V			
	<i>Leopardus tigrina</i> (HENSEL, 1.872)	V			
	<i>Felis concolor</i> (GOLDMAN, 1.946)	I			
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (FISCHER, 1.814)		NA		
	<i>Panthera onca</i>	I		EP	
	<i>Leopardus wiedii</i> (SCHINZ, 1.821)	V			
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (ROVERETO, 1.914)		NA		
Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (LINNE, 1.758)			NA	
	<i>Galictis cuja</i> (THOMAS, 1.907)		NA		
	<i>Lontra longicaudis</i> (OLFERS, 1.818)			EP	
Myocastoridae	<i>Myocastor coipus</i>			NA	
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (LINNE, 1.758)		AE	EP	
	<i>Tamandua tetradactyla</i> (J.A. ALLEN, 1.904)	II		V	
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (SCHINZ, 1.823)		NA		
	<i>Procyon cancrivorus</i> (MIVART, 1.886)		NA		
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	II		V	V
Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i> (LINNE, 1.758)				
	<i>Tayassu pecari</i> (LINK, 1.795)	II		V	
<b>Clase Aves</b>					
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i> (BERTONI, 1.901)				III
	<i>Buteogallus urubitinga</i> (GMELIN, 1.788)				III



	<i>Elanoides forficatus</i> (VIEILLOT, 1.817)			III
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (VIEILLOT, 1.818)			II
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>			
	<i>Spizastur melanoleucus</i> (VIEILLOT, 1.816)	R		
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i> (LINNE, 1.766)			
	<i>Chloroceryle amazona</i> (LAUBMANN, 1.927)			
	<i>Chloroceryle americana</i> (LAUBMANN, 1.927)			
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (VIEILLOT, 1.816)	IC		
	<i>Cairina moschata</i>			III
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> (LINNE, 1.766)			
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i> (SCLATER, 1.862)			
	<i>Cypseloides fumigatus</i> (STRUBEL, 1.848)			
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i> (LINNE, 1.766)			
	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNE, 1.758)			III
	<i>Butorides striatus</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Egretta thula</i>			
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (SPIX, 1.824)			
	<i>Coragyps atratus</i> (LICHTENSTEIN, 1.818)			
	<i>Sarcoramphus papa</i> (LINNE, 1.758)			III
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (WAGLER, 1.827)			
Columbidae	<i>Columba cayennensis</i> (VIEILLOT, 1.818)			
	<i>Columba picazuro</i>			
	<i>Columbina talpacoti</i> (TEMMINCK, 1.811)			
	<i>Geotrygon montana</i>			
	<i>Leptotila rufoaxilla</i> (PELZELN, 1.870)			
	<i>Leptotila verreauxi</i> (GIGLIOLI & SALVADORI, 1.871)			
	<i>Zenaida auriculata</i> (REICHENBACH, 1.847)			
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i> (VIEILLOT, 1.818)			
Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Pyroderus scutatus</i> (SHAW, 1.792)	D	A	
Caracidae	<i>Aburria jacutinga</i> (SPIX, 1.825)	A	A	I
	<i>Penelope superciliaris</i>			



	<i>Penelope obscura</i> (TEMMINCK, 1.815)	
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	
	<i>Crotophaga major</i> (GMELIN, 1.788)	X
	<i>Dromocoecyx phasianellus</i>	
	<i>Guira guira</i> (GMELIN, 1.788)	
	<i>Piaya cayana macroura</i> (GAMBEL, 1.849)	
Dendrocolaptidae	<i>Campyloramphus falcularius</i> (VIEILLOT, 1.822)	
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (SPIX, 1.824)	
	<i>Lepidocolaptes fuscus</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Lepidocolaptes squammatus</i> (CABANIS & HEINE, 1.859)	
	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (TEMMINCK, 1.821)	
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (VIEILLOT, 1.818)	
Emberizida	<i>Chlorophonia cyanea</i> (THUMBERG, 1.822)	
	<i>Amaurospiza moesta</i> (HARTLAUB, 1.835)	
	<i>Ammodramus humeralis</i> (DARWIN, 1.839)	
	<i>Basileuterus culicivorus</i> (ZIMMER, 1.949)	
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Cacicus chrysopterus</i> (VIGORS, 1.825)	
	<i>Cacicus haemorrhous</i> (SWAINSON, 1.834)	
	<i>Cissopis leveriana</i> (CABANIS, 1.851)	
	<i>Conirostrum speciosum</i> (TEMMINCK, 1.824)	
	<i>Coryphospingus cucullatus</i> (SWAINSON, 1.825)	
	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> (D'ORBIGNY & LAFRESNAYE, 1.837)	
	<i>Dacnis cayana</i> (CHUBB, 1.910)	
	<i>Euphonia chlorotica</i> (LAFRESNAYE & D'ORBIGNY, 1.837)	
	<i>Euphonia violacea</i> (BERTONI, 1.911)	
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (VIEILLOT, 1.807)	
	<i>Gnorimopsar chopi</i> (VIEILLOT, 1.819)	
	<i>Habia rubica</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Hemithraupis guira</i> (SHARPE, 1.905)	
	<i>Icterus cayanensis</i> (VIEILLOT, 1.819)	
	<i>Molothrus bonariensis</i> (GMELIN, 1.788)	



	<i>Nemosia pileata</i> (WIED, 1.831)	
	<i>Parula pitaiayumi</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Passerina brissoni</i> (OBERHOLSER, 1.901)	
	<i>Phaeothlypis rivularis</i> (WIED, 1.821)	
	<i>Pitylus fuliginosus</i> (DAUDIN, 1.806)	
	<i>Pyriglena leucoptera</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (STRIKLAND, 1.844)	
	<i>Saltator coerulescens</i> (VIEILLOT, 1.817)	D
	<i>Saltator maxillosus</i> (CABANIS, 1.851)	
	<i>Saltator similis</i> (LAFRESNAYE & D'ORBIGNY, 1837)	
	<i>Sicalis flaveola</i> (SCLATER, 1.872)	
	<i>Sporophila plumbea</i> (WIED, 1.830)	
	<i>Sporophila caerulescens</i> (VIEILLOT, 1.823)	
	<i>Stephanophorus diadematus</i> (TEMMINCK, 1.823)	
	<i>Tachyphonus coronatus</i> (VIEILLOT, 1.822)	
	<i>Tangara seledon</i> (P.L.S. MULLER, 1.776)	
	<i>Thraupis sayaca</i> (LINNE, 1.766)	
	<i>Trichothraupis melanops</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Zonotrichia capensis</i> (SWAINSON, 1.837)	
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i> (VIEILLOT, 1.817)	II
	<i>Polyborus plancus</i> (J.F. MILLER, 1.777)	II
Formicariidae	<i>Batara cinerea</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Chamaeza campanisona</i> (BERTONI, 1.911)	
	<i>Conopophaga lineata</i> (MENETRIES, 1.835)	
	<i>Drymophila malura</i> (TEMMINCK, 1.825)	
	<i>Drymophila rubricollis</i>	
	<i>Dysithamnus mentalis</i> (TEMMINCK, 1.823)	
	<i>Grallaria varia</i> (LAFRESNAYE, 1.842)	
	<i>Hypoedaleus guttatus</i> (VIEILLOT, 1.816)	
	<i>Mackenziaena leachii</i> (SUCH, 1.825)	IC
	<i>Mackenziaena severa</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)	
	<i>Thamnophilus caerulescens</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (VIEILLOT, 1.816)	



Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)			
	<i>Furnarius rufus</i> (GMELIN, 1.788)			
	<i>Heliobletus contaminatus</i> (BERLEPSCH, 1.885)	R	A	X I/r
	<i>Lochmias nematura</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)			
	<i>Philydor lichtensteini</i> (CABANIS & HEINE, 1.859)			
	<i>Philydor rufosuperciliata</i> (OBERHOLSER, 1.901)			
	<i>Philydor rufus</i> (VIEILLOT, 1.818)			
	<i>Sclerurus scansor</i> (MENTRIES, 1.835)			
	<i>Synallaxis cinerascens</i> (TEMMINCK, 1.823)			
	<i>Synallaxis ruficapilla</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Synallaxis spixi</i> (SCLATER, 1.856)			
	<i>Xenops rutilans</i> (TEMMINCK, 1.821)			
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (BODDAERT, 1.789)			
	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Phaeoprogne tapera</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (VIEILLOT, 1.817)			
	<i>Tachycineta albiventer</i> (BODDAERT, 1.783)			
	<i>Tachycineta leucorroha</i> (VIEILLOT, 1.817)			
Momotidae	<i>Baryphtengus ruficapillus</i> (VIEILLOT, 1.817)	D	E	III
Muscicapidae	<i>Polioptila lactea</i> (SHARPE, 1.885)			
	<i>Turdus albicollis</i> (CHUBB, 1.910)			
	<i>Turdus leucomelas</i> (VIEILLOT, 1.818)			
	<i>Turdus rufiventris</i> (VIEILLOT, 1.818)			
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i> (HUMBOLDT, 1.805)			
Phasianidae	<i>Odontophorus capueira</i> (SPIX, 1.825)			
Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)			
	<i>Colaptes m. melanochloros</i> (GMELIN, 1.788)			
	<i>Dryocopus galeatus</i> (TEMMINCK, 1.822)	EP	X	
	<i>Dryocopus lineatus</i> (VALENCIENNES, 1.826)			
	<i>Melanerpes flavifrons</i> (VIEILLOT, 1.818)			
	<i>Piculus aurulentus</i> (TEMMINCK, 1.823)	D		
	<i>Picumnus c. temminckii</i> (LAFRESNAYE, 1.845)			





	<i>Veniliornis spilogaster</i> (WAGLER, 1.827)		
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (SHAW & NODER, 1.793)		
	<i>Piprites chloris</i> (TEMMINCK, 1.822)		
	<i>Schiffornis virescens</i> (WIED, 1.831)		
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i> (P. L. S. MULLER, 1.766)		II
	<i>Pionopsitta pileata</i> (SCOPOLI, 1.769)		I
	<i>Pionus maximiliani</i> (RIBEIRO, 1.920)		II
	<i>Pyrrhura frontalis</i> (VIEILLOT, 1.817)		II
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i> (P.L.S. MULLER, 1.776)		
	<i>Aramides saracura</i> (SPIX, 1.825)		
	<i>Pardirallus nigricans</i> (VIEILLOT, 1.819)		
Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i> (LINNE, 1.766)	E	III
	<i>Ramphastos toco</i> (CABANIS, 1.862)	E	II
Rhinocryptidae	<i>Psiloramphus guttatus</i> (MENETRIES, 1.835)		
	<i>Scytalopus speluncae</i> (MENETRIES, 1.835)		
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (TEMMINCK, 1.828)		
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (TEMMINCK, 1.815)		
	<i>Crypturellus parvirostris</i> (WAGLER, 1.827)		
Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i> (VIEILLOT, 1.818)		II
	<i>Phaetornis eurynome</i> (LESSON, 1.832)		II
	<i>Stephanoxis lalandii</i> (GOULD, 1.830)		II
	<i>Thalurania glaucopis</i> (GMELIN, 1.788)		II
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> (NAUMANN, 1.823)		
Trogonidae	<i>Trogon rufus</i> (PELZELN, 1.856)		
	<i>Trogon surrucura</i> (VIEILLOT, 1.817)		
Tyrannidae	<i>Attila phoenicurus</i> (PELZELN, 1.816)		
	<i>Camptostoma obsoletum</i> (TEMMINCK, 1.824)		
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (D'ORBIGNY & L., 1.837)		
	<i>Colonia colonus</i> (VIEILLOT, 1.818)		
	<i>Conopias trivirgata</i> (WIED, 1.831)		
	<i>Elaenia flavogaster</i> (THUMBERG, 1.822)		
	<i>Empidonomus varius</i> (VIEILLOT, 1.818)		
	<i>Hemitriccus auricularis</i> (VIEILLOT, 1.818)		
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (TSCHUDI)		



	<i>Machetornis rixosus rixosus</i> (VIEILLOT, 1.819)	
	<i>Megarhynchus pitangua</i> (LINNE, 1.766)	
	<i>Mionectes rufiventris</i>	
	<i>Myiarchus swainsoni</i> (CABANIS & HEINE, 1.859)	
	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (P.L.S. MULLER, 1.776)	
	<i>Myiopagis caniceps</i> (SWAINSON, 1.837)	
	<i>Myiophobus fasciatus</i> (TEMMINCK, 1.822)	
	<i>Myiozetetes similis</i> (SPIX, 1.825)	
	<i>Pachyramphus castaneus</i> (JARDINE & SELBY, 1.827)	
	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (SWAINSON, 1.837)	
	<i>Pachyramphus validus</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)	
	<i>Pachyramphus viridis</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Phylloscartes eximius</i> (TEMMINCK, 1.822)	
	<i>Phylloscartes flaveolus</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)	
	<i>Phylloscartes ventralis</i> (TEMMINCK, 1.824)	
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (LAFRESNAYE, 1.852)	
	<i>Platyrhynchus mystaceus</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Serpophaga nigricans</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Serpophaga subcristata</i> (VIEILLOT, 1.817)	
	<i>Sirystes sibilator</i> (VIEILLOT, 1.818)	
	<i>Tityra cayana</i> (SWAINSON, 1837)	V A E
	<i>Tityra inquisitor</i> (LICHTENSTEIN, 1.823)	
	<i>Todirostrum plumbeiceps</i> (LAFRESNAYE, 1.846)	
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (SPIX, 1.825)	
	<i>Tyrannus melancholicus</i> (VIEILLOT, 1.819)	
	<i>Tyrannus savanna</i> (VIEILLOT, 1.807)	
Tytonidae	<i>Tyto alba tuidara</i> (J. E. GRAY, 1.878)	
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (TSCHUDI, 1.845)	
	<i>Hylophilus poicilotis</i> (TEMMINCK, 1.822)	
	<i>Vireo olivaceus</i> (ZIMMER, 1.941)	
	<i>Baillonius bailloni</i>	
	<i>Falco ruficularis</i>	
	<i>Harpia harpyja</i>	



*Ictinia plumbea*  
*Macropsalis creagra*  
*Tinamus solitarius*

#### REFERENCIAS MAMIFEROS:

- CITES (1998) I: Apéndice I; II: Apéndice II
- UICN (1992) V: vulnerable
- SAREM (1996) (NA: no amenazadas; V: vulnerables; AE: amenazadas, extinción; I: indeterminada)
- DFFS (Dirección Nacional de Flora y Fauna Silvestre de Argentina) (EP: en peligro de extinción, V: vulnerable)

#### REFERENCIAS AVES:

- UICN (1992): V: vulnerable; EP: en peligro de extinción; IC: insuficientemente conocida; D: especies que pueden volverse amenazadas; aparentemente no seriamente amenazadas a nivel global; A: especies en peligro, raras o endémicas.
- Especies de la fauna brasileña amenazadas de extinción según IBAMA (1989): A: especies en peligro, raras o endémicas.
- Especies de la ornitofauna de Río Grande do Sul amenazadas de extinción o extintas según Belton (1985) - E: amenazada; X: extinta.
- Especies de distribución restringida y ocurrencia rara en Río Grande do Sul según Belton (1985)
- CITES (1998): I: Apéndice I; II: apéndice II; III: apéndice III.

## **4.5 Medio Social**

### 4.5.1 Introducción

El conocimiento de los factores sociales, económicos y culturales de una región es de vital importancia cuando se han de realizar obras de infraestructura como es el caso de este proyecto.



En este capítulo se desarrollaran factores humanos tales como población, educación, salud, vivienda y actividades culturales, así como factores económicos tales como agricultura, ganadería y pesca, como forma de inclusión del factor humano y sus actividades en la realización de la obra.

#### 4.5.2 Ubicación Y Generalidades

Santiago del Estero, Provincia del noroeste Argentino, está ubicada entre los meridianos 61° y 64° y los paralelos 30° y 26°. Limita al norte con Salta y Chaco al oeste con Salta, Tucumán y Catamarca, al sur con Córdoba y al este con Chaco y Santa Fe.

Es una inmensa llanura, que desciende desde los 300 m sobre el nivel del mar, en el extremo noroeste, hasta los 180 m sobre el nivel del mar, en el extremo sureste. La monotonía del paisaje solo es transformada por pequeñas serranías, en el extremo noroeste, por los desprendimientos de las Sierras de Medina de Tucumán, con el Cerro El Remate, en el sur, por las Sierras de Ambargasta y las Sierras de Sumampa y el borde suroeste por despredimientos de las Sierras. Políticamente está dividida en 27 Departamentos.

Las ciudades más importantes son: su capital, la Ciudad de Santiago del Estero, fundada el 25 de julio de 1.553, La Banda, cabecera del departamento Banda; Frías, cabecera del departamento Choya;

Las Termas de Río Hondo, cabecera del departamento Río Hondo y Añatuya, cabecera del departamento Taboada.

La Provincia de Santiago del Estero posee una población de 806.347 habitantes (404.248 varones y 402.099 mujeres) y una superficie de 136.351 Km<sup>2</sup>.

Casi todo el territorio de la provincia está incluido en la región denominada Gran Chaco, que se extiende desde el Río Tercero, en Córdoba, hasta la ladera sur de las sierras de Matto Grosso, en Brasil. Esta zona conocida como parque chaqueño, está constituida por bosques combinados con sabanas.

#### 4.5.3 Sistema Urbano Provincial

En síntesis el sistema urbano-relacional se organiza a partir de centros que tienen categoría de municipios y que supuestamente debieran cumplir el rol de cabeceras



de ámbitos funcionales, es decir polarizando un territorio a través de los equipamientos públicos y privados que poseen.

En este estudio se determina que el Sistema Urbano provincial brinda la cobertura terciaria del territorio a nivel regional a través de la Ciudad Capital de Santiago del Estero.

El resto de los que actualmente son cabecera de municipios, que en su gran mayoría, tienen insuficiente dotación de equipamientos públicos y escasa capacidad de traer y sustentar equipamientos privados.

Por otra parte, delimitados los ámbitos funcionales de estos centros, a través de evaluar su centralidad real o potencial en función de la red de carreteras, transporte público y barreras naturales y artificiales, no pueden dar cobertura, dentro de límites de accesibilidad aceptables a gran parte de las áreas rurales de la provincia.

De lo que resulta, una red urbana desequilibrada, por la insuficiente accesibilidad a equipamientos básicos de ámbitos rurales, y en menor medida a los de nivel subregional, sobre todo desde los ámbitos periféricos de la llanura.

Este mismo problema se presenta en sectores de la ciudad Capital por la falta de una distribución jerarquizada de los centros de equipamiento.

Por otra parte, las ciudades que integran el sistema, no tienen jurisdicción sobre sus ámbitos funcionales. Desde el punto de vista jurídico-administrativo el territorio se divide en 27 departamentos, que actualmente no importan más que a la cartografía censal, ya que han perdido el sentido político de distritos electorales, y el administrativo, al limitarse la jurisdicción municipal al entorno inmediato de las ciudades, en la gran mayoría de los casos.

La Constitución Provincial de Santiago del Estero reconoce al Municipio como una entidad jurídico-política y como una comunidad natural, y asegura la autonomía municipal reglando su alcance y contenido en el orden institucional, político, administrativo, económico y financiero.

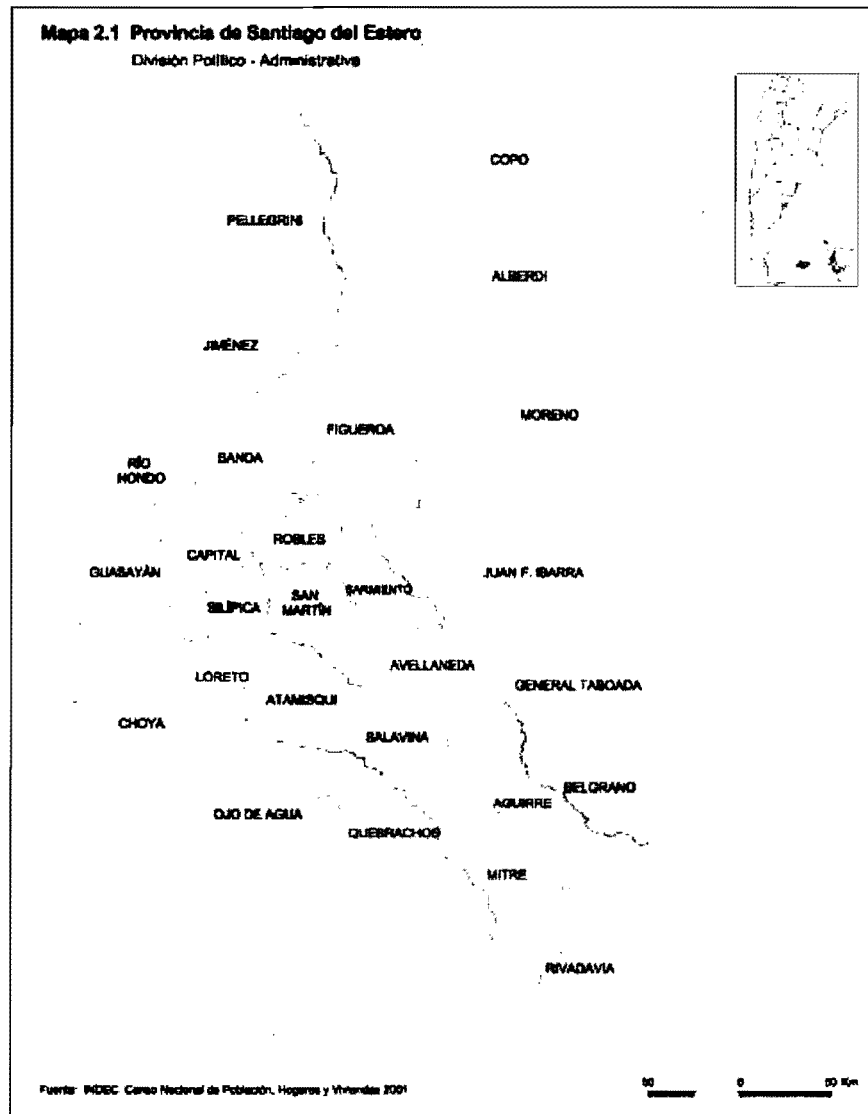
El régimen municipal es organizado teniendo en cuenta el número de habitantes de cada población, o su desarrollo y posibilidades económico-financieras.

Según lo dispuesto en el art. 204 de la Constitución Provincial del año 1997 hay tres categorías de Municipios. La Primera categoría corresponde a los centros de población que cuenten con un número superior a los veinte mil (20.000)



habitantes; la Segunda categoría corresponde a los centros que cuenten entre veinte mil (20.000) y nueve mil (9.000) habitantes; y la Tercera categoría a los que tengan entre nueve mil (9.000) y dos mil (2.000) habitantes.

En los centros de población que no alcancen el número de dos mil (2.000) habitantes, el gobierno municipal será ejercido por una Comisión Municipal elegida por el pueblo, con los requisitos y atribuciones que determine la ley, según lo prescripto por el art. 209 de la Constitución Provincial.



Los departamentos comprenden a su vez 28 municipios y 89 comisiones municipales, aunque en algunos casos los límites municipales pueden abarcar



superficie de dos departamentos. Para un detalle completo de los municipios santiagueños véase Municipios de Santiago del Estero.

- Aguirre (Pinto)
- Alberdi (Campo Gallo)
- Atamisqui (Villa Atamisqui)
- Avellaneda (Herrera)
- Banda (La Banda)
- Belgrano (Bandera)
- Capital (Santiago del Estero)
- Choya (Frías)
- Copo (Monte Quemado)
- Figueroa (La Cañada)
- General Taboada (Añatuya)
- Guasayán (San Pedro de Guasayán)
- Jiménez (Pozo Hondo)
- Juan Felipe Ibarra (Suncho Corral)
- Loreto (Loreto)
- Mitre (Villa Unión)
- Moreno (Quimilí)
- Ojo de Agua (Villa Ojo de Agua)
- Pellegrini (Nueva Esperanza)
- Quebrachos (Sumampa)
- Río Hondo (Termas de Río Hondo)
- Rivadavia (Selva)
- Robles (Fernández)
- Salavina (Los Telares)
- San Martín (Brea Pozo)
- Sarmiento (Garza)
- Silípica (Árraga)

Tampoco se dispone de legislación específica en materia de ordenamiento territorial y urbano, que dé un marco de referencia global a las actuaciones en el territorio. Esto da lugar a que no exista control sobre los usos del suelo, permitiendo el anárquico desarrollo de las áreas urbanas, el consumo de tierras de alto valor agrícola y la pérdida de funcionalidad de las principales rutas, por la localización sobre ellas de conjuntos de viviendas de interés social de Instituciones Oficiales.

El Sistema Urbano es desequilibrado, en tanto, en un territorio de 136.351 Km<sup>2</sup> se destaca, por un lado la excesiva primacía de la ciudad capital y el area metropolitana que incluye la ciudad de Banda, que concentra el 41 % de la población provincial. La diferencia con la ciudad que le sigue en población es del siguiente orden: la ciudad de Termas de Río Hondo con un 3% de la población total de la Provincia Y



por otro, áreas periféricas, con muy baja densidad que representan aproximadamente el 60% de la superficie provincial.

El uso de suelo es predominantemente agropecuario, aunque en las últimas décadas se ha producido un abandono gradual de los mismos debido a las inundaciones que van produciendo un creciente proceso de salinización.

En términos provinciales existen varios factores que condicionaron históricamente el desarrollo económico provincial y que explican la situación actual del sector agropecuario y sus perspectivas futuras:

- (i) el predominio de una estructura agraria basada en emprendimientos agroindustriales y economías de subsistencia vinculadas temporalmente al complejo agroindustrial, que no tuvo la capacidad de lograr un real impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de la población rural;
- (ii) la escasa capacidad de reinversión de excedentes, originada por las propias características del referido modelo agroindustrial;
- (iii) el aislamiento geográfico de la provincia (y de toda la Región del NOA), que ha limitado el desarrollo de diversos productos, los cuales se tornan no competitivos por los altísimos costos de transportes y comunicación respecto a otras áreas productoras que se encuentran más próximas de los principales mercados nacionales;
- (iv) la persistencia de una estructura agraria inadecuada que impidió el desarrollo de nuevas capas sociales capaces de conducir un proceso modernizador de la agricultura y de sus relaciones productivas.

Las políticas de apertura e integración económica puestas en práctica por el Gobierno Nacional en la década de los noventa, por un lado han favorecido la posibilidad de acceder a nuevos mercados, pero por otro lado, han ocasionado un "retraso cambiario" perjudicial para los rubros de exportación, los cuales, además de los requerimientos de inversión exigidos por los procesos de reconversión y modernización productiva, deben enfrentar la competencia de países, cuyas producciones tienen un costo de producción significativamente inferior que el de los productos argentinos.

### **Organización del Sistema Urbano**





El sistema urbano de la provincial se organiza a partir de un eje urbanizado de casi 100 km de longitud en el que se encuentran las principales ciudades conformando dos aglomeraciones, allí se localizan jerárquicamente los equipamientos de servicio y desde allí se difunden las infraestructuras territoriales:

- 1- Área Metropolitana conformado por los municipios Capital y Banda.
- 2- La aglomeración lineal por la ruta Nacional N°9 y la Ruta Nacional N° 34
- 3- Además de las aglomeraciones sobre la franja central del territorio:

La red urbana en su conjunto es desequilibrada, con espacios marginales con escasa cobertura de servicios por falta de una distribución jerarquizada de equipamiento, en los ámbitos rurales así como en sectores tanto del área metropolitana como en los ubicados en el corredor urbano

A escala territorial los niveles de accesibilidad del sistema urbano dependen exclusivamente del transporte automotor y la red de carreteras, en tanto el ferrocarril ha sido prácticamente abandonado en el uso como transporte de pasajeros en el territorio provincial.

La red primaria está conformada por tres vías troncales: la Ruta Nacional N° 9 que vincula desde Buenos Aires con las principales ciudades de la región noroeste del País y se prolonga hasta La Paz, Bolivia, la rutas 34 que conecta la ciudad capital de Santiago del Estero con la Provincia de Santa Fe y el puerto de Rosario y la ruta Nacional N° 89 que une la ruta nacional N° 9 a 100 km de la ciudad capital, con la provincia del Chaco al este y con la provincia de Catamarca al Oeste.

La red secundaria se completa con el resto de rutas que, a partir de La Ciudad Capital de Santiago del Estero conforman una malla que se abre y pierde continuidad

#### 4.5.4 Caracterización Poblacional

Se considera que la provincia de Santiago del Estero por su cantidad de habitantes, tiene una densidad poblacional baja. En el siguiente cuadro muestra una comparación de los datos de la población total nacional, de las provincias y Santiago del Estero. De manera que sobre un total a nivel país para el censo de 2001 de 36.260.130 habitantes, Santiago del Estero sólo posee 804.457 habitantes lo cual constituye el 5,90% de la población.



Provincia	Total	Superficie km2	Densidad hab/km2
Total	36.260.130	2.780.403	13,0
Ciudad de Buenos Aires	2.776.138	203 (2)	13.679,6
Buenos Aires	13.827.203	307.571	45,0
Partidos del Gran Buenos Aires	8.684.437	3.630	2.394,4
Resto Buenos Aires	5.142.766	303.941	16,9
Catamarca	334.568	102.602	3,3
Chaco	984.446	99.633	9,9
Chubut	413.237	224.686	1,8
Córdoba	3.066.801	165.321	18,6
Corrientes	930.991	88.199	10,6
Entre Ríos	1.158.147	78.781	14,7
Formosa	486.559	72.066	6,8
Jujuy	611.888	53.219	11,5
La Pampa	299.294	143.440	2,1
La Rioja	289.983	89.680	3,2
Mendoza	1.579.651	148.827	10,6
Misiones	965.522	29.801	32,4
Neuquén	474.155	94.078	5,0



Río Negro	552.822	203.013	2,7
Salta	1.079.051	155.488	6,9
San Juan	620.023	89.651	6,9
San Luis	367.933	76.748	4,8
Santa Cruz	196.958	243.943	0,8
Santa Fe	3.000.701	133.007	22,6
Santiago del Estero	804.457	136.351	5,9
Tierra del Fuego, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur	101.079	21.571 (3)	4,7
Tucumán	1.338.523	22.524	59,4

#### 4.5.5 Estructura y dinámica de la población

Asentada definitivamente en 1553 tras diversos traslados de ubicación, Santiago del Estero es la más antigua de las ciudades fundadas por los españoles en territorio argentino que lograron perdurar hasta el presente. Su producción agrícola y las tejedurías de algodón permitieron consolidar el asentamiento español en la zona, y luego fomentar un crecimiento transformándose en región proveedora de cereales y hortalizas para el Virreinato, y también de ganado para alimentación y transporte gracias a sus alfalfares.

El posterior ascenso de la pampa húmeda como área productora y de asentamiento de habitantes desplazó a Santiago del Estero de su papel como proveedora principal de alimentos y, con la llegada del ferrocarril en 1876 comenzaron a extenderse las explotaciones de Quebracho, a la vez que sus agricultores emigraban hacia otras provincias. La irracional explotación de los quebrachales llevó a su agotamiento y a una fuerte erosión de los suelos agrícolas, situación que redujo primero el crecimiento poblacional santiagueño durante la primera mitad del siglo actual, y luego produjo una emigración que adquirió características de éxodo: en 1970 el 45



% de los santiagueños residían fuera de su tierra natal. En los años siguientes su crecimiento demográfico se recuperó moderadamente, pero durante la década del ochenta nuevamente descendió a niveles que permiten suponer una intensificación de la emigración de santiagueños hacia otras tierras.

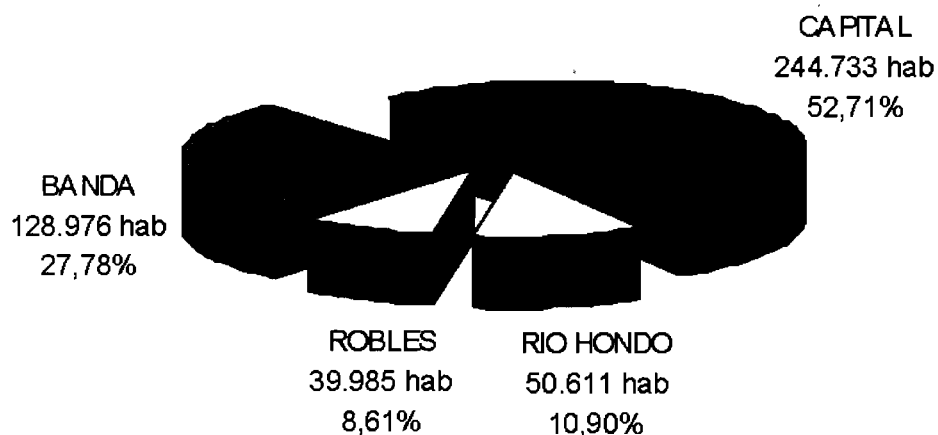
Comportamiento demográfico de los asentamientos de población en la provincia - 1778 -2001.

AÑO	POBLACION	Tasa media anual de crecimiento (ã)
1.778	15.456	17
1.801	22.942	40
1819	46.370	21
1.869	132.898	8
1.895	161.502	26
1.914	261.678	19
1.947	479.473	-0,5
1.960	476.503	4
1.970	495.419	18
1.980	594.920	12,7
1.991	670.388	18
2.001	804.457	18

	Tasa de Crecimiento año 2001 (‰)	Tasa de Crecimiento año 2003 (‰)
Total País	11,9	10,1
Santiago del Estero	6,46	17,3

#### 4.5.6 Comportamiento Demográfico de los Centros y Ámbitos

La mayor concentración de población se encuentra en la ciudad de Santiago del Estero, capital de la provincia y en las localidades de la Banda, Río Hondo y Robles, todas ellas localidades con más de 30.000 habitantes, lo que constituye aproximadamente el 58% del total de la población de la provincia.



Agregado a una escasa población general, en Santiago del Estero es posible identificar dos problemas:

La población rural se ha ido disminuyendo tendiendo a incrementar la urbana, lo que determina un aumento de los índices de pobreza.

La movilización de la población hacia otros puntos del país en busca de mejores expectativas de vida.

Por ello grandes extensiones de territorio santiagueño no cuentan con habitantes. Uno de los problemas básicos es la escasez de agua en las épocas del año en que el río Dulce se encuentra en período de estiaje y en las épocas del año en que ocurre el fenómeno inverso, es decir con las crecientes del río, se pierde el agua que podría ser aprovechada. De esta forma gran parte de los habitantes rurales han ido perdiendo sus posibilidades de satisfacer necesidades básicas y actualmente se encuentran diseminados y con mínimas perspectivas de retornar a sus lugares de origen.

#### 4.5.7 Estructura Familiar

Se entiende por jefe de hogar a aquel integrante que la propia familia o grupo doméstico reconozca como tal. Por lo tanto puede ser jefe de familia una persona mayor, una mujer u otra persona, y no es necesariamente quien tiene un mayor ingreso.



Se considera grupo familiar a todos los miembros del hogar que conviven y aportan a un presupuesto común, es decir que "comparten la misma olla". En el caso de que vivan en casas o habitaciones separadas, pero que compartan la misma olla, serán considerados como de una misma familia. En cambio, en el caso de que convivan en un mismo predio pero en casas diferentes y no comparten la misma olla, serán considerados familias diferentes.

Se incluyen los integrantes que estuvieren ausentes temporariamente (no más de 6 meses) por razones de trabajo u otros motivos. Los integrantes que han migrado definitivamente no se incorporan al grupo familiar.

El grupo familiar en general está integrado por el hombre, con presencia en la familia en determinadas épocas del año, la mujer que por lo general es la jefa del hogar cuando el hombre no está, y poseen 5 hijos como mínimo y puede llegar a los 10 hijos. Además es frecuente la presencia de parientes de segundo o mayor grado e incluso personas sin parentesco que por diversas razones forman parte del núcleo familiar.

Esta zona al no tener una actividad agrícola determinada obliga a la separación del grupo familiar con la emigración del hombre a trabajos de cosechas fuera su lugar.

La migración del hombre del grupo familiar y de los integrantes más jóvenes (sexo masculino) se inicia en Octubre y se extiende hasta los meses de Febrero - Marzo. Por lo general se organizan cuadrillas encabezadas por un cabecilla que tiene trato con el patrón. Este cabecilla a su vez es quien se encarga la adquisición de los boletos, y de la distribución de las remesas a las familias de los trabajadores.

Otras características del grupo familiar son:

- Los meses en el que hombre está en su hogar realiza "changas" o trabajos temporarios y esporádicos.
- La mujer que emigra por lo general lo realiza hacia grandes ciudades como por ejemplo Buenos Aires, realizando tareas domésticas o tareas relacionada con la cocina, ya que tiene la característica de ser buenas cocineras.
- Los hombres más jóvenes realizan trabajos temporarios. Los ingresos de estas familias se componen de la siguiente manera: Alto porcentaje de remesas enviadas por sus parientes desde fuera de la Provincia. Venta de ganado menor (cabritos, lechones). Trabajos "golondrina". Planes sociales del Estado (Plan jefe y jefa de hogar; Familia numerosa, etc.).



- Actualmente se obtiene leña y carbón del algarrobo blanco y un poco del quebracho

#### 4.5.8 Cultura

La cultura de Santiago del Estero es una densa imbricación entre los más profundos mitos de las tradiciones aborígenes originarias y la civilización medieval europea, impuesta por los españoles.

En Santiago del Estero, se habla la quichua, una variedad del quechua sureño, la cual se emplea en 14 de los 27 departamentos de la provincia, con un número estimado de 120.000 hablantes. Se habla en los departamentos de Figueroa, Moreno, Robles, Sarmiento, Brigadier J. F. Ibarra, San Martín, Silípica, Loreto, Atamisqui, Avellaneda, Salavina, Quebrachos, Mitre, Aguirre, y el occidente del departamento Tabeada.

Aunque el Tawantin Suyu nunca llegó a extenderse al este de la Sierra del Aconquica, y por ende nunca se extendió al territorio de la provincia de Santiago del Estero, se notan influjos culturales ocurridos entre ca. 1480~1535, sin embargo, paradójicamente lo que más incidió para la difusión de rasgos de la cultura quechua (entre estos, principalmente el idioma) fue la actividad de los conquistadores españoles y, más aún, la de los misioneros que utilizaron como lengua vehicular en el NOA, Cuyo e incluso Córdoba, la quichua muy prestigiada entre las poblaciones autóctonas. En Santiago del Estero actualmente una parte de la población habla un dialecto del quechua sureño (o runa simi) llamada la quichua.

Santiago del Estero ha dotado a la Argentina de importantes escritores, como Bernardo Canal Feijoo, Orestes Di Lullo, Ricardo Rojas, Jorge Washington Ábalos, Julio Carreras (h), Alberto Tasso, Carlos Virgilio Zurita, entre otros. También músicos como Humberto Carfí, los Hermanos Ábalos, Alfredo Ábalos, Raly Barrionuevo, Jacinto Piedra, Marcelo Perea, Andrés Chazarreta, Manuel Gómez Carrillo, Oscar Segundo Carrizo, María Inés Gómez Carrillo, Carlos Carabajal, Peteco Carabajal, Cuti Carabajal, Roxana Carabajal, Homero Manzi entre muchos otros. Y pintores, como Mateo Martín López, Ramón Gómez Córnet, Besares Sorraire, Carlos Sánchez Gramajo, Alfredo Gogna, Ricardo y Rafael Touriño, Luis Farías, Mario Martínez.

Un aporte decisivo a la cultura y las ciencias arqueológicas y antropológicas, la hicieron los hermanos Emilio y Duncan Wagner. De origen francés, se radicaron en



esta provincia a principios del siglo xx. Sus investigaciones arqueológicas descubrieron una vasta civilización aborigen, a la cual denominaron "Cultura Chaco-Santiagueña". Debido a ello, el gobierno de Francia los galardonó con la Legión de Honor, en el grado de Caballeros.

#### **4.6 Aspectos Socioeconómico**

##### **4.6.1 Estructura Productiva**

El Producto Bruto Geográfico (PBG) provincial representa alrededor del 0,8% del PBI nacional, siendo una de las provincias de menor desarrollo relativo del país.

El PBG provincial está conformado en un 7% por el sector primario, 15% por el secundario y 78% por el terciario. Dentro de este último, el sector público representa el 24% del mismo. La contribución del sector público provincial en el valor agregado más que duplica la del promedio nacional (11%).

La estructura productiva de la provincia se asienta sobre la producción primaria, fundamentalmente sobre los sectores agrícola, ganadero y forestal, dentro de los cuales se destacó, durante la última década, la actividad algodonera. La expansión experimentada en ese período, la constituyó en la principal actividad productiva, no sólo por la magnitud de su valor agregado, sino también por su importancia en el comercio exterior provincial y sus eslabonamientos con el sector industrial. Sin embargo, en los últimos años, dicha actividad está siendo desplazada por la creciente importancia del cultivo de la soja.

El sector manufacturero provincial tiene escaso desarrollo y la principal actividad industrial es el desmotado de algodón

##### **4.6.2 Exportaciones**

Las exportaciones de Santiago del Estero en 2004 alcanzaron los 151,3 millones de dólares, con un incremento del 7% respecto a las cifras del año anterior. Los productos primarios, principal rubro de exportación, se mantuvieron estables, las manufacturas de origen agropecuario y las de origen industrial tuvieron fuertes incrementos, especialmente en este último rubro, aumentando más de 50 veces su valor, provocando una modificación en la participación de las MOI en el total exportado.





De esta manera, la estructura de las exportaciones de la provincia se modificó, aunque siguen siendo los Productos Primarios los que cuentan con mayor peso (94% del total), compuestas fundamentalmente por cereales y oleaginosas, entre los cuales es muy importante el peso de la soja, el maíz y el trigo, así como también el girasol, la miel y las legumbres. En segundo lugar, se ubican las Manufacturas de

Origen Industrial, desplazando a las MOA, con un 5,6% del total exportado, compuesta principalmente por hilados de algodón. Finalmente las Manufacturas de Origen Agropecuario representan menos del 1% del total exportado (principalmente fibra de algodón).

El destino principal de las exportaciones son los países asiáticos, que representan el 49% del total de ventas externas, ubicándose en segundo lugar Brasil, con el 16% del total. Por último África representa el 13% del total de exportaciones y la Unión Europea participa con cerca del 9% del total. Comparando los primeros 9 meses del año 2005 con respecto a igual período de 2004 se observa una caída del 32%. Esta disminución se registra principalmente en los principales productos de exportación de la provincia: soja, maíz y trigo cuyas exportaciones disminuyen tanto en cantidad como en precio medio, dando como resultado una fuerte caída en el valor total. El valor de las ventas de soja cayó un 39%, en maíz 64%, trigo 60% y girasol 45%. Una menor cantidad de productos como el algodón y el hilado y tejido de algodón registraron subas de distinta magnitud, que sin embargo no alcanzaron a compensar la caída antes mencionada

#### 4.6.3 Estructura Económica y Empleo

La provincia de Santiago del Estero cuenta con un porcentaje mayor de población no económicamente activa (teniendo en cuenta población mayor de 14 años) que de población económicamente activa con respecto a la población total como muestra la siguiente tabla:



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Provincia de Santiago del Estero. Población de 14 años o más por condición de actividad económica según sexo. Año 2001												
Sexo	Población de 14 años o más	Condición de actividad económica										
		Población económicamente activa							Población no económicamente activa			
		Total	Ocupada			Desocupada			Total	Estudiante (1)	Jubilada o pensionada (2)	Otra situación
			Sólo trabaja	Trabaja y estudia (1)	Trabaja y percibe jubilación o pensión (2)	Sólo busca trabajo	Busca trabajo y estudia (1)	Busca trabajo y percibe jubilación o pensión (2)				
Total	534.629	264.452	169.843	9.443	7.160	64.086	10.605	3.315	270.177	58.039	52.086	160.052
Varones	266.121	166.896	116.515	4.456	3.733	35.751	4.992	1.449	99.225	26.643	20.369	52.213
Mujeres	268.508	97.556	53.328	4.987	3.427	28.335	5.613	1.866	170.952	31.396	31.717	107.839

Población de 14 años o más ocupada por calificación de las ocupaciones, según provincia. Total del país. Año 2001



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Provincia	Población de 14 años o más ocupada	Calificación ocupacional (1)					
		Calificación profesional	Calificación técnica	Calificación operativa	No calificadas	Calificación ignorada	Ocupaciones con información insuficiente
Total del país	10.913.187	897.160	2.023.206	5.106.980	2.185.222	245.230	455.389
Ciudad de Buenos Aires	1.163.130	219.742	277.426	433.807	173.173	22.973	36.009
Buenos Aires	4.052.761	297.657	740.366	1.904.107	804.570	102.581	203.480
Catamarca	94.421	5.272	15.759	47.401	19.307	1.849	4.833
Chaco	238.986	12.439	43.525	118.955	51.286	3.892	8.889
Chubut	136.690	9.451	24.339	67.289	26.865	3.817	4.929
Córdoba	1.025.324	83.684	186.097	494.253	207.153	22.448	31.689
Corrientes	232.076	12.867	37.943	112.760	53.328	3.663	11.515
Entre Ríos	333.109	19.537	62.219	159.505	68.685	8.565	14.598
Formosa	117.364	5.092	20.243	61.118	23.090	2.224	5.597



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Mendoza	467.735	33.153	81.439	230.366	100.911	9.030	12.836
Misiones	254.627	11.397	37.837	139.461	48.041	5.114	12.777
Neuquén	152.332	10.492	30.482	69.698	33.081	2.305	6.274
Río Negro	170.925	11.588	31.200	77.076	39.434	5.243	6.384
Salta	278.164	15.468	41.889	137.064	68.283	5.027	10.433
San Juan	174.729	11.379	27.154	84.966	40.673	4.397	6.160
San Luis	114.471	6.885	18.641	59.619	21.704	2.753	4.869
Santa Cruz	73.622	4.579	14.297	36.031	13.890	1.914	2.911
Santa Fe	906.618	71.807	178.732	430.900	173.425	18.664	33.090
<b>Santiago del Estero</b>	<b>186.446</b>	<b>7.904</b>	<b>28.683</b>	<b>92.534</b>	<b>43.615</b>	<b>3.530</b>	<b>10.180</b>
Tierra del Fuego	38.495	2.835	7.392	19.293	6.638	886	1.451
Tucumán	329.449	23.330	52.972	149.242	82.626	6.798	14.481

(1) La calificación de las ocupaciones fue definida de acuerdo al Clasificador Nacional de Ocupaciones (CNO 2001).



#### 4.6.4 Bienestar social

El indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI es una herramienta que permite caracterizar la situación social del área bajo estudio. El mismo se expresa en valores absolutos y relativos, en relación a la población que habita en aquellos hogares en los cuales está presente al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Hacinamiento: Hogares que habitan viviendas con más de tres (3) personas por cuarto (hacinamiento crítico).
- Vivienda: Hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo).
- Condiciones sanitarias: Hogares que habitan en viviendas que no tienen retrete o tienen retrete sin descarga de agua.
- Asistencia escolar: Hogares que tienen algún niño en edad escolar que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: Hogares que tienen cuatro (4) o más personas por miembro ocupado y en los cuales el jefe tiene bajo nivel de educación (sólo asistió dos (2) años o menos al nivel primario).

Finalmente se considera funcional a los efectos del presente estudio hacer una breve referencia al Índice de Desarrollo Humano para la región considerada. La perspectiva del Desarrollo Humano cuestiona el supuesto de la existencia de una relación unívoca y lineal entre el crecimiento del producto bruto nacional y la expansión de las oportunidades humanas. Es decir que el crecimiento económico es condición necesaria pero no suficiente para garantizar el Desarrollo Humano.

Por ejemplo, la Argentina entre 1991 y 1999, experimentó un crecimiento del PBI de aproximadamente un 50%, a una tasa anual de 5,3%. Esta tasa acumulada de crecimiento se destacó entre las mayores en el conjunto de los países latinoamericanos. Sin embargo, a pesar de esta marcha progresiva de la economía, el desempleo se mantuvo en una tasa mayor del 13% y la situación de los sectores pobres y más vulnerables empeoró durante 1994 y 1998.

El Informe de Desarrollo Humano en Argentina 2001 introduce el Índice de Desarrollo Ampliado (IDHA) con el propósito de obtener un instrumento de medida más sensible a las diferentes jurisdicciones que configuran el mapa de las desigualdades en el territorio argentino. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide los adelantos de un país en tres aspectos del desarrollo humano: longevidad, logros educativos y estándar de vida



En este sentido, resulta útil hacer referencia a las notables desigualdades entre las provincias argentinas, si se considera un agrupamiento de las jurisdicciones argentinas, según sus capacidades competitivas de desarrollo humano. Según esta perspectiva, la Ciudad de Buenos Aires no puede ser integrada, en términos de competitividad y dinámica económica, con ninguna provincia ya que su característica urbana y esencialmente productora de servicios la diferencia del resto.

En una segunda jerarquía existe un grupo de provincias que se distinguen por el tamaño de sus economías y la diversificación de sus estructuras económicas. Estas jurisdicciones (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) concentran el grueso de las exportaciones nacionales, las inversiones en sectores manufactureros, la banca y la dinámica financiera.

En el otro extremo de la escala, las provincias de Corrientes, La Rioja, Santiago del Estero, Chaco y Formosa, son las de menor desarrollo relativo y las que presentan niveles más bajo de Desarrollo Humano.

Provincia	1980			1991			2001		
	Población total	Población en hogares con NBI	% (1)	Población total	Población en hogares con NBI	% (1)	Población total	Población en hogares con NBI	% (1)
Total del país	27.432.998	7.603.332	27,7	32.245.467	6.427.257	19,9	35.927.409	6.343.589	17,7
Ciudad de Buenos Aires	2.797.719	231.872	8,3	2.871.519	232.203	8,1	2.725.488	212.489	7,8
Buenos Aires	10.734.839	2.607.922	24,3	12.482.016	2.128.736	17,2	13.708.902	2.161.064	15,8
Catamarca	204.196	87.039	42,6	261.783	73.944	28,2	331.635	71.145	21,5
Chaco	690.433	359.857	52,1	834.128	329.139	39,5	978.882	323.354	33,0
Chubut	250.627	87.343	34,8	350.158	76.608	21,9	405.594	62.872	15,5
Córdoba	2.361.074	529.753	22,4	2.734.630	413.573	15,1	3.028.943	393.708	13,0
Corrientes	648.354	303.818	46,9	790.786	248.144	31,4	925.924	264.277	28,5
Entre Ríos	892.900	292.979	32,6	1.009.940	207.794	20,6	1.149.418	202.578	17,6
Formosa	292.363	159.072	54,4	396.428	155.072	39,1	484.261	162.862	33,6
Jujuy	403.405	196.892	48,8	507.096	180.025	35,5	608.402	175.179	28,8



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

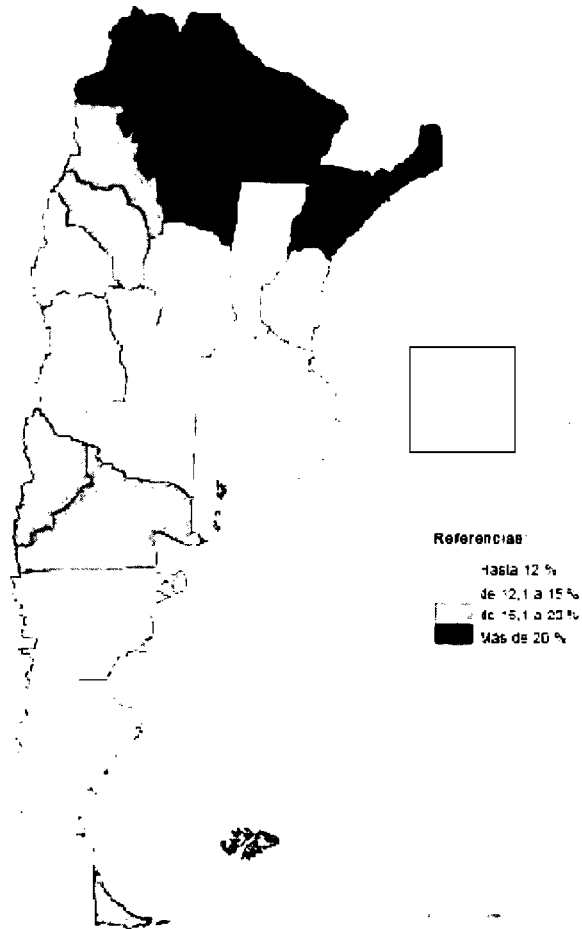


La Pampa	202.506	44.379	21,9	256.315	34.705	13,5	296.110	30.587	10,3
La Rioja	161.958	59.224	36,6	219.322	59.311	27,0	288.407	58.869	20,4
Mendoza	1.177.059	287.076	24,4	1.400.118	246.789	17,6	1.566.902	241.053	15,4
Misiones	580.522	263.424	45,4	782.131	262.812	33,6	960.002	260.271	27,1
Neuquén	232.762	93.507	40,2	380.300	81.391	21,4	467.857	79.547	17,0
Río Negro	374.137	145.707	38,9	500.774	116.323	23,2	545.687	97.486	17,9
Salta	653.070	305.776	46,8	858.251	318.532	37,1	1.070.527	338.484	31,6
San Juan	461.788	142.404	30,8	525.488	103.865	19,8	616.484	107.372	17,4
San Luis	209.802	67.019	31,9	283.550	61.057	21,5	365.255	57.072	15,6
Santa Cruz	103.769	27.245	26,3	155.791	22.860	14,7	192.851	19.985	10,4
Santa Fe	2.432.827	595.239	24,5	2.776.388	489.854	17,6	2.976.384	440.346	14,8
Santiago del Estero	585.155	302.681	51,7	666.857	254.830	38,2	800.591	250.747	31,3
Tierra del Fuego	23.135	6.356	27,5	66.314	14.862	22,4	99.356	14.033	14,1
Tucumán	958.598	406.748	42,4	1.135.384	314.828	27,7	1.333.547	318.209	23,9



✔ **Mapas de Necesidades Básicas Insatisfechas de la Argentina**

Porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas por provincia, 2001







#### 4.6.5 Educación

Con respecto a los indicadores educativos de la población en la provincia de Santiago del Estero, se puede mencionar que la tasa de analfabetismo asciende al 6,0% y la tasa neta de escolarización combinada entre el nivel primario y secundario es del 78,3%.

Sexo	año 2001 Tasa de Analfabetismo		Tasa de Analfabetismo año 2003	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Total País	1,74	1,94	2,6	2,6
Santiago del Estero	4,15	4,49	6,0	6,3

Fuente: Agencia de Desarrollo de Inversiones, 2000

Esta tasa esta medida como porcentaje de la población de 10 años y más, de acuerdo a datos de la Dirección de Estadística e Información de Salud, dependiente del ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

El principal aglomerado urbano cuenta con el 46,4% de su población económicamente activa (PEA) con estudios secundarios completos. La provincia cuenta con dos centros universitarios (uno público y uno privado) y 53 centros de educación superior no universitaria a los cuales asisten un total de 21.586 alumnos.

#### 4.6.6 Usos Y Ocupación Del Suelo

A continuación se detalla los distintos cultivos

##### 4.6.6.1 Algodón

La expansión experimentada a mediados de la década del '90, motivada por el fuerte aumento de los precios internacionales, ubicó a esta producción como la principal actividad económica de la provincia. Santiago del Estero es la segunda provincia productora de algodón del país, después del Chaco, participando en la última campaña con el 18% de la producción nacional. La mayor parte de la producción algodонера se localiza en la zona oriental de la provincia, bajo condiciones de secano, en los departamentos Moreno, Juan F. Ibarra, Alberdi y General Taboada. Las nuevas explotaciones radicadas en esta zona tuvieron su



origen en la expansión de los productores chaqueños. En la región central, en los departamentos Banda, Capital, Robles, Figueroa y Silipica, se realiza el cultivo bajo riego con mejores rendimientos en relación a la media provincial.

Las plantas desmotadoras se ubican principalmente en los departamentos Banda, General Taboada, Robles y Moreno y procesan más de la mitad de la producción provincial de algodón en bruto. El resto se destina a desmotadoras ubicadas principalmente en las provincias del Chaco, Santa Fe y Catamarca. Las etapas posteriores del procesamiento se realizan fuera de la provincia.

El área dedicada al cultivo se multiplicó por 10 entre 1990 y 1998, llegando a 253.700 has. A partir de ese año, ha venido registrando importantes caídas, como consecuencia de los bajos precios internacionales de los últimos años, hasta alcanzar su punto más bajo (39.500 has) en la campaña 2002/03, para luego recuperarse parcialmente, llegando en la última campaña (2004/2005) a un área sembrada de 74.000 has, con una producción estimada cercana a las 80.000 toneladas de algodón en bruto.

Según informes del Boletín del Sector Algodonero, editado por la SAGPyA, los precios internacionales insinuaron una recuperación en el segundo semestre de 2000, retomando una tendencia bajista en el año 2001, que se mantuvo en 2002, provocando, a nivel local, las subsecuentes caídas en la superficie sembrada.

En la campaña 2003/04, los precios internacionales (medidos por el Índice A del Cotlook), impulsados por las importaciones de China, se recuperaron hasta alcanzar un promedio de 68 centavos la libra, su nivel más alto en seis años. No obstante, permaneció por debajo del promedio de 30 años de 70 centavos la libra por sexta temporada consecutiva. En 2004/05, el informe del USDA de julio de 2005, con las últimas estimaciones sobre la producción mundial y stock de fibra, ajustando los datos de producción, stock e importaciones de China, provocaron una nueva caída en los precios internacionales.

Según información del citado boletín. "Los costos de producción en todo el mundo se están reduciendo, mientras que la competencia del poliéster continúa ejerciendo presión sobre los precios del algodón. Los precios minoristas de los productos textiles y las confecciones han ido en descenso durante varios años y la eliminación de las cuotas en el comercio de esos productos entre los miembros de la OMC el 1º de enero de 2005, exacerba la competencia entre las exportaciones y aumenta aún más la presión sobre los precios".



La profunda crisis del sector, registrada también a nivel nacional, motivó una fuerte reducción en la actividad de las desmotadoras; permaneciendo inactivas varias de ellas. Cabe señalar que el acelerado crecimiento del sector en la década pasada, dio lugar a la instalación, a partir de 1997, de nuevas desmotadoras en la provincia. Se estima que las inversiones en nuevas plantas o maquinaria incrementaron la capacidad de desmote provincial en un 30% aproximadamente. Aunque la mayoría del algodón sale de la provincia ya sea en bruto o como fibra, hay en la provincia tres fábricas de hilados de algodón, una de ellas, fue comprada a fines de la década pasada por una firma brasileña.

En 2004 se exportó fibra de algodón por un valor aproximado de 2,9 millones de dólares e hilados de algodón por 8,4 millones de dólares.

#### *4.6.6.2 Soja*

Su cultivo se localiza principalmente en el área de secano, en los departamentos Belgrano, Moreno, General Taboada, Rivadavia, Pellegrini y Jiménez. En la última década ha experimentado un significativo crecimiento; entre 1993 y 2004 la superficie sembrada se multiplicó casi por nueve, alcanzando las 709.800 has sembradas, más del 57% de la superficie cultivada en la provincia. La tendencia ha sido sustituir algodón por soja, lo cual también se mantuvo en la última campaña, superando ampliamente -por quinto año consecutivo- al algodón y constituyéndose en el principal cultivo de la provincia. Los rendimientos promedio se acercan a los 2.000 kg/ha y están levemente por debajo del promedio nacional. Santiago del Estero no cuenta con plantas procesadoras de soja; en consecuencia, la producción se destina a la exportación o bien a otras provincias para su industrialización, en particular, Santa Fe.

La soja fue el principal producto de exportación de la provincia, realizándose en 2004, ventas externas por un valor de 67,2 millones de dólares.

#### *4.6.6.3 Maíz*

La producción de maíz en la provincia para la campaña 2003/04 estuvo en el orden de las 404 mil toneladas, con un fuerte incremento respecto al año anterior (40%). A comienzos de la década, el cultivo se repartía en proporciones similares entre áreas de riego y de secano. Sin embargo, la expansión que experimentó el cultivo en esta última, le permitió quintuplicar su aporte desde 1990 y alcanzar el 80% de



la producción provincial, siendo los departamentos Moreno, Rivadavia, Juan F. Ibarra, Gral. Taboada y Belgrano los más importantes.

En el área de riego, los departamentos Banda y Robles son los de mayor producción. Los rendimientos están en el orden de los 4000 kg/ha en la zona de riego y en los 3.000 kg/ha. en secano, siendo el promedio nacional para la presente década de 4.400 kg/ha.

El maíz es el tercer cultivo en importancia provincial participando, en promedio, con aproximadamente el 8% del área sembrada total. Las exportaciones en 2004 fueron de 34,5 millones de dólares, constituyéndose en el segundo producto de exportación de la provincia.

#### *4.6.6.4 Trigo*

La superficie sembrada con trigo ha tenido un fuerte crecimiento desde fines de la década del '90, pasando de superficies no superiores a las 40.000 has hasta 1999, hasta llegar a las 184 mil has en 2004. Paralelamente la producción muestra un incremento similar subiendo de 95,8 mil toneladas en 1999, a 282 mil toneladas en 2004.

El trigo es el tercer producto de exportación con 26,5 millones de dólares en 2004.

#### *4.6.6.5 Hortalizas*

La producción hortícola se lleva a cabo en el área de riego del Río Dulce, en los departamentos Banda, Robles y Capital. Los principales cultivos son, entre otros, cebolla, batata, cucurbitáceas (zapallos, sandía y melón), tomate y maíz dulce. Normalmente, la producción se destina a los mercados locales y al Mercado Central.

La disponibilidad de riego y las condiciones climáticas de la zona, permiten que buena parte de estos productos lleguen al Mercado Central como "primicia" (es decir, se comercializa antes que la mayor parte de la oferta), logrando así mejores precios.

Sin embargo, diversos factores dificultan un mayor aprovechamiento de esa ventaja, por lo que la provincia ha perdido participación y competitividad en el mercado nacional.

La principal hortaliza que se produce en la provincia es la cebolla. Santiago del Estero aporta aproximadamente el 17% de la producción nacional, cubriendo su oferta estacional el período que va desde mediados de agosto hasta noviembre. La



variedad producida "valencianita", se destina exclusivamente al consumo en el mercado interno. Durante la última década este producto incrementó su participación en el consumo nacional.

#### *4.6.6.6 Sorgo*

El cultivo en la provincia representó, en 2004, el 6% del total de la superficie sembrada provincial, alcanzando un volumen de, aproximadamente, 240 mil toneladas.

En el período 1991-2004 el área destinada a este cultivo no registró variaciones significativas. Esta actividad se desarrolla en forma conjunta con la ganadería, debido a su utilización como alimento para ganado

La producción se destina, en su mayor parte, al mercado interno para su uso como forraje y como insumo en la producción de alimentos balanceados y, en menor medida, a la exportación.

#### *4.6.6.7 Ganadería*

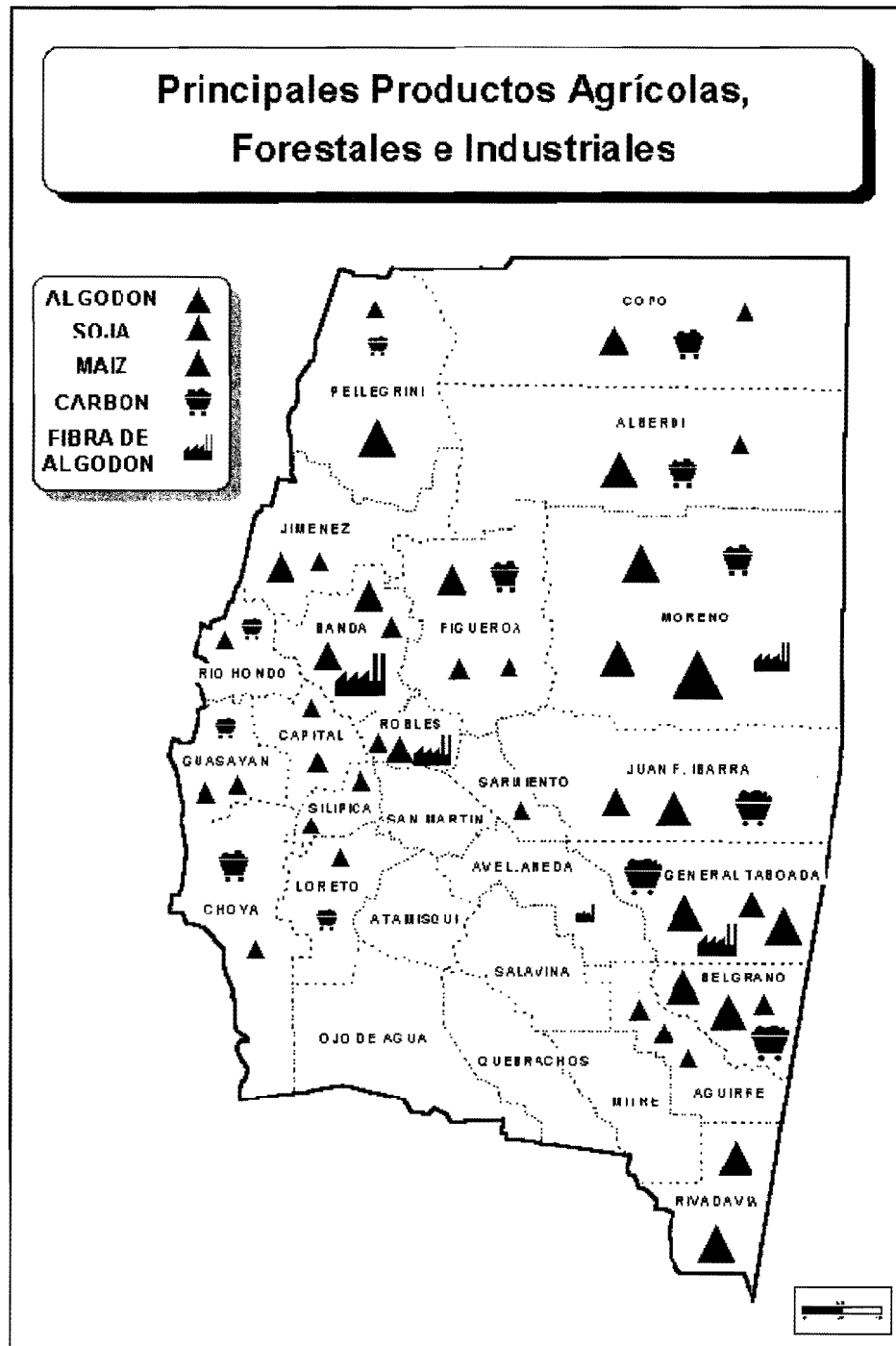
Entre las actividades pecuarias adquiere importancia la ganadería bovina y en menor medida la caprina. La explotación ganadera se concentra principalmente, en la franja oriental de la provincia, donde las condiciones climáticas son más favorables para su desarrollo. La ganadería vacuna se localiza en los departamentos Moreno, Belgrano, Rivadavia y Taboada. A principios de la presente década, las existencias bovinas promediaron el millón de cabezas, constituyendo el 45% de las existencias vacunas del NOA. En su gran mayoría las explotaciones están dedicadas a la cría, siendo su destino más importante, las ventas de ganado en pie a otras provincias y en menor medida a la exportación. El proceso de engorde y la mayor parte de la faena se realizan fuera de la provincia. Santiago del Estero cuenta con cinco plantas frigoríficas, las cuales tienen un nivel de actividad insuficiente para satisfacer la demanda provincial de carne. Cabe señalar que los frigoríficos no tienen habilitación para tránsito federal.

#### *4.6.6.8 Carbón Vegetal*

Santiago del Estero es la segunda provincia productora de carbón (87.500 toneladas), después de Chaco, concentrando aproximadamente el 30% del total nacional. La actividad se localiza principalmente en la región oriental, en los



departamentos Copo, Alberdi, Moreno, Juan F. Ibarra, General Taboada y Belgrano. La producción provincial proviene del bosque nativo y se destina principalmente al consumo y un pequeño porcentaje se exporta. La producción de carbón, actualmente sólo puede realizarse a partir de procesos de desmonte con fines agrícolas o ganaderos. Esta disposición motiva la contracción de la actividad observada a lo largo de la década.



Fuente; Ministerio De Economía Secretaria De Política Económica - Subsecretaria De Programación Económica Dirección Nacional De Programación Económica



Regional PANORAMA ECONOMICO PROVINCIAL- SANTIAGO del ESTERO - Enero 2006

#### 4.6.7 Salud Pública

Durante la década del los años noventa la provincia de Santiago del Estero, como así también gran parte de las provincias del noroeste argentino, sufrió el flagelo del cólera, enfermedad de origen hídrico que se transmite rápidamente entre la población que no tiene acceso a redes de agua potable

##### 4.6.7.1 Mortalidad General

Los indicadores de mortalidad constituyen una de las formas más seguras y completas para medir la situación de salud.

La tasa de mortalidad general expresa el riesgo de cada individuo en una población de morir por cualquier causa en un año dado. Estos son los datos de proporcionados por el INDEC para los años 2001 y 2003:

	Tasa Bruta de Mortalidad año 2001 (‰)	Tasa Bruta de Mortalidad año 2003 (‰)
Total Pais	7,7	7,93
Santiago del Estero	5,23	5,44

Tabla Comparativa de Tasa Bruta de Mortalidad por 1000 habitantes

Según datos suministrados por la Dirección de Estadísticas y Censos, en el año 1996 se produjeron en la provincia de Santiago del Estero 4248 defunciones

##### 4.6.7.2 Enfermedades de Origen Hídrico

Consideramos necesario realizar una breve síntesis de aquellas enfermedades infecciosas relacionadas con el suministro de agua, porque el tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad de Río Dulce, influye en la calidad del recurso aguas a bajo de la cuenca, en donde el suministro de agua potable en muchos casos es directo del río y sin ningún tipo de tratamiento, esto nos permite considerar la importancia que reviste una buena cobertura del tratamiento de líquidos cloacales.





#### ENFERMEDADES MICROBIOLÓGICAS. TRANSMITIDAS POR EL AGUA:

Básicamente, éstas son enfermedades en las que los organismos patógenos se encuentran en el agua y cuando se ingiere en una dosis suficiente infectan al que la bebe. La mayoría de estos organismos llegan al agua mediante la contaminación con excretas humanas y finalmente ingresan al cuerpo a través de la boca.

Las enfermedades más importantes de este tipo incluyen:

- La disentería amébrica.
- La shigelosis.
- El cólera.
- Las diarreas. (de etiología no específica)
- Las diarreas del tipo *E. Coli*.
- Las diarreas virales.
- El virus A de la hepatitis.

#### ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA HIGIENE

Estas son enfermedades cuya incidencia, frecuencia o gravedad puede disminuir mediante el mejoramiento de la higiene personal y doméstica utilizando agua. Estas enfermedades incluyen a muchas de las transmitidas por el agua.

Otras enfermedades relacionadas con la higiene incluyen a aquellas de la piel, por ejemplo la tiña, y de los ojos, por ejemplo el tracoma.

Para evitar estas enfermedades se debe disponer de agua suficiente no sólo para beber sino también para lavarse las manos, bañarse, lavar la ropa y limpiar los utensilios de cocina y los cubiertos, por cuanto en este caso lo importante es la cantidad de agua y no su calidad.

Sobre la base de datos obtenidos a través de la Secretaría Técnica de Estadísticas de la Provincia de Santiago del Estero, se presenta a continuación un relevamiento epidemiológico de la provincia, a fin de poder conocer el estado de salud de la población.

Patologías Prevalentes:

#### FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA

La fiebre tifoidea y paratifoidea es una enfermedad infecciosa sistémica, caracterizada por presentar fiebre continua, dolor de cabeza, anorexia, manchas rosadas en el tronco, y en ocasiones, hemorragias o perforación intestinal. El agente infeccioso es el *Salmonella typhi* o bacilo de la tifoidea. Es transmitido por vía oral-fecal y en cuanto a su asociación con el agua, corresponde a la categoría



de vectorizada o "lavada" por el agua. En el ámbito provincial y en el año 1995, solamente se observó un solo caso y se registró en el Departamento de La Banda, no teniendo nuevos datos en relación con este tema.

#### HEPATITIS A

La hepatitis viral es común en los lugares con saneamiento ambiental deficiente. Se presenta a una edad temprana y es transmitida de persona a persona. Frecuentemente se producen brotes de vehículo común, debido a agua o alimentos contaminados, especialmente leche y mariscos. Corresponde a la categoría de: Enfermedades transmitidas por el agua.

En la provincia se han dado 1039 casos en 1995. misqui San Martín, Salavina Loreto.

#### DIARREA

La diarrea es tan universal y resulta de tantas etiologías que no tiene una definición más precisa que la evacuación anormalmente frecuentes de deposiciones sueltas, acuosas. El acceso súbito de diarrea en personas que no tienen otro problema de salud está relacionado, la mayoría de las veces, con un proceso infeccioso. Esta patología constituye un problema particularmente desbastador durante la primera infancia y la niñez, puesto que el niño posee una reserva nutricional menor, una inmunidad más débil y, frecuentemente, cuenta con una menor protección contra la acidez gástrica y la peristalsis intestinal. La falta de lavado de manos y las deficiencias en la higiene personal y el saneamiento ambiental son factores que contribuyen a la propagación de la enfermedad. Por tal motivo se la incluye en la categoría de enfermedades "lavadas por el agua". A la fecha no se cuenta con datos exactos relacionados con los casos presentados en el último año.

#### CÓLERA

Cómo se contagia:

- El ser humano es el único reservorio de la bacteria.
- No hay otras especies animales que enfermen de cólera.
- Para que el vibrión se mantenga circulando, de existir necesariamente gente enferma.

Condiciones propicias para el contagio:

Baños o letrinas destapados y sin la higiene adecuada.



- Los alimentos y el agua (de pozo o cualquier otra fuente no confiable) son los vehículos de transmisión del vibrión colérico.
- Cualquier contacto con zonas contaminadas con basura o desechos.
- Utilización de aguas servidas en abono de huertas, en limpieza de cocinas y baños. Alimentos poco higienizados, mal cocinados o mal conservados. Acumulación de residuos al aire libre durante tiempos prolongados.

Cómo se previene:

- Fundamentalmente preservando las condiciones de higiene del lugar
- Manteniendo los alimentos higienizados antes de consumirlos.
- No consumir alimentos en puestos callejeros, ni pescados y mariscos crudos.

#### HIDROARSENISMO

Las áreas donde pueden encontrarse aguas con contenidos elevados de arsénico en la provincia de Santiago del Estero son muy extensas, tanto que abarcaría con mayor o menor intensidad, más de un tercio de la superficie de la provincia.

De acuerdo con los informes técnicos suministrados por la Secretaría Técnica de Saneamiento Ambiental (año 1998), que dispone de más de 4200 análisis provenientes de toda la provincia, pueden señalarse dos áreas geográficas más o menos delimitadas con presencia de arsénico en las aguas subterráneas.

La primera: conocida desde hace mucho tiempo, se extiende desde la margen izquierda del Río Salado hacia el Este, continuándose en las provincias de Chaco y Santa Fe. Se estima que la presencia de arsénico en esta área geográfica se debe al arrastre de sedimentos volcánicos por el Río Salado, desde su nacimiento en las estribaciones andinas en la provincia de Salta.

La segunda: área geográfica comprende zonas delimitadas de los departamentos Banda y Robles, donde se registran valores elevados, superiores a 0,2 mg./l. A pesar que se desconoce notificación regular y sistemática de esta patología que no está incluida en la

Ley de Notificación Obligatoria N° 15.465, en el área aledaña al Río Dulce, en los departamentos Banda y Robles se detectó un foco en tres familias del lugar.

#### Otras Enfermedades Regionales



Dentro de las patologías existentes, se pone especial atención en las estrechamente ligadas con el recurso agua, y saneamiento, o en las que éste incide en forma vital.

#### CHAGAS

Afección parasitaria transmitida por la picadura de un insecto reduvido que se encuentra principalmente en el medio rural y afecta a los órganos internos, inclusive el corazón en ciertos casos.

En el primer semestre de 1997, en la provincia se observaron 4623 casos. Para los departamentos involucrados no se cuenta con datos a la fecha.

La zona del proyecto es una de las regiones del país más afectadas por la enfermedad por ello, y debido a la importancia de la misma, es necesario ampliar más datos por parte del Instituto Nacional del Chagas cuya oficina en la ciudad de Córdoba nos los brindará.

#### TUBERCULOSIS

Según notificaciones efectuadas hasta la semana 33 de 1999, en el ámbito provincial se observaron 96 casos de esta patología

#### MENINGITIS

En el año 1996 se han notificado 47 casos en la provincia, de los cuales los más afectados fueron niños menores de 1 año (47%).

#### NEUMONÍA

Hasta la semana 33 de 1997, para la provincia 1.230 casos.

#### LEISHMANIASIS

Esta es una enfermedad polimórfica de la piel y mucosas, es ocasionada por un parásito intracelular y transmitida por la picadura de flebótomos hembras infectantes. El parásito se multiplica en las células del sistema retículo - endotelial.

Los reservorios de la leishmaniasis cutáneo mucosa (LCM) son los animales silvestres. Los más comunes serían algunas especies de ratones, pero también el cerdo, el asno, el caballo, y el zorro.

#### HIDATIDOSIS

En la provincia se registraron hasta la semana 33 de 1997 cinco casos. Este total corresponde exclusivamente al departamento Capital.



### Propiedad y Tenencia de la Tierra

En la Provincia de Santiago del Estero, aproximadamente el 70% de la población pertenece al sector campesino. Están incluidos en este porcentaje pequeños productores minifundistas, familias que han quedado sujetas a procesos de migración dentro de la provincia (del campo a los pueblos y ciudades) y hacia fuera de la provincia.

Uno de los más importantes problemas de este sector es el de la tenencia precaria de la tierra y, en muchos casos, las pequeñas extensiones de sus parcelas.

Se trata de antiguos pobladores que no cuentan con las escrituras de sus propiedades. Según la información de los Censos Nacionales Agropecuarios de 1988 y hasta 2002, existían más de 10.000 explotaciones campesinas con problemas de ocupación precaria de la tierra, tanto en tierras fiscales como privadas.

En el siguiente gráfico puede observarse la cantidad total de explotaciones (EAP) de la provincia y el gran número de ellas sin límites definidos, variable asociada a problemas de tenencia:

	Cantidad de EAP		
	Total	límites definidos Con	Sin límites definidos
Total Santiago del Estero	20.949	10.830	10.119
Fuente: Mesa Prov. de Tierra – Obispado Sgo del Estero			

Esta situación de inestabilidad jurídica sobre sus derechos posesorios permite el avance de terceros que se presentan como dueños, con la pretensión de desalojar a las familias de sus tierras o de impedirles su trabajo. Esto genera situaciones de conflicto y angustia en las familias campesinas.

En los últimos años se ha producido una expansión de la frontera agropecuaria liderada por empresas extraprovinciales y extranjeras que aprovechan la situación. Los cambios climáticos y las condiciones del mercado han vuelto a despertar su



interés en estas tierras. Este proceso se da en un marco nacional de concentración y extranjerización de la tierra.

En la actualidad y a través de un crédito de la Nación se inician gestiones para regularizar la tenencia de la tierra, proyecto que se encuentra aprobado.

La legislación argentina reconoce el derecho de los pobladores a la propiedad de la tierra cuando han ejercido una posesión pacífica y continua por más de veinte años, trabajando para lograr su sustento, haciendo mejoras, delimitando sus cercos con alambrados y ramas, construyendo represas y pozos de agua, etc. También la legislación de la Provincia de Santiago del Estero prevé el marco legal para regular esta situación en la Ley 5.402 de las Tierras Fiscales y de Colonización.

A pesar de que el derecho existe, los pobladores que son ocupantes de tierra, usualmente no tienen la información ni los medios económicos necesarios para hacerlos valer. La ley de prescripción veinteañal obliga a realizar una costosa mensura en la posesión, paso previo a la iniciación del juicio que a su vez requiere del asesoramiento legal correspondiente.

De este modo, lo que está escrito en la ley es inalcanzable para las familias campesinas que en muchos casos, por no defenderse adecuadamente, terminan siendo injustamente desalojadas de sus posesiones; o son arrinconadas en parcelas de escasa superficie y de baja calidad de suelo

Por otra parte, gran cantidad de familias rurales fueron "echadas" de sus posesiones sin siquiera pasar por los juzgados correspondientes. Con ayuda de auxiliares de justicia (policías, jueces de paz no letrados) se concretaron desalojos que dejan translucir que los campesinos no fueron considerados como ciudadanos con derechos adquiridos.

También se ha producido un proceso de desnaturalización antropológica, cultural, política y religiosa de las familias campesinas. Con la pérdida de la tierra no sólo se pierde un bien productivo, sino que las familias campesinas experimentan la pérdida de su hogar, de su hábitat y, en cierto modo, de su identidad profunda.

Con la consecuente migración a las ciudades, las familias campesinas pierden sus vínculos de contención familiar y comunitaria y la posibilidad de un retorno a un cierto sentido de pertenencia ligado a la tierra.

A su vez, quien se queda vive una situación de inseguridad económica y jurídica que lo convierte en un "errante" en su propia casa.



En la actualidad se pueden encontrar las siguientes situaciones

Propietarios con escritura o título válido de dominio. Son aquellos pequeños productores que poseen el título perfecto de la tierra que ocupan y trabajan.

Poseedores con ánimo de dueño. Son aquellos que ocupan y trabajan la tierra por largo tiempo, pero que no han podido acceder por distintos motivos a las escrituras correspondientes. Pueden ser tierras fiscales o tierras pretendidas por particulares. Si el ejercicio de la posesión supera los veinte años, están en condiciones de iniciar un juicio de prescripción veinteañal, aunque no lo hayan hecho todavía. Lo importante es el ánimo de dueño que expresen los poseedores.

Sucesores en sucesiones indivisas. Son aquellos herederos que no han hecho el juicio de sucesión y el reparto o división de la tierra entre ellos.

Ocupantes en tierras particulares. Son aquellos que reconocen que la tierra no les pertenece y que la ocupan con permiso verbal o escrito del dueño.

Ocupantes en tierras fiscales. Son aquellos que reconocen que la tierra no les pertenece y que la ocupan con algún permiso precario del fisco en sus diferentes jurisdicciones.

Campo comunero o parcela indivisa o real se refiere al régimen de tenencia instituido por la Corona Española durante la época de la Colonia y que se conserva principalmente en algunas provincias como la Rioja o Catamarca. Los sucesivos herederos de aquellos primeros beneficiarios suelen tener algún documento otorgado por la Corona que acredita su posesión a una porción de la Merced Real.

Campo tomado en arrendamiento se refiere al derecho adquirido para el uso de una determinada extensión de tierra, que se efectiviza a través de un contrato verbal o escrito con el titular de dominio, mediante el pago de una determinada cantidad de dinero.

Tomado en mediería o aparcería se refiere al derecho adquirido para el uso de una determinada extensión de tierra, que se efectiviza a través de un contrato verbal o escrito, mediante el pago de una proporción o porcentaje de la producción.

Pueden existir otras formas de tenencia además de las contempladas expresamente en las categorías precedentes.



#### 4.6.8 Infraestructura de transporte

Como puede observarse en las descripciones generales, la Ruta Nacional N° 9 es la principal infraestructura de transporte que se presenta en el área de diagnóstico. Esta Ruta es parte del sistema troncal de vías de transporte de Argentina. Se inicia en el límite de la Ciudad de Buenos Aires y, atravesando las provincias de Santa Fé, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy, cruzando el límite con Bolivia.

En el sector considerado, la Ruta Nacional N° 9 se desarrolla en sentido Noroeste - Sudeste.

Los datos de tránsito en la mencionada ruta para el área de diagnóstico se encuentran disponibles solo para el límite provincial Santiago del Estero - Tucumán y presentaba en año 2003 el siguiente TMDA (Transito Medio Diario Anual)

- autos: 1223,23
- camionetas: 1253,37
- Bus: 30,08
- camión s/acoplado: 2550
- camión c/acoplado: 2450
- semi: 2450.





## **CAPITULO 5**

# **DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA URBANO**

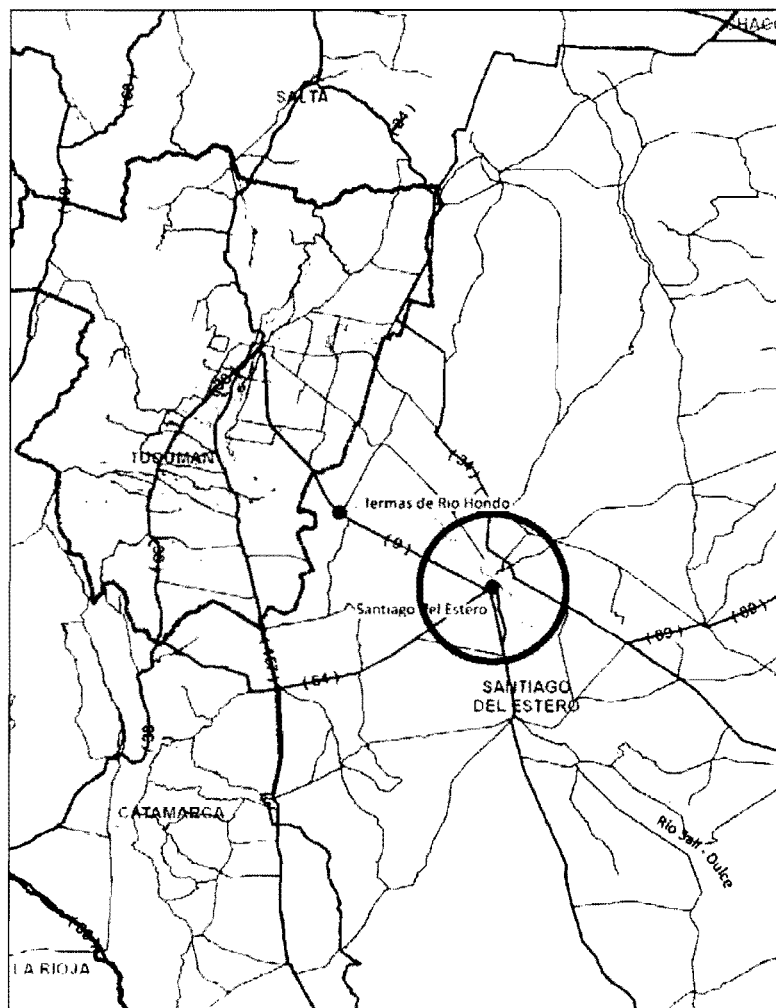


## 5 Capítulo 5 - Descripción Del Ecosistema Urbano

### 5.1 Medio natural

#### 5.1.1 Localización del Área en Estudio

El departamento Capital está ubicado entre los paralelos de 27° 37' y 28° 12' de Latitud Sur y los meridianos de 64° 7' y 64° 45' de Longitud Oeste. Limita al Norte con los departamentos Río Hondo y La Banda, al Oeste con Guasayán, al Sur con Choya y Silípica y al Este con Silípica, Robles y Banda. La Superficie total es de 2.116 km<sup>2</sup>





### 5.1.2 Geomorfología

Ver Capítulo 4

### 5.1.3 Características Hidrológicas

Ver Capítulo 4

### 5.1.4 Características Climáticas

El clima del área es mesotermal, semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua (Boletta *et al.*, 1989). Según datos de la estación meteorológica local, ubicada en la periferia de la ciudad a 27° 46' de latitud Sur, 64° 18' de longitud Oeste y a 190 m s.n.m., la precipitación media anual es de 550 mm, las temperaturas medias de los meses más caliente (enero) y más frío (julio) son de 27,7° C y 13,3° C, respectivamente, mientras que las temperaturas máxima y mínima absolutas son de 46° C y -10° C.

En cuanto a la precipitación, si bien existen años en que ésta supera ampliamente el valor medio, también puede suceder que se ubique por debajo de la mitad del mismo, como fue el caso del período de lluvias correspondiente a los años 1988-1989 (Boletta *et al.*, 1989).

## 5.2 Paisaje y Ecosistemas Naturales

### 5.2.1 Paisaje

Su aspecto general corresponde a una llanura con suave pendiente hacia el Sudeste. El clima es el de una zona semiárida, con precipitaciones que disminuyen de Norte a Sur. La vegetación es de tipo Chaco leñoso. Es un área conquistada para el agro y el urbanismo.

En su hidrografía se destaca el Río Dulce que la separa de los Departamentos de Noroeste a Sudeste. Del mismo, que corre junto a la ciudad, parten numerosos canales de riego hacia el Sur, como el canal San Martín. La población más importante del departamento es la ciudad Capital, que además es el centro administrativo, financiero y comercial de la provincia.



El mencionado río tiene una fuerte presencia en la ciudad, la bordea al norte y al este presentándose en este sector un corredor costero que recibe las arterias más importantes que llegan desde el centro y hace de límite a la planta urbana servida y ordenada. Entre dicho corredor y el río se genera un territorio destinado a reserva verde y para emprendimientos deportivos y recreativos, los cuales ofrecen alternativas potenciales para definir el carácter del mismo en la búsqueda de una imagen más verde de la ciudad.

Las diagonales que atraviesa una planta urbana armada en damero a partir del casco fundacional, permiten, sin romper la cuadrícula ortogonal, generar corredores que conectan puntos extremos en la ciudad con el cuidado de que los mismos, con la dotación de especies arbóreas adecuadas, ofrezcan una imagen verde de la ciudad, cambiando la tradicional de paisaje desértico y desprovisto de arbolado.

En este sentido, durante las tres últimas décadas, se han incrementado en número y extensión los espacios verdes públicos y privados de la ciudad de Santiago del Estero. En la actualidad se componen fundamentalmente de cuatro parques y ocho plazas de mayor importancia, a los que se suman plazas barriales, plazoletas y paseos, además de arboledas y parques pertenecientes a clubes y otras instituciones privadas que, en su mayor parte, se hallan ubicados en la ribera del río Dulce o en sus proximidades.

Entre los espacios verdes de carácter público, los más importantes, tanto por la cantidad de especies como por su antigüedad y estado de mantenimiento, son el Parque Aguirre y la Plaza Libertad, que datan de principios de este siglo.



Parque Aguirre

Se suma a estas áreas el Jardín Botánico de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, creado por iniciativa de la cátedra de Botánica Forestal en 1975, llevándose a cabo las primeras plantaciones durante el invierno de 1980. La inauguración de su infraestructura se realizó el 20 de noviembre de 1981. Se halla ubicado en la ciudad de Santiago del Estero, en el Parque Aguirre, en la margen derecha del Río Dulce. Comprende una superficie de 20 hectáreas, de las cuales 5 están ocupadas por colecciones. Con respecto al suelo, es un material originario de la actividad del Río Dulce, principalmente de textura arenosa a areno-limosa, sin desarrollo de estructura, con un pH cercano a 7, con poca presencia de carbonatos y una capa freática próxima a los 2 metros.



Estudio de Impacto Ambiental  
Cloaca Máxima y Planta De Tratamiento De Líquidos Cloacales  
Ciudad de Santiago del Estero.



### Jardín Botánico (Parque Aguirre)

#### Plaza Libertad

Esta plaza se encuentra rodeada de importantes edificios, es la plaza principal de la ciudad y centro de la misma. Se destaca por su diseño, sus floridos canteros, sus diversas especies vegetales (las cuales incluyen flora autóctona) y por la estatua al Gral. Belgrano.



Plaza Libertad

#### Parque Sur

En este pulmón verde de la zona sur, funcionan escuelas de básquetbol y de fútbol infantil, se llevan a cabo torneos relámpagos que se organizan periódicamente, tanto en voley, básquetbol o fútbol 5. Además, este parque incluye una escuela de artes marciales y se disputan partidos de las diferentes ligas amateur de básquet. En promedio, la Municipalidad estima que unas 400 personas asisten diariamente a las instalaciones del Parque Sur.



Parque Sur

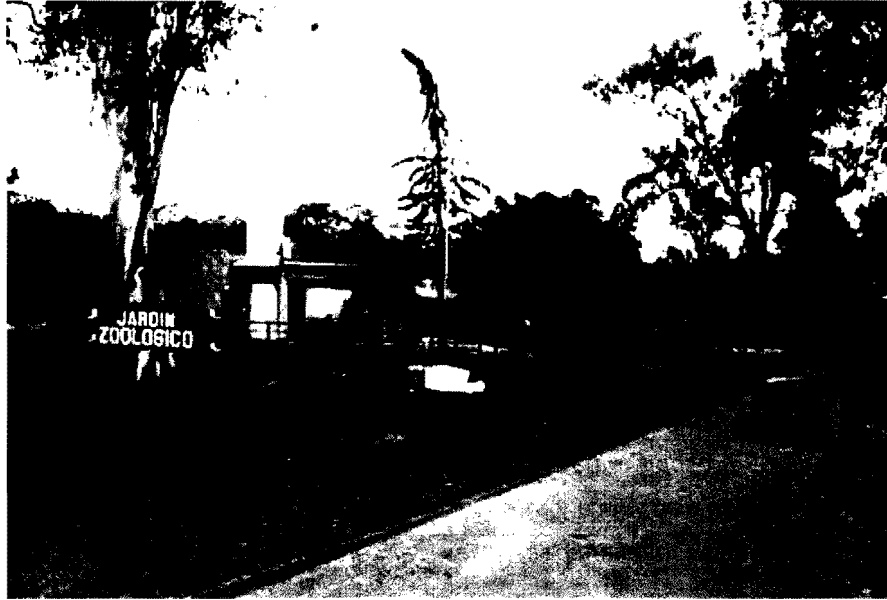


Parque Sur

Jardín Zoológico



El Zoológico municipal cuenta con una variedad interesante de especies animales, entre las que se destacan estos tres ejemplares de tigres de bengala, un ciervo dama (conocido como "bambi"), distintas especies de monos, leones y animales autóctonos.







### 5.2.2 Ecosistemas

Desde el punto de vista fitogeográfico, según Cabrera (1971), la ciudad de Santiago del Estero se halla ubicada en el Distrito Chaqueño Occidental de la Provincia Chaqueña, caracterizado por una vegetación formada por bosques xerófilos, cuya comunidad clímax es el bosque de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis quebracho-colorado*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*).

Entre las especies pertenecientes a los espacios verdes de la ciudad de Santiago del Estero, según el trabajo realizado por (Roic y Villaverde, 1998), se determinaron como ejemplares frecuentes espontáneos *Prosopis alba* y cultivados *Caesalpinia gilliesii*, completando la lista de especies identificadas:

Árboles: *Cupressus sempervirens*, *Casuarina cunninghamiana*, *Populus alba*, *P. x canadensis* cv. "I-214", *P. deltoides*, *Grevillea robusta*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Prosopis alba*, *Tipuana tipu*, *Citrus aurantium*, *Melia azedarach*, *Brachychiton populneum*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Fraxinus americana*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tabebuia avellanedae*, y las palmeras *Arecastrum romanzoffianum* y *Phoenix canariensis*.

Arbustos erectos: *Thuja orientalis*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Dombeya wallichii*, *Lagerstroemia indica*, *Thevetia peruviana*, *Nerium oleander*, *Duranta erecta*, *Lantana camara* y *Justicia adhatoda*.

Arbustos trepadores y apoyantes: *Bougainvillea spectabilis*, *Plumbago capensis*, *Jasminum azoricum*, *J. mesnyi*, *Podranea ricasoliana* y *Pyrostegia venusta*.

Es notable el incremento en cantidad de especies incorporadas a partir de los años sesenta. En el citado trabajo se concluye como evidente el predominio de especies raras sobre especies frecuentes

Respecto de la fauna presente en la zona, debido a la proximidad del casco urbano es posible encontrar algunos mamíferos: coy, liebre y zorro; reptiles: chelco, iguana, lagartija, lampalagua, culebra, yará, entre otras especies. Referente a la avifauna, solo viven pequeñas colonias de gorriones, palomas, perdices, tijeretas, boyeros, entre otros. Dada la cercanía del río Dulce encontramos algunos teros, patos y chuñas. En cuanto a las variedades de peces podemos citar bagres, bogas, sábalos, palometas y dorados.



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



### 5.3 Legislación Local

CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO Y EDIFICACIÓN: ORDENANZA Nº 796 (8/03/1982)

Capítulo	Título	Resumen y/o puntos relevantes	Ordenanzas relacionadas
Introdutorio		"Controlar el mantenimiento de niveles de calidad ambiental, acordes con las exigencias de la salud, seguridad y bienestar de la población..."	
1	Generalidades	Alcances, idioma y actualización de este Código. Definiciones	
2	Tramitaciones administrativas	Trabajos que requieren presentación de documentación y permiso o aviso de obra. Documentación, certificados necesarios, visados y aprobación definitiva. Detalles de la presentación de la información	c/t Ordenanza Nº 2.015
3	Uso del Suelo	Zonificación y normas generales. Alcances. Usos permitidos. Clasificación de industrias: Plantas de tratamiento y depuración de aguas servidas: Molestias I	c/t Ordenanza Nº 815
4	Urbanizaciones y loteos	Características, zonificación, dimensiones de calles y lotes, calzadas, amanzanamiento. Servicios. Requerimientos legales, aprobación de la documentación, señalizaciones, etc.	c/t Ordenanza Nº 1.874; Nº 2.296 y Nº 1.874
5	Líneas municipales y edificación. Ochavas	Definición de magnitudes de línea municipal y de edificación. Planos	c/t Ordenanza Nº 2.514
6	Retranqueo	Derogado por Ordenanza Nº 1.541/88	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



IÓN MUNICIPAL	8	Arbolado urbano	Legislación complementaria, autoridad de aplicación, obligaciones sobre el arbolado existente, permisos, inspecciones. Disposiciones generales y particulares. Definiciones.	c/t Ordenanza N° 1.580
	9	Límites del espacio urbano	Definición de límites. Disposiciones generales y particulares. Salientes. Arquitectura de fachadas	c/t Ordenanza N° 2.514
	10	Marquesinas – Toldos - Anuncios	Generalidades y particularidades	
	11	Ejecución de las Instalaciones Básicas	Tanques de Bombeo y de Reserva de Agua. Desagües. Pozos de captación de agua. Cámaras sépticas. Disposiciones Generales	
	12	Patios de Iluminación y Ventilación	Clasificación de los Patios.	
	13	Iluminación, Ventilación, Clasificación y Altura de Locales	Generalidades. Condiciones de Iluminación y Ventilación. Ventilación Mecánica. Ventilación e Iluminación en Casos Especiales. Indicaciones de uso.	
	14	Medios de Salida	Generalidades. Salidas. Situación de los Medios Exigidos de Salida. Puertas de Salida. Salidas de vehículos. Anchos. Definiciones. Medios de Egreso. Escaleras. Escalones. Rampas. Escaleras Exigidas de Salida. Escaleras mecánicas. Ascensores.	
	15	Instalaciones Básicas	Generalidades. Servicios Sanitarios.	
	16	Instalaciones Complementarias	Pararrayos. Aire Acondicionado, Refrigeración, Calefacción. Locales Para Medidores. Locales para Calderas y otros Dispositivos Térmicos. Locales destinados a Secadero. Buzones. Incineradores. Antenas Exteriores de Televisión. Casos Especiales	
	17	Estacionamiento	Playas de Estacionamiento Público. Guardacoches. Garages. Edificios que Requieren Espacios Para Estacionamiento Propio. Rampas y Accesos. Documentación Técnica. Casos Especiales.	c/t Ordenanza N° 2.094
			Intercención de Vistas a Predios Linderos y Entre	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



19	Conservación, Ampliación y Reforma de Edificios	Conservación de Edificios Existentes. Obras de Reforma y de Ampliación. Subdivisión de Locales. Obras Ejecutadas sin Permiso	
20	Uso de la Propiedad Pública Durante la Construcción Vallado - Letreros - Estacionamiento	Vallado Provisorio. Letreros al Frente de las Obras. Estacionamiento de Vehículos Frente a las Obras	
21	Medidas de Seguridad y Protección en Obras	Protección de las Personas en el Obrador. Protección a la Vía Pública y a Fincas Linderas en una Obra. Prohibición de Ocupar la Vía Pública con Materiales de una Obra. Caída de Materiales a Finca Linderas en una Obra. Servicio de Salubridad y Vestuario en Obra	
22	Andamios	Generalidades. Andamios Sobre la Vía Pública. Acceso. Torres Para Grúas, Guinches y Montacargas	
23	Demoliciones	Generalidades. Medidas de Protección. Procedimiento. Demoliciones Paralizadas. Limpieza del Terreno, Cerca y Vereda. Plazos.	
24	Estudio de Suelos Para Fundación	Suelos Aptos para Fundar. Ensayos de Suelos. Terraplenamientos. Excavaciones.	
25	Fundaciones	Generalidades. Preservación de Bases Contra Corrientes de Agua Freática. Ensayos de Suelos. Perfil de las Fundaciones. Pilotaje. Responsabilidad de Ejecución de Obra	c/t Ordenanza N° 2.514
26	Estructuras en Elevación	Normas Para el Cálculo de las Estructuras. Sistemas y Materiales Autorizados Para Estructuras. Conservación de los Límites del Predio en Estructuras. Apoyo de Vigas en Muros. Uso de Estructuras Existentes.	
27	Muros, Revoques, Revestimientos, Contrapisos y Solados	Muros. Revoques y Revestimientos. Contrapisos y Solados.	
28	Techos	Revoques	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	31	Obras en Mal Estado	Generalidades Sobre Edificios en Mal Estado o Amenazados por un Peligro. Procedimiento en Caso de Peligro de Derrumbe. Caso de Peligro Inminente de Derrumbe. Instalaciones en mal estado	
--	----	---------------------	---	--

N MUNICIPAL	Tipo y Nº	Promulgada Vigencia	Objeto – Designación	Resumen – preceptos claves
	Ordenanza 184	1930	Linea de Edificación	Sobre las calles Avellaneda, 24 de Septiembre, Libertad e Independencia
	Ordenanza 177	1964	Buzones	Obligatoriedades. Plazos. Certificados.
	Ordenanza 651	1977	Explotación de actividades extractivas	Prohíbe la extracción de tierras, piedras, arena, etc. y de actividades comerciales que requieran de dicha extracción dentro del ejido urbano
	Ordenanza 1009	1984	División de Lotes	c/t Ordenanza 1808. Medidas mínimas. Superficies. Excepciones.
	Ordenanza 1751	1989	Modificación Ordenanza 817/82	Adjudicación de terreno "La católica"
	Ordenanza 2016. Modificada por Ordenanza 2873	1992	Circulaciones e instalaciones para personas discapacitadas.	Obligatoriedad de la adecuación de circulaciones e y instalaciones. Características y dimensiones.
	Ordenanza 2046	1992	Predios Ferrocarriles	Destino de los predios de Ferrocarril Mitre y Belgrano.
	Ordenanza 2063	1992	Establecimientos escolares	Obligatoriedad de vallados en dichos Establecimientos
	Ordenanza 2099	1992	Directivas Loteo	Designación Parque Salud y Loteo
	Ordenanza 2127 (modificada por Ordenanza 3185/99)	1993	Traza Calle C. Juan Carlos Dias	Modificación de la traza. Plazos
Ordenanza 2167	1993	Instalaciones deportivas	Modificación de los usos de suelo permitidos	



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



	Ordenanza 2659	1996	Planos de relevamiento	Regulación de la documentación técnica. Autorización. Excepciones.
	Ordenanza 2716	1996	Veredas	Veredas construidas previamente al Código de Planeamiento Urbano
	Ordenanza 3056	1998	Declaración de Interés Público	PROMEBA: Zona 4. Excepción Urbanística. Afectación de lugares de uso público y comunitario
	Ordenanza 3554	2002	Revisión ascensores	Revisión estado electromecánico. Inspección. Registro de Empresas y/o técnicos especialistas.



## 5.4 Medio Social

### 5.4.1 Municipio: Dimensión Histórico - Poblacional

La fundación de la ciudad según documentación lograda por el Dr. Roberto Levillier, Dr. Orestes Di Lullo y Fray Eudoxio de Jesús Palacio:

Juan Núñez del Prado fundó en 1.550, dentro de la Jurisdicción del Tucumán, la ciudad "Del Barco", en base de la provisión real otorgada por el Lic. Pedro de La Gasca

Por múltiples razones, trasladó la ciudad "Del Barco y Nuevo Maestrazgo de Santiago", asentándola en la margen derecha del Río del Estero (actual Río Dulce), en julio de 1.552

En febrero de 1.553, llegó a este tercer asiento Francisco de Aguirre, quién lo tomó por la fuerza, arrestando a Núñez de Prado y enviándolo a Chile, todo ello actuado por orden de Pedro de Valdivia

Al proceder así pretendía ampliar la jurisdicción chilena hacia el sur y el oriente. Valdivia y Aguirre violaron expresas disposiciones superiores que señalaban que si encontraban que otro hubiese fundado una ciudad dentro de su jurisdicción, debían esperar hasta que la Autoridad más alta resolviese. Por lo tanto, Aguirre usurpó el gobierno de la ciudad "Del Barco"

Después de un tiempo trasladó la ciudad, cambiándole el nombre (diciembre de 1.553), por lo que la Ciudad del Barco "jamás fue extinguida"

Aguirre no trajo mandato de fundar, sino de gobernar. Este cometió excesos en su actuación, por lo cual en 1.556, sus soldados lo entregaron al Santo Oficio y en 1.570 fue desterrado del Tucumán, muriendo en La Serena

La Audiencia de Lima ordenó a Núñez de Prado regresar para ser "restablecido con todos los honores en el gobierno". Con esto quiso dejar en claro que la jurisdicción del Tucumán dependía del Perú y no de Chile

La Comisión Especial Nacional de la Academia Nacional de Historia, creada con motivo del festejo de los 400 años de Santiago del Estero, dictaminó que "debe tenerse como fundador de Santiago del Estero al insigne Capitán Don Juan Núñez de Prado y como fecha fundacional la del 24 de junio de 1.550 y señalar el 23 de diciembre de 1.553 como la correspondiente al traslado efectuado por Aguirre"



Afirma Luis C. Alén Lascano en su "Historia de Santiago del Estero" que, la figura de Francisco de Aguirre, generó una larga polémica, en torno a la fundación de Santiago del Estero. Se perfiló en su momento como conquistador y político. Hizo desaparecer la Ciudad del Barco y los recuerdos de Núñez de Prado, quien a juicio del Licenciado Gastón Doucet es el único fundador y que el 29 de junio de 1.550 debiera ser la fecha oficialmente conmemorada por los santiagueños. Para los hombres de la época, El Barco y Santiago del Estero eran la misma cosa y no se asombraban del cambio de nombre ni de la mudanza del lugar, "contingencias propias de los azares fundacionales". Aguirre llegó con intenciones concretas, encontrándose ante una dura opción: fundar una ciudad distinta o trasladar de sitio la existente y cambiarle también su nombre, para conciliar ambos propósitos. No pudo concretar lo primero porque necesitaba previamente declarar la formal extinción de la Ciudad del Barco, exponiendo razones poderosas que lo justificaran. Su traslado, aún con el cambio de nombre, no era un acto fundacional en sentido riguroso. Lo realizó el 25 de julio de 1.553, fecha dada conocer por el historiador Alfredo Gárgaro y aceptada por un dictamen especial de la Academia Nacional de Historia, basado en las aseveraciones de los libros capitulares de 1.774 y en los endeblés fundamentos asentados en las actas del Cabildo de Santiago del Estero. En lo esencial Gárgaro y la Academia Nacional tuvieron razón: los documentos rubricados por el escribano del Cabildo de Santiago del Estero en 1.590 extractados de sus actas capitulares informaban que el 25 de julio de 1.553 Francisco de Aguirre "mudó esta Ciudad y le puso por nombre Santiago". Esta fecha, de este modo, quedó confirmada en su verdad histórica, treinta y siete años después de los acontecimientos.

A comienzos del siglo XX nuestra Ciudad ya tenía delimitado el centro por cuatro avenidas: Rivadavia, Alsina, Roca y Moreno. Y nomencladas numerosas calles: Sarmiento, Avellaneda, Urquiza, Juarez Celman entre otras. El Mercado Armonía situado como en la actualidad, era el centro de los productos de fincas y chacras. Se habían creado las plazas Belgrano, Independencia, Gral Roca (hoy Lugones), Absalón Rojas (hoy San Martín) y San Martín (hoy Absalón Rojas). Se trasladó el Cementerio a su actual emplazamiento y ya funcionaban las escuelas Zorrilla, Laprida, Sarmiento y Belgrano. Se inaugura el Hospital de la Caridad (después Mixto, hoy Diego Alcorta). Y comienza el alumbrado público.

A comienzos del siglo XX se produce una epidemia de paludismo, por el estancamiento de las aguas de un brazo muerto del río Dulce donde proliferaban los





mosquitos. Por iniciativa del Dr Antenor Alvarez se procede al rellenado y posterior plantación de 1000 eucaliptus para absorber la humedad del suelo. Mil niños de escuelas primarias participaron de la plantación y es así como nace el Parque Aguirre. Según Decreto del 8 de Enero de 1904 el Gobernador de la Provincia Don Pedro Barraza designa Intendente Municipal a Andrés Figueroa. La Municipalidad de la Capital comenzó su gobierno en forma independiente el 1 de Abril de 1904. Ese mismo año se inaugura el servicio de agua corriente, en 1907 el Matadero Municipal, hoy Mercado de Abasto, en 1908 el Colegio Nacional, en 1910 el Teatro 25 de Mayo, en 1911 la Avenida Costanera, ampliada luego en 1917. En 1914 se ejecuta el primer trabajo de desagüe pluvial alrededor de la plaza Libertad. En 1916 se inaugura la Escuela del Centenario y además se procede a la pavimentación de las calles principales utilizando adoquines.

En 1926 termina la construcción del Puente Carretero, que en su momento fue uno de los más largos de Sudamérica y nos comunica con la ciudad de La Banda. Fue donado por el gobierno alemán como un acto de reparación hacia la República Argentina, ya que por error durante la Primera Guerra Mundial le había hundido dos barcos. En la década del 30 se culmina la Avenida Costanera y se remoja el Mercado Armonía. En el 40 el centro urbano se expande hacia el Norte, surgen los Paseos España y Alvear, se densifica la zona del Mercado de Abasto, Estación del Ferrocarril Mitre y Regimiento. En 1945 comienza a percibirse un ordenamiento urbano, se construyen nuevos barrios en la periferia, y el servicio urbano de transporte comienza a comunicarlos entre sí.

En 1951 comienza el tendido de la red de gas domiciliario en el sector céntrico de la ciudad. En 1957 cuando el paisaje urbano tiene una novedad, se levanta el primer edificio en altura: el Tab-y-Cast, construido donde antes se erigía la Casa del Gobernador Manuel Taboada. Hacia 1959 el Gobernador Eduardo Miguel inaugura el barrio 8 de Abril.

En la década del 60 la ciudad ya está consolidada. Comienzan a construirse edificios de departamentos, se instala Canal 7, primera emisora televisiva del norte del país y se funda la Universidad Católica de Santiago del Estero. Se construye el barrio de Tala Pozo, hoy Almirante Brown, destinado a la localización de migrantes rurales.

En el 70 hay múltiples transformaciones, se tala la alameda de la avenida Belgrano y se entuba la acequia real, se suprimen las platabandas de lapachos de las avenidas Pedro León Gallo y Sáenz Peña para ensancharlas, se foresta la ribera del



rio Dulce y se instalan los monumentos a Francisco de Aguirre y el Cristo Redentor. Se instalan los primeros semáforos, se construye el nuevo puente de vinculación con La Banda, se cambia de denominación a los antiguos barrios de Santiago, por ejemplo Chumillo por Reconquista e Independencia, Tala Pozo por Almirante Brown, Las Cejas por Don Bosco. Se cubre el empedrado del centro de la ciudad por una capa asfáltica. Se crea la Universidad de Santiago del Estero.

También en los 70 se amplían los barrios Jorge Newbery y Belgrano, aparecen los barrios Tradición, Primera Junta y Cabildo y en 1976 la Ciudad Satélite, como se llamaba al barrio Autonomía.

En los 80 se incrementan los servicios de nuestra ciudad, se accede a la luz, gas, agua potable y asfalto en los barrios. Se remodelan las plazas y la zona comercial se transforma en un área peatonal que cambia el centro de Santiago del Estero

## 5.4.2 Indicadores Sociodemográficos

### 5.4.2.1 Evolución poblacional urbana y rural

#### 5.4.2.1.1 a) Dinámica y tendencia en el marco nacional

Considerado históricamente, el proceso de urbanización argentino denota la continuidad y progresivo incremento de altos valores de población residente en centros

urbanos. Ello se verifica tanto en su aspecto relativo - aumento porcentual de la población concentrada respecto a la población total del país - como en el crecimiento absoluto de la población en los puntos de mayor concentración. Una sintética mención de los registros históricos permite comprobar tal tendencia: la comparación entre las variaciones de crecimiento expresadas en el Cuadro siguiente, permite apreciar histórica y prospectivamente la disminución en el ritmo de crecimiento y el aumento relativo de la urbanización de la población argentina. En el año 2001 cerca del 90% de la población argentina residía permanentemente en ciudades. Ello define a la Argentina como uno de los países de mayor índice de urbanización del mundo, histórica tendencia que ha ido acrecentándose en los últimos cincuenta años.



REPUBLICA ARGENTINA. POBLACION TOTAL, URBANA Y RURAL, PERIODO 1947-2001, Fuente: Elaboración propia sobre INDEC. Proyección de la Población Urbana y Rural y de la Población Económicamente Activa 1990-2025 Serie Análisis Demográfico N° 1. Buenos Aires, 1995 y CNPV 2001

Población	Población en valor absoluto y relativo (en miles)						Crecimiento 1947-2001	
	1947	1960	1970	1980	1991	2001	Absoluto	Variación Porcentual
Total (%)	15.894 100%	20.030 100%	23.362 100%	27.948 100%	32.615 100%	36.224 100%	20.330	127,91
Urbana (%)	9.932 62,49	14.768 73,73	18.454 78,99	23.193 82,99	28.436 87,19	32.353 89,31	22.421	225,75
Rural (%)	5.962 37,51	5.262 26,27	4.908 21,01	4.755 17,01	4.179 12,81	3.871 10,69	-2.091	-35,07

Provincia de Santiago del Estero /Población Urbana Rural años 1991 y 2001

Población urbana y rural	Año			
	1991	2001		
		Total	Varones	Mujeres
<b>Total</b>	671.988	<b>804.457</b>	<b>402.961</b>	<b>401.496</b>
Urbana	407.820	531.605	257.372	274.233
Rural	264.168	272.852	145.589	127.263
agrupada	59.953	65.584	33.874	31.710
dispersa	204.215	207.268	111.715	95.553

De acuerdo con las proyecciones demográficas oficiales, las tasas de crecimiento nacional de la población total y urbana, muy próximas y de similar comportamiento, resultan claramente decrecientes, esperándose en los próximos veinticinco años llegar a una Tasa Media de Crecimiento Anual del 8 por mil para la población total. La tasa de crecimiento rural, mantiene una tendencia negativa con resultados absolutos negativos, mientras que persiste el incremento del índice de urbanización. Estas características de la dinámica poblacional argentina se expresan en el cuadro anterior. Asimismo, los registros 1991-2001 correspondientes a la Provincia corroboran lo expresado en lo particular en el cuadro provincial.

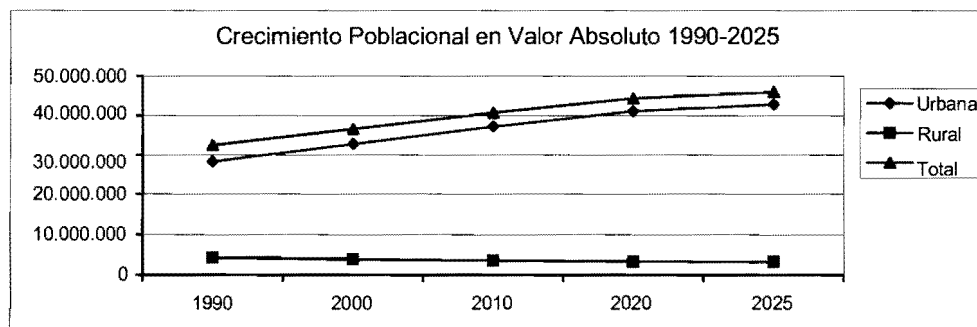
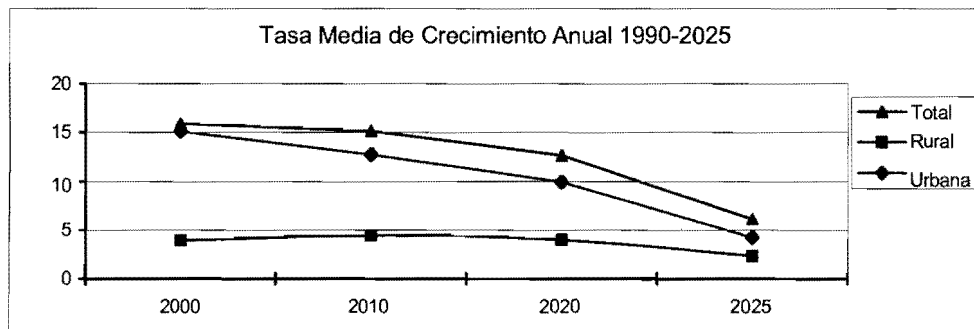
Respecto de la población rural vale agregar que el registro estadístico oficial - INDEC- incluye en esta clasificación a las personas que residen permanentemente en centros y pueblos menores de 2.000 habitantes -población rural concentrada- sin diferenciarlas de aquellas que lo hacen de manera no agrupada en áreas



rurales-población rural dispersa-. No obstante, aún en pequeñas concentraciones tales como los centros de servicio rural (CSR), se verifica la tendencia social a disponer de las ventajas de la aglomeración. (Vapnarsky y Gorojovsky 1990)

REPUBLICA ARGENTINA PROYECCIONES DE POBLACION TOTAL, URBANA Y RURAL  
PERIODO 1990 - 2025 En Valor Absoluto y Tasa Media de Crecimiento Anual

Población	Población y Tasa Media de Crecimiento Anual					Crecimiento 1990-2025	
	1990	2000	2010	2020	2025	Absoluto	Variación Porcentual
Total	32.546.517	36.647.797 11.94	40.755.075 10.68	44.417.080 8.64	46132.793 3.80	13.586.276	41.74
Urbana	28.273.208	32.826.193 15.04	37.237.373 12.69	41.102.040 9.92	42.880.854 4.25	14.607646	51.67
Rural	4.273.309	3.821.604 -11.11	3.517.702 -8.25	3.315.040 -5.92	3.251.939 -1.92	-1.021.307	-23.90





Fuente: Proyecciones INDEC. Análisis Demográfico N°1. Buenos Aires, 1995

#### 5.4.2.1.2 b) Dinámica poblacional en la Provincia y la Ciudad de Santiago del Estero

Los registros generales correspondientes a la República Argentina, la Provincia de Santiago del Estero y el Departamento de Santiago del Estero de los cinco censos nacionales realizados entre 1960 y 2001 permiten establecer comparativamente que la evolución poblacional del mencionado Departamento evidencia un fuerte incremento, cuya variación porcentual cuadriplica la media nacional y duplica la media provincial en el mencionado período. Las tasas de crecimiento resultantes son sostenidas aunque progresivamente decrecientes, sin que ello permita suponer con sentido prospectivo, una tendencia próxima a la estabilización poblacional, sino más bien se pueden prever incrementos destacables en valor absoluto, dada la masa poblacional disponible.

Cabe mencionar que para el Censo 2001, el Departamento de Santiago del Estero sólo posee dos centros urbanos: Santiago del Estero, capital provincial y cabecera del sistema urbano provincial (230.614hab.) y la Banda, (95.178hab.) además de una escasa población rural. Por lo tanto, la abrumadora mayoría de la población departamental se concentra en la ciudad de Santiago del Estero

Área de gobierno local	Total
<b>Total</b>	<b>804.457</b>
Municipios	522.889
Capital	230.614
La Banda	95.178
Termas de Río Hondo	27.838
Frias	25.401
Añatuya	20.261
Fernández	11.681
Monte Quemado	11.387
Quimilí	10.959
Loreto	9.854
Clodomira	9.043
Suncho Corral	6.087
Villa Ojo de Agua	5.832
Campo Gallo	5.455
Bandera	5.335
Beltrán	5.321



Sumampa	4.812
Ingeniero Forres	4.462
Pampa de los Guanacos	4.393
Nueva Esperanza	4.278
Tintina	3.868
Gobernador Luis G. Pinto	3.605
Los Juríes	3.212
Villa Atamisqui	2.683
Pozo Hondo	2.634
Selva	2.543
Colonia Dora	2.406
Los Telares	2.032
San Pedro de Guasayán	1.715

Entre la ciudad de Santiago del Estero y la ciudad de Banda reúne más del 94,45% de la población total del Departamento y el 60,95% de su población urbana.

La Población Total Provincial es de 804.457 hab., la Población Urbana Provincial es de 531.605 hab. y la Población de ciudad de Santiago del Estero es de 230.614 hab.

La evolución poblacional comparada entre la ciudad de Santiago del Estero y otras ciudades integrantes del sistema urbano provincial resulta distorsionada por que la disparidad de sus respectivos tamaños poblacionales -expresados en valor absoluto-, presentan distinta sensibilidad ante variaciones de pequeña magnitud. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la ciudad de Santiago del Estero manifestado por su tasa media anual de crecimiento, (censos 1960 / 70 / 80 / 91 / 2001) constituye un firme indicador de la regularidad de un crecimiento sostenido -expresado en valor absoluto-, con tasas progresiva y moderadamente decrecientes. Ello es contrario al comportamiento registrado en el resto de las localidades analizadas -significativamente menores, se reitera- donde se perciben irregulares variaciones en términos relativos, siendo su crecimiento poco significativo en términos absolutos.

Esta modalidad evolutiva sumada a cambios perceptibles en la estructura poblacional de Santiago del Estero permiten suponer la vigencia de procesos de migración / urbanización desde una sociedad rural expulsora hacia diversos -y quizás transitorios y sucesivos- centros receptores, en contextos de bajo desarrollo social y económico, valorizando las ventajas de la aglomeración urbana. En tales condiciones, la ciudad de Santiago del Estero tendría, hipotéticamente, un carácter tanto receptor como expulsor que no fue posible verificar al no disponer de estudios



migratorios específicos. Por comparación entre las pirámides etáreas y respecto de la ciudad de Santiago del Estero, la población inmigrante pareciera ser cuantitativamente mayor que la población emigrante.

No es posible prefigurar un comportamiento prospectivo acerca de la evolución poblacional de la ciudad de Santiago del Estero sin que medien estudios específicos de mayor entidad, que exceden los alcances del presente trabajo. Sin embargo, si se comparan los últimos cortes censales, es posible comprobar que esta población se duplicó en los últimos veinte años y que pese a la disminución del ritmo de crecimiento, las tasas continúan siendo positivas y altas, sin registrarse bruscas variaciones en los últimos sesenta años. De mantenerse constante las condiciones estructurales vigentes, todo ello permite estimar para el mediano plazo un incremento poblacional próximo o ligeramente inferior a los valores de regresión.

#### 5.4.3 Estructura poblacional

Según el Censo Nacional de Población 2001, la capital representa el 30,35% de la población provincial. El último Censo indicó que en los 2.116 km<sup>2</sup> de su superficie, viven 244.630 habitantes. La densidad es de 115,6 hab/km<sup>2</sup>.

Departamento	Año					
	1991			2001		
	Población	Superficie en km <sup>2</sup>	Densidad hab/km <sup>2</sup>	Población	Superficie en km <sup>2</sup>	Densidad hab/km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>671.988</b>	<b>136.351</b>	<b>4,9</b>	<b>804.457</b>	<b>136.351</b>	<b>5,9</b>
Banda	104.287	3.597	29,0	128.387	3.597	35,7
Capital	201.894	2.116	95,4	244.567	2.116	115,6

En los últimos 10 años, desde 1991 al 2001 la provincia de Santiago del Estero creció de 671.988 habitantes a 802.557, subiendo la densidad de 5,5 a 5,9 hab/km<sup>2</sup>. En tanto, el Departamento Capital en igual período creció de 201.894 habitantes a 244.630, por lo cual se refleja un crecimiento poblacional provincial en este período del 19,4 % mientras que el departamental fue del 21,2%.



Cuadro 2.1 Provincia de Santiago del Estero según departamento. Población censada en 1991 y 2001 y variación intercensal absoluta y relativa 1991-2001

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa %
	1991	2001		
<b>Total</b>	<b>671.988</b>	<b>804.457</b>	<b>132.469</b>	<b>19,7</b>
Aguirre	5.936	7.035	1.099	18,5
Alberdi	10.633	15.617	4.984	46,9
Atamisqui	9.251	9.809	558	6,0
Avellaneda	18.239	19.348	1.109	6,1
Banda	104.287	128.387	24.100	23,1
Belgrano	5.909	7.950	2.041	34,5
<b>Capital</b>	<b>201.894</b>	<b>244.567</b>	<b>42.673</b>	<b>21,1</b>
Choya (1)	30.691	33.720	3.029	9,9
Copo	19.220	26.984	7.764	40,4
Figueroa	16.040	17.495	1.455	9,1
General Taboada	29.400	36.683	7.283	24,8
Guasayán	6.882	7.404	522	7,6
Jiménez	12.324	13.170	846	6,9
Juan F. Ibarra	14.351	16.937	2.586	18,0
Loreto	14.904	17.442	2.538	17,0
Mitre	1.894	1.813	-81	-4,3
Moreno	21.746	28.053	6.307	29,0
Ojo de Agua	11.818	13.352	1.534	13,0
Pellegrini	16.061	19.517	3.456	21,5
Quebrachos	9.475	11.331	1.856	19,6
Río Hondo	45.051	50.781	5.730	12,7
Rivadavia	4.763	4.916	153	3,2
Robles	32.567	40.060	7.493	23,0
Salavina	9.100	10.664	1.564	17,2
San Martín	8.555	9.148	593	6,9
Sarmiento	4.149	4.669	520	12,5
Silípica	6.848	7.605	757	11,1

(1) La localidad Las Palmitas se encuentra dentro de un área en conflicto entre las provincias de Catamarca y Santiago del Estero. Por ley nacional 22.742 corresponde a la provincia de Santiago del Estero, departamento Choya. Sin embargo, en el 2001 fue censada por la provincia de Catamarca, departamento La Paz, que reclama ese territorio como propio, pues estafetas postales, Delegación del Registro Civil, Juzgado de Paz, Escuelas y Postas Sanitaria dependen de la provincia. En 1991 fue censada por la provincia de Santiago del Estero.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.





#### 5.4.4 Indicadores Socioeconómicos Urbanos

##### 5.4.4.1 Indicadores de pobreza

La población NBI de la ciudad de Santiago del Estero, según el censo de 2001, alcanzaba a 42.711 hab. sobre un total de 242.685, lo que representa un 17.6% sobre el total de esa ciudad, aunque se mencionan a continuación los registros relativos al Departamento

Departamento	Hogares			Población		
	Total	Con NBI	%	Total	Con NBI	%
<b>Total</b>	<b>178.201</b>	<b>46.684</b>	<b>26,2</b>	<b>800.591</b>	<b>250.747</b>	<b>31,3</b>
Banda	28.344	6.729	23,7	128.169	36.987	28,9
Capital	55.353	7.513	13,6	242.658	42.711	17,6

#### 5.4.5 Población sin cobertura de servicios básicos urbanos



SECRETARIA DEL AGUA  
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO



Provincia de Santiago del Estero según departamento. Población en hogares por presencia de servicio en el segmento. Año 2001

Departamento	Población en hogares (1)	Presencia de servicio en el segmento																	
		Desagüe a Red (cloaca)		Agua de Red		Energía eléctrica de Red		Gas de Red		Alumbrado Público		Pavimento (2)		Recolección de Residuos (3)		Transporte Público (4)		Teléfono Público (5)	
		SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
<b>Total</b>	<b>799.556</b>	<b>133.736</b>	<b>665.820</b>	<b>589.734</b>	<b>209.822</b>	<b>620.793</b>	<b>178.763</b>	<b>239.250</b>	<b>560.306</b>	<b>530.988</b>	<b>268.568</b>	<b>313.435</b>	<b>486.121</b>	<b>470.231</b>	<b>329.325</b>	<b>432.533</b>	<b>367.023</b>	<b>362.493</b>	<b>437.063</b>
Aguirre	7.017	-	7.017	4.634	2.383	4.520	2.497	-	7.017	4.327	2.690	708	6.309	4.021	2.996	2.758	4.259	2.065	4.952
Alberdi	15.502	-	15.502	5.059	10.443	7.531	7.971	-	15.502	5.574	9.928	1.786	13.716	6.208	9.294	3.574	11.928	2.972	12.530
Atamisqui	9.776	-	9.776	2.599	7.177	4.281	5.495	-	9.776	3.086	6.690	-	9.776	1.749	8.027	2.905	6.871	2.409	7.367
Avellaneda	19.339	-	19.339	9.428	9.911	8.414	10.925	-	19.339	7.672	11.667	1.903	17.436	5.653	13.686	5.325	14.014	4.694	14.645
Banda	128.004	32.876	95.128	113.687	14.317	117.499	10.505	54.078	73.926	99.838	28.166	66.475	61.529	85.190	42.814	89.687	38.317	67.959	60.045
Belgrano	7.911	-	7.911	5.187	2.724	7.125	786	-	7.911	6.671	1.240	1.991	5.920	6.590	1.321	771	7.140	2.961	4.950
Capital	<b>242.051</b>	<b>75.732</b>	<b>166.319</b>	<b>232.354</b>	<b>9.697</b>	<b>233.821</b>	<b>8.230</b>	<b>159.441</b>	<b>82.610</b>	<b>216.244</b>	<b>23.807</b>	<b>155.194</b>	<b>86.857</b>	<b>205.434</b>	<b>36.617</b>	<b>214.451</b>	<b>27.600</b>	<b>174.497</b>	<b>87.554</b>
Choya (6)	33.593	4.067	29.526	27.537	6.056	29.593	4.000	14.082	19.511	26.937	6.656	14.378	19.215	24.406	9.187	7.889	25.704	14.025	19.568
Copo	26.924	-	26.924	18.709	8.215	16.466	10.458	-	26.924	12.399	14.525	7.387	19.537	12.118	14.806	6.313	20.611	5.339	21.585
Figueroa	17.479	-	17.479	2.580	14.899	5.802	11.677	-	17.479	2.378	15.101	1.516	15.963	1.521	15.958	7.467	10.012	3.012	14.467
General Taboada	36.367	-	36.367	22.709	13.658	23.415	12.952	-	36.367	20.814	15.553	10.262	26.105	21.663	14.704	5.444	30.923	10.549	25.818
Guasayán	7.356	-	7.356	5.001	2.355	3.802	3.554	-	7.356	3.286	4.070	829	6.527	2.837	4.519	2.353	5.003	1.568	5.788
Jiménez	13.163	-	13.163	9.004	4.159	8.727	4.436	-	13.163	5.213	7.950	1.856	11.307	3.197	9.966	6.411	6.752	3.601	9.562
Juan F. Ibarra	16.926	-	16.926	8.164	8.762	9.410	7.516	-	16.926	8.024	8.902	2.756	14.170	4.767	12.159	8.126	8.800	3.985	12.941
Loreto	17.383	-	17.383	9.573	7.810	10.214	7.169	-	17.383	8.191	9.192	6.769	10.614	8.069	9.314	3.404	13.979	3.354	14.029
Mitre	1.813	-	1.813	-	1.813	348	1.465	-	1.813	483	1.330	-	1.813	135	1.678	-	1.813	312	1.501
Moreno	27.933	-	27.933	15.635	12.298	17.947	9.986	-	27.933	13.511	14.422	4.295	23.638	11.995	15.938	8.542	19.391	7.758	20.175
Ojo de Agua	13.326	-	13.326	8.229	5.097	7.422	5.904	-	13.326	7.796	5.530	2.573	10.753	7.288	6.038	1.956	11.370	4.989	8.337
Pellegrini	19.503	-	19.503	10.220	9.283	7.606	11.897	-	19.503	4.642	14.861	2.011	17.492	3.253	16.250	6.615	12.888	4.839	14.664
Quebrachos	11.299	-	11.299	5.775	5.524	4.987	6.312	-	11.299	4.411	6.888	1.760	9.539	4.596	6.703	2.731	8.568	2.174	9.125
Río Hondo	50.237	21.061	29.176	23.262	26.975	43.096	7.141	11.849	38.588	29.241	20.996	15.338	34.899	21.226	29.011	13.793	36.444	18.214	32.023
Rivadavia	4.902	-	4.902	2.674	2.228	3.860	1.042	-	4.902	3.018	1.884	1.367	3.535	2.929	1.973	893	4.009	1.355	3.547
Robles	39.919	-	39.919	33.315	6.604	31.015	8.904	-	39.919	24.666	15.253	9.881	30.038	19.903	20.016	18.756	21.163	13.844	26.075
Salavina	10.658	-	10.658	2.076	8.582	3.148	7.510	-	10.658	3.142	7.516	1.403	9.255	1.969	8.689	2.598	8.060	2.107	8.551
San Martín	8.992	-	8.992	3.928	5.064	4.233	4.759	-	8.992	2.720	6.272	337	8.655	1.679	7.313	3.994	4.998	1.743	7.249
Sarmiento	4.592	-	4.592	3.451	1.141	2.295	2.297	-	4.592	2.295	2.297	323	4.269	1.167	3.425	1.987	2.605	617	3.975
Silipica	7.591	-	7.591	4.944	2.647	4.216	3.375	-	7.591	2.409	5.182	337	7.254	668	6.923	3.790	3.801	1.551	6.040

(1) Se excluye la población censada fuera de término y la que vive en la calle.

(2) Refiere a la "existencia en el segmento de al menos una cuadra pavimentada". La misma puede ser de los siguientes materiales: cubierta asfáltica, adoquines de piedra, madera u hormigón.

(3) Refiere a la "existencia en el segmento de servicio regular de recolección de residuos (al menos 2 veces por semana)".

(4) Refiere a la "existencia de transporte público a menos de 300 metros (3 cuadras)" a la redonda, teniendo como referencia al centro del segmento.

(5) Refiere a la "existencia en el segmento de teléfono público o semipúblico a menos de 300 metros (3 cuadras)" a la redonda, teniendo como referencia el centro del segmento.

(6) La localidad Las Palmitas se encuentra dentro de un área en conflicto entre las provincias de Catamarca y Santiago del Estero. Por ley nacional 22.742 corresponde a la provincia de Santiago del Estero, departamento Choya, en cambio en el 2001 fue censada por la



#### 5.4.6 Indicadores de población bajo riesgo físico ambiental

##### *5.4.6.1 Aspectos Físico Funcionales Urbanos*

Las ciudades de Santiago del Estero y La Banda constituyen un conurbano que si bien, está separado por un límite físico (río Dulce), conforma un importante asentamiento comunicado por una red vial de cierta magnitud.

Al comienzo de los estudios se tomó este agrupamiento como un único núcleo que no debe ser tratado en forma separada. Este hecho tropezó con graves dificultades de concreción por la vastedad de problemas que involucran y fundamentalmente por la carencia de una autoridad única no prevista en la organización nacional.

La ciudad de Santiago del Estero se caracteriza fundamentalmente por mostrar un crecimiento espontáneo, produciéndose en muchos casos superposición de situaciones incompatibles y asentamientos de fuertes núcleos habitacionales en sectores no aptos para ello.

Esto acompañado por la expansión del área amanzanada produce como resultante una baja densidad de población y una marcada discontinuidad en la trama urbana.

Esto significa que la prestación de servicios se encarece en forma desmesurada y resulta muy difícil planificarla.

La red de tránsito vehicular, a pesar de su extensión, no constituye una solución adecuada para la circulación de vehículos automotores, fundamentalmente por la discontinuidad de sus itinerarios. A esto se le suma la escasez de estacionamiento que provoca serios problemas en el área más requerida vehicularmente, o sea en el sector centro.

En cuanto a los espacios verdes de grandes dimensiones puede aseverarse que no son suficientes sobre todo si se tiene en cuenta que el Parque Aguirre, pulmón de la ciudad, ocupa un lugar marginal, aumentando cada vez más la distancia con los otros sectores.

Respecto al sector céntrico puede afirmarse que posee un 70 % de edificación obsoleta, agravado esto por una baja densidad de población.



Sus veredas y calzadas angostas dificultan la circulación vial y peatonal, la posibilidad de efectuar el necesario arbolado urbano y el tendido subterráneo de toda la infraestructura.

Esta área experimenta un retraso en cuanto a la calidad de la edificación debido a la localización de ciertas funciones incompatibles (mercado Armonía) que la deteriora.

Todo esto hace que la ciudad manifieste un crecimiento desequilibrado en sus distintas zonas, agravado aún más por ciertas barreras naturales o artificiales que son prácticamente imposibles de eliminar.

#### 5.4.7 Síntesis Perfil Ambiental

LOCALIZACION						
Ubicación	Municipio-Provincia				SANTIAGO DEL ESTERO	
	Departamento				CAPITAL	
	Localidad				SANTIAGO DEL ESTERO	
	Latitud	27°37' - 28°12' Sur	Longitud	64°7' - 64°45' Oeste	Elevación	199msnm

RECURSOS NATURALES Y ECOSISTEMAS						
Eco-región: Chaco Seco						
Clima	Tipo de clima (1)			Mesotermal, semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua.		
	T (°C)	Mínima		Máxima		Media anual
		Media	Mes	Media	Mes	
		13.3	Julio	27.7	Enero	
	Precipitaciones (media anual) (mm)			550		
	Presión Atmosférica (hPA)			1011.2		
	Nubosidad (%)			49		
	Velocidad Vientos (Km/h)			8-12		
	Dirección vientos			E-NE		
ETP (mm)			1148			



	<b>Eventos climáticos destacables</b>	Tormentas eléctricas		
<b>Geología y Geomorfología</b>	<b>Sedimentos</b>	Aluviales generales Aluviales locales modernos Aluviales locales fósiles Arcillas y limos		
	<b>Geoformas predominantes</b>	Paleocauces Albardones Interfluvios Planicie de inundación Bañados Cañadas Derrames Paleovalles Paleoplanicies Llanuras estabilizadas; etc.		
<b>Suelos</b>	<b>Zona Costera</b>	Zonas altas: suelos dominantes fluviosoles. Lomadas: erosión mantiforme localizada Sectores cóncavos: suelos dominantes vertisoles pélvicos		
	<b>Zona Mediterránea</b>	Interfluvios: potente horizonte con alto contenido de yeso, carbonatos en su base y cloruros. Salinos y sódicos. Sodicidad > 40%. Albardones: horizonte orgánico superficial, bien drenados, buena aptitud agrícola.		
<b>Agua Superficial</b>	<b>Hidrografía</b> Cuencas de la localidad	Urbana		
		Urbana/ Periurbana		
		Urbana/Periurbana/Rural		
	<b>Recursos Hídricos y Ambientes Acuáticos</b>	Ríos		
		Arroyos		
		Lagunas		
		Bañados, Esteros, etc		
Denominación: río Paraguay; río Bermejo; riacho Formosa; riacho El Pucú; Arroyo Chajá; Laguna Oca; laguna de los Indios; laguna Siam; laguna Martín García; estero Coluccio; etc				
<b>Agua subterránea</b>		<b>Espesor (m)</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Confinamiento</b>
	<b>Napa freática</b>			
	<b>Acuíferos</b>		8 -10	Confina - semi
	Acuífero Puelches: permeabilidad media-alta. Caudales entre 4-20 m <sup>3</sup> /h y residuos secos entre 0.3 y 1,2 g/l. Principal sistema de recarga las precipitaciones			



<b>Vegetación</b>	<b>Unidades Florísticas Principales</b>	Bosques xerófilos	
	<b>Especies Predominantes</b>	<i>Cupressus sempervirens, Casuarina cunninghamiana, Populus alba, P. x canadensis</i> cv. "I-214", <i>P. deltoides, Grevillea robusta, Enterolobium contortisiliquum, Prosopis alba, Tipuana tipu, Citrus aurantium, Melia azedarach, Brachychiton populneum, Eucalyptus camaldulensis, Fraxinus americana, Jacaranda mimosifolia, Tabebuia avellanedae, las palmeras Arecastrum romanzoffianum, Phoenix canariensis, Thuja orientalis, Hibiscus rosa-sinensis, Dombeya wallichii, Lagerstroemia indica, Thevetia peruviana, Nerium oleander, Duranta erecta, Lantana camara, Justicia adhatoda. Bougainvillea spectabilis, Plumbago capensis, Jasminum azoricum, J. mesnyi, Podranea ricasoliana y Pyrostegia venusta.</i>	
<b>Fauna Silvestre</b>	<b>Terrestre</b>	Mamíferos: coy, liebre y zorro  Reptiles: chelco, iguana, lagartija, lampalagua, culebra, yarará, entre otras especies.  Aves: pequeñas colonias de gorriones, palomas, perdices, tijeretas, boyeros, teros, patos y chuñas.	
	<b>Acuática</b>	Bagres, bogas, sábalos, palometas y dorados.	
	<b>Interés sanitario</b>	Mosquito, garrapata, vinchuca, etc	
	<b>Apéndice I-CITES</b>	<i>Prodonates maximus; Panthera onca; Felis yaguarundi, Tapirus terrestres; Tamandua tetradactyla; Felis geoffroyi</i>	
	<b>Apéndice II-CITES</b>	<i>Rhea americana; Amazona aestiva; Chelonoidis chilensis</i>	
<b>Riesgos naturales</b>	Inundaciones y Tormentas		
<b>Espacios Verdes y Recreativos</b>	<b>Ámbito Urbano</b>	Parques: Camping Las Casuarinas, Parque Aguirre, Parque Sur, Zoológico  Plazas: Belgrano, Libertad, Mitre, Newbery, Paseo España, San Martín, Sarmiento	
	<b>Ámbito Regional</b>	Área reserva Hidrogeológica (contigua al límite este del ejido municipal)	
<b>Ecosistemas</b>	<b>Terrestre (3)</b>	<b>Natural</b>	Costeros Húmedos (1)– Bañados (4)– Pastizales (8)– Sabanas y Bosques de Sabana (13)
		<b>Intervenido</b>	De cultivo de campo – Bosques cultivados
	<b>Acuático (3)</b>	<b>Lóticos</b>	De ríos y arroyos (22)
		<b>Lénticos</b>	De lagunas (23)



			Intervenido	Acuáticos intervenidos (29)		
	Áreas Protegidas	Tipo (4)	Dominio	Superficie	Distancia	Figura de protección
		Bañados de Figuroa	Provincial	60000	97km	Reserva Natural
Sierras de Guasayán	Provincial	60000	63 km	Reserva Natural		
<b>INDICADORES URBANOS BASICOS</b>						
<b>ANALISIS SOCIOECONOMICO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>						
<b>Indicadores De Contexto</b>						
<b>POBLACION Y SISTEMA URBANO PROVINCIAL</b>						
				<b>Censo 1991</b>	<b>Censo 2001</b>	
Población Total Nacional				32,615,528	36,223,947	
Población Total Provincial				671988	804457	
Población Urbana Provincial					531605	
Población Rural Provincial					272852	
Población Del Mayor Aglomerado O Centro Urbano Provincial (Ciudad De Santiago del Estero)				201894	244567	
Población De Los Tres Centros Urbanos O Aglomerados Siguietes				181905	219228	
1) Banda				104287	128387	
2) Rio Hondo				45051	50781	
3) Robles				32567	40060	
Participación Provincial En La Población Total Nacional				2.06	2.22	
Índice De Urbanización Nacional (%)				87.19	89.31	
Índice De Urbanización Provincial (%)					66.08	
<b>PRIMACIA URBANA / CONCENTRACION PROVINCIAL (Relativo a la Ciudad de SANTIAGO DEL ESTERO)</b>						
Índice De Población Total (%)				30.0	30.5	
Índice De Población Urbana (%)						
Índice De Las Cuatro Ciudades (%)						



<b>POBLACION Y DEPARTAMENTO</b>		
Población Total		
Población Urbana		
Población Rural		
Índice De Urbanización Departamental (%)		
Índice De Población Urbana (%) (Relativo a la ciudad de Santiago del Estero y departamento Capital)		
Cantidad De Centros Urbanos > 2.000 Habitantes En El Departamento Formosa		
<b>INDICADORES URBANOS</b>		
<b>LOCALIZACION</b>	<b>Designación</b>	<b>Censo 2001</b>
Provincia	SANTIAGO DEL ESTERO	
Departamento	CAPITAL	
Localidad Simple, De Única Jurisdicción Local (Nombre Y Población 2001)	SANTIAGO DEL ESTERO	
Aglomerado Urbano, De Mas De Una Jurisdicción (Nombre Y Población 2001)		
Jurisdicciones Componentes Del Centro Urbano o Aglomerado	Municipalidad de SANTIAGO DEL ESTERO	
Municipio Considerado	Municipalidad de SANTIAGO DEL ESTERO	
<b>SUPERFICIES</b>	<b>Observaciones</b>	<b>(has)</b>
Superficie Bruta Del Ejido Municipal, Según Delimitación Ley Orgánica N° Vigente (Has)		
1) Superficie De La Planta Urbana A) + B) (Has)	Fuente ESTIMADA	
a) Superficie Espacio Publico (Calles, avenidas, plazas, espacios recreativos, áreas ferroviarias o portuarias, etc) + Áreas Urbanas Con Restricciones De Uso (discriminar)	Fuente ESTIMADA	
b) Superficie Parcelada (Dominio Privado) B1) + B2	Fuente ESTIMADA	
b1) Superficie Parcelada Ocupada Con Usos Urbanos	Fuente:	S/D
b2) Superficie Parcelada Ociosa, Sin Uso Urbano	Fuente:	S/D





2) Superficie No Urbanizada C) + D) (Has)	Fuente ESTIMADA	9,810
c) Reserva Urbana	Fuente:	S/D
d) Áreas Con Restricciones De Uso (Riesgo Hídrico, Aluvional Deslizamientos, etc.)	Fuente:	S/D
e) Usos Molestos, Peligrosos Y/O No Compatibles Con Actividades Urbanas	Fuente:	S/D
f) Áreas De Protección (Histórico Patrimonial, Arqueológica, Paleontológica, Etc.)	Fuente:	S/D
e) Usos Molestos, Peligrosos Y/O No Compatibles Con Actividades Urbanas	Fuente:	S/D
g) Áreas Naturales Protegidas	Fuente:	S/D
h) Sistemas Hídricos De Superficie (Ríos, Arroyos, Lagunas, Esteros, Etc.	Fuente:	S/D
<b>POBLACION DE LA LOCALIDAD O AGLOMERADO URBANO</b>		
EVOLUCION POBLACIONAL EN VALOR ABSOLUTO, SEGUN CENSOS NACIONALES INDEC (en habitantes)		
a) 1960		
b) 1970		
c) 1980		
d) 1991		
e) 2001		
DINAMICA POBLACIONAL, TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL (0/00)		
a) 1960-2001		
b) 1991-2001		
<b>DENSIDADES POBLACIONALES</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Hab/ha</b>
Densidad Del Ejido Municipal (Población Urbana / Superficie Total Del Ejido Municipal, En Hab/Ha)		
Densidad Urbana Bruta (Población Urbana / Superficie De La Planta Urbana (Dominio Público + Privado), En Hab/Ha)		
Densidad Urbana Neta (Población Urbana / Superficie Neta De Suelo Parcelado (Sólo Dominio Privado), En Hab/Ha)		
Subocupación de suelo urbanizado	En general resulta elevada	



<b>ESTRUCTURA URBANA</b>			
USO ACTUAL DEL SUELO	Intensidad	Localización	
Administrativo	alta	concentrada	
Comercial y de Servicios	media / medio alta	concentrada	
Cultura, Culto y Esparcimiento	media / baja	focalizada	
Educativo	alta	dispersa	
Depósitos	media / medio baja	dispersa	
Producción Manufacturera	media / baja	dispersa	
Residencial	media / medio alta	concentrada	
Salud	media / medio alta	focalizada	
Servicios Públicos	alta	focalizada	
Transporte	media y baja	lineal	
AREAS CENTRALES			Cantidad
Monocentro			1
Centro Principal			1
Subcentros			1
Corredores urbanos (lineales)			0
RED VIAL DIFERENCIADA	Total (km)	Pavimentada (%)	
Red Primaria	587.00	33.00	
Red Secundaria		S/D	
Red Terciaria		S/D	
Red Ferroviaria (regional, no urbana)		Solo cargas	
<b>MODOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS</b>			
1) INTRAURBANO	Intensidad de uso	Pasajeros / mes	Frecuencia



Autotransporte Publico de Pasajeros Interurbano	alta		
Automóvil de alquiler (Taxi, Remise)	baja / muy baja		
Automóvil o utilitario liviano particular	alta		
Moto, bicicleta	media / medio baja		
A pie	baja / muy baja		
<b>2) INTERURBANO</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Pasajeros / mes</b>	<b>Frecuencia</b>
Transporte Aéreo	baja		
Ferroviano (Pasajeros)	nula		
Autotransporte Publico de Pasajeros de Media y Larga Distancia	alta / muy alta		
Automóvil o utilitario liviano particular	media / medioalta		
Camión (comparte carga y pasajeros)	baja / muy baja		
Vehículo de tracción a sangre	muy baja / nula		
Moto, bicicleta	baja / muy baja		
Caballo	muy baja / nula		
<b>MODOS DE TRANSPORTE DE BIENES</b>			
<b>1) INTRAURBANO</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Pasajeros / mes</b>	<b>Frecuencia</b>
Camión o utilitario liviano	muy alta		
Vehículo de tracción a sangre	muy baja / nula		
<b>2) INTERURBANO</b>			
Transporte fluvial	muy baja		
Transporte Aéreo (cargas)	nula		
Ferroviano (Cargas)	Muy baja		
Autotransporte Publico de Pasajeros de Media y Larga Distancia (correos, encomiendas y carga liviana)	alta / muy alta		
Camión o utilitario liviano	alta / muy alta		



Vehículo de tracción a sangre	nula		
<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS URBANOS</b>			
	<b>Personas (%) Año 2001</b>	<b>Personas. Año 2001</b>	
AGUA CORRIENTE: por cañería dentro de la vivienda	64.50%	232354	
AGUA CORRIENTE: fuera de la vivienda, aunque dentro del terreno	19.74%		
AGUA CORRIENTE: agua de la red fuera del terreno	3.89%		
Total de la población con distinta accesibilidad al agua corriente	88.13%		
RED CLOACAL: instalación cloacal dentro de la vivienda conectada a la red	40.48%	75732	
RED CLOACAL: fuera de la vivienda, aunque dentro del terreno	2.35%		
Total de la población con servicio cloacal por red	42.83%		
ENERGIA ELECTRICA (estimado)	>95,00%	233821	
DRENAJE URBANO: población sin servicio de drenaje pluvial en su lugar de residencia	s/d		
Accesibilidad física (TRANSPORTE PUBLICO)	s/d	214451	
<b>INDICADORES SOCIOECONOMICOS</b>			
<b>Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) INDEC</b>		<b>1991</b>	<b>2001</b>
Provincia de Santiago del Estero, Personas NBI, en valor absoluto		244996	250747
Id., en valor relativo (%)			
Departamento Capital, Personas NBI, en valor absoluto			42711
Id., en valor relativo (%)			
Ciudad de Santiago del Estero, Personas NBI, en valor absoluto			
Id., en valor relativo (%)			
<b>Población Económicamente Activa (PEA) INDEC-EPH. Ciudad de Santiago del Estero.</b>		<b>Año 2001</b>	
Económicamente activa, en valor absoluto		<b>126693</b>	



Ocupadas, en valor absoluto	<b>64062</b>	
Desocupadas, en valor absoluto	<b>26534</b>	
Subocupadas, en valor absoluto		
<b>Población ocupada por rama de actividad Ciudad de Santiago del Estero. (Fuente: INDEC-EPH)</b>		
Servicios Sociales		
Comercio		
Industria		
Construcción		
Servicio Doméstico		
Transporte		
Servicios Financieros		
Otras ramas		
Sin datos		
<b>Educación: Alfabetización (Fuente: INDEC)</b>	<b>Alfabetos</b>	<b>Analfabetos</b>
República Argentina. (Medía nacional)	98.37%	1.63%
Provincia de Santiago del Estero	93.4	6.6
Ciudad Capital(estimación)		
<b>Educación: Ciudad Santiago del Estero. Máximo nivel de instrucción alcanzado (Fuente: INDEC)</b>		<b>2001</b>
Primario incompleto/ sin instrucción		21968
Secundario incompleto/ primario completo		72879
Superior incompleto/ secundario completo		49154
Superior universitario o terciario completo		13571
<b>Salud. Provincia de Santiago del Estero. Mortalidad Infantil</b>	<b>Nación</b>	<b>Provincia</b>
Tasa de mortalidad infantil, por mil (Fuente: Indec. Año 2003)	16.5	14.2
Tasa de mortalidad infantil, por mil (Fuente: Indec. Año 2004)	14.4	13.8
Tasa de mortalidad infantil, por mil (Fuente: Indec. Año 2005)	13.3	11.7
Tasa de mortalidad infantil, por mil (Fuente: Indec. Año 2006)	12.9	12.1



## 5.5 Pasivo ambiental de la Ciudad de Santiago del Estero

### 5.5.1 Lagunaje Ullua

Actualmente en el ámbito del área metropolitana se hallan en funcionamiento el sistema de Lagunaje Ullua, afectadas al tratamiento de los efluentes de un sector muy acotado (casco viejo de la ciudad).



Lagunaje Ullua

Estas lagunas funcionan con un bajo nivel de control real sobre el sistema biológico operante, generando en su entorno una serie de efectos adversos, tales como olores, riesgo para la salud de la población del área y contaminación visual, entre otros. La Planta de Lagunaje está conformada por una primera laguna en forma de U, la cual funciona como planta de pre tratamiento.



Laguna en forma de U

El efluente es distribuido luego a cuatro lagunas de oxidación que funcionan con aireación forzada y finalmente es conducido y volcado directamente sobre el río Dulce. (Punto 2 de vuelco)



Dos de las cuatro lagunas que conforman el Lagunaje Ullua

Como uno de los efectos benéficos del Proyecto de Cloaca Máxima y Construcción de Planta de tratamiento de líquidos Cloacales, estas lagunas serán desafectadas del servicio, solo cuando se haya ejecutado parte de las obras previstas en el proyecto ejecutivo, de forma tal que los usuarios que actualmente vuelcan a esas lagunas puedan desaguar sus efluentes cloacales hacia los Colectores Troncales y de allí hasta la Planta Depuradora a la descarga en el Río Dulce.

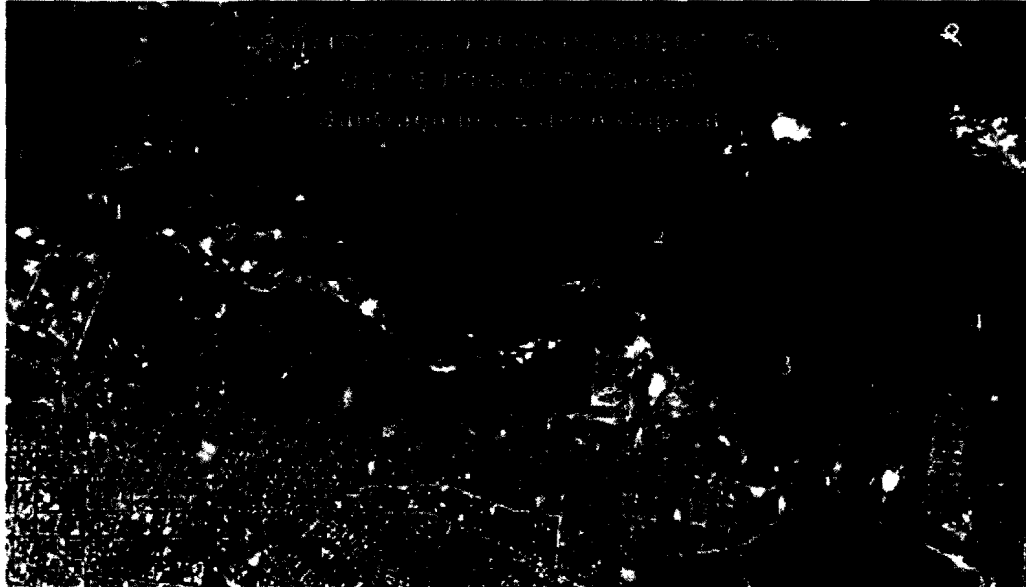
Con posterioridad a la desafectación de estas lagunas de oxidación al servicio, deberán realizarse una serie de tareas propias de toda Etapa de Cierre de Operaciones, que serán detalladas en el Plan de Gestión Ambiental.





### 5.5.2 Puntos de vuelco:

Actualmente la ciudad de Santiago del Estero vuelca sus efluentes cloacales en cuatro puntos distintos (teniendo todos como destino final el río Dulce) que van a ser desafectados con la puesta en marcha de esta obra.



#### Punto 1

Este punto de vuelco es directo al río, se ubica a la altura de Parque Aguirre (calle Alsina)

La localización de este vuelco coincide con un basural a cielo abierto, que sinérgicamente representan un agravamiento de la situación ambiental del sector, convirtiéndolo en un foco de proliferación de vectores.



Foto vuelco de efluentes cloacal crudo al río Dulce .

#### Punto 2

Corresponde al efluente tratado resultante del Lagunaje Ullua volcado directamente sobre el río Dulce. (ver Lagunaje Ullua)

#### Punto 3

Este punto está ubicado sobre el canal Contrera Lopez pocos metros antes de su confluencia con el canal pluvial Viano. Como se puede apreciar en la foto, el canal carece de revestimiento. El efluente es aportado por la E.E.L.C de la calle Víctor Alcorta y Virgen de Guadalupe.



Vertido de líquido cloacal crudo

#### Punto 4

El cuarto vuelco corresponde a los efluentes cloacales del Barrio Los Flores, los cuales son volcados sobre el canal viejo, el cual al igual que el anterior carece de revestimiento.



Estaciones de Bombeo:

Este proyecto prevé desafectar cuatro estaciones de bombeo:

- Nº1: ubicada en calle Pelegrini;
- Nº2: ubicada en calle Urquiza;
- Nº3: ubicada en Villa Dina, en calle Saenz Peña y América
- Nº5: ubicada en calle Río Gallegos e Independencia

