

014.1112  
P19

35122

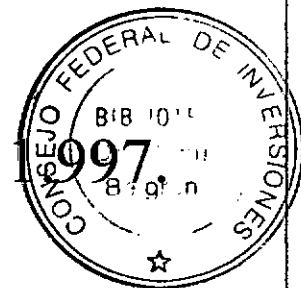
II

**PROGRAMA DESARROLLO DE  
PEQUEÑAS COMUNIDADES**

**CONSEJO FEDERAL DE  
INVERSIONES**

**PROVINCIA DE SALTA**

Fecha Presentación: 22 de Abril de 1



## **AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE SALTA**

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA: **Dr. JUAN CARLOS ROMERO**

VICEGOBERNADOR: **Dr. WALTER WAYAR**

MINISTRO DE LA PRODUCCION Y EMPLEO: **Ing. GILBERTO OVIEDO**

SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS: **Ing. GUILLERMO SCHWARCZ**

RESPONSABLE UNIDAD EJECUTORA

DEL MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN: **Arq. ERNESTO PRIOU**

## **AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

SECRETARIO GENERAL: **Ing. JUAN JOSE CIÁCERA.**

DIRECTOR DEL PROGRAMA: **Ing. RAMIRO OTERO**

JEFE DEL AREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL: **Lic. RICARDO GONZALEZ ARZAC**

**AUTOR DEL ESTUDIO**

**Ing. CLEMENTE L. PINEDA**

## INDICE GENERAL

### **INTRODUCCIÓN**

<i>Marco General de Estudios y Objetivos</i>	1
<b>LOCALIDAD IRUYA</b>	3
<i>Ubicación del Departamento IRUYA en la Provincia de Salta</i>	4
<i>Ubicación de la IRUYA (Capital del Departamento) en donde se ejecutará la obra</i>	5
<i>Cuadro resumen de datos.</i>	6
<b>1.- Localización</b>	7
<i>1.1.- Ubicación geográfica con coordenadas, departamento.</i>	7
<i>1.2.- Datos específicos de la localidad.</i>	10
<i>1.3.- Rutas y/o caminos de acceso al lugar, estado, etc.</i>	
<i>Distancia a localidades mas cercanas.</i>	14
<b>2.- Ingeniería de obra</b>	14
<b>2.1.- Memoria Técnica</b>	14
<i>2.1.a.- Población - Información General</i>	14
<i>2.2.- Emunciación breve de la obra propuesta</i>	16
<b>2.3.- Memoria Descriptiva</b>	16
<i>2.3.a.- Objetivos de la obra proyectada y ubicación catastral</i>	16
<i>2.3.a.1.- Memoria Descriptiva de la Obra</i>	17
<i>2.3.b.- Descripción ingenieril del sistema de conducción y tratamiento de los efluentes cloacales</i>	17
<i>2.3.c.- Recomendación sobre el manejo de la Planta Depuradora</i>	19
<b>2.4.- Ficha Técnica</b>	19
<i>2.4.a.- Desarrollo del cálculo hidráulico</i>	19
<i>2.4.b.- Características de la Planta Biológica del tipo de la Serie MA - Descripción y Proceso</i>	20
<i>2.4.b.1.- Planta Depuradora</i>	21
<i>2.4.c.- Provisión de Energía Eléctrica</i>	22
<i>2.4.d.- Características técnicas de los sistemas de conducción</i>	24

2.4.e.- Fórmulas utilizadas en la planilla de cálculo	25
Memoria de Cálculo Red Cloacal	27
Planillas de Cálculo de Red Cloacal	28
Planos	33 / 37
Cómputo Métrico	38
Presupuesto	41
<b>Anexo:</b>	
Fotografía de la localidad de IRUYA.	

## **INTRODUCCIÓN**

Marco General de Estudios y Objetivos	45
<b>LOCALIDAD ISLAS DE CAÑAS</b>	47
Ubicación del Departamento Irúya en la Provincia de Salta	48
Ubicación de la Localidad Islas de Cañas en donde se ejecutará la obra	49
1.- Localización	50
1.1.- Ubicación geográfica con coordenadas, departamento	50
1.2.- Datos específicos de la localidad	52
1.3.- Rutas y/o caminos de acceso al lugar, estado, etc.	54
Distancia a localidades de mas cercanas	54
2.- Ingeniería	55
2.1.- Memoria Técnica	55
2.1.a.- Población - Información General	55
2.1.b.- Planillas de Cálculo	57
2.2.- Enunciación breve de la obra propuesta	65
2.3.- Memoria Descriptiva	65
2.3.1.- Objetivos de la obra proyectada y ubicación catastral	67
2.3.2.- Memoria Descriptiva de la Obra	67
2.3.3.- Especificaciones técnicas de algunos de los Items de la obra	67
2.3.4.- Descripción ingenieril del sistema	70
2.4.- Ficha Técnica	73

<i>Planos</i>	74/778
<i>Cómputo Métrico</i>	79
<i>Presupuesto</i>	87
<i>Final Trabajo</i>	93

*Anexo:*

- *Cálculo Estructural de los distintos sectores de la Planta.*
- *Análisis de agua cruda a potabilizar en la Planta.*

## INTRODUCCIÓN

### *Marco General de Estudios y Objetivos*

Los estudios y proyectos que se presentan, correspondientes a las obras de planta de tratamiento de agua potable y de sus redes de distribución, como así también de las redes de recolección de líquidos cloacales con sus respectivas plantas depuradoras, están encuadrados en el Programa de Pequeñas Comunidades propiciado por el Consejo Federal de Inversiones, cuyos objetivos son el de mejorar la calidad de vida de sus pobladores mediante la prevención de las llamadas “enfermedades hídricas”, entre las cuales se pueden citar la salmonelosis (fiebre tifoidea y paratifoidea), disentería bacilar, hepatitis infecciosa y cólera entre otras; como así también de elevar su estándar de vida por las nuevas condiciones que se originan y que posibilitan la creación de nuevas fuentes de trabajo, como secuela de la concreción de estas obras de ingeniería sanitaria.

Los aspectos positivos del Programa se evidencian por estar destinado a los pobladores de pequeñas y lejanas localidades respecto de centros urbanos, en general de bajos ingresos, con una importante desocupación y una fuerte emigración transitoria o definitiva por la no existencia de actividades productivas de autoconsumo ni comerciales, justamente por no contar con una infraestructura de obras que ahora se proyectan en este Programa para su posterior ejecución; además, por la aplicación efectiva de un principio de equidad social ya que los Municipios a quienes pertenecen estas comunidades, por las características laborales señaladas precedentemente, no se encuentran en condiciones económicas para solventar los gastos de los estudios y proyectos, y menos aún los de las obras.

Mejorar la calidad y estándar de vida de los habitantes de estas pequeñas comunidades, se puede interpretar también por un mejoramiento económico del estado provincial o municipal por disminuir sus gastos por atenciones médicas locales, los de traslados para asistencia médica a centros urbanos con infraestructura sanitaria adecuada para casos más graves y los ocasionados por casos fatales de sus pobladores, con mayor incidencia en la niñez; también en un mejoramiento social traducido en la disminución de los índices de mortalidad y morbilidad y por el fortalecimiento de la estructura familiar de estas pequeñas comunidades, por la

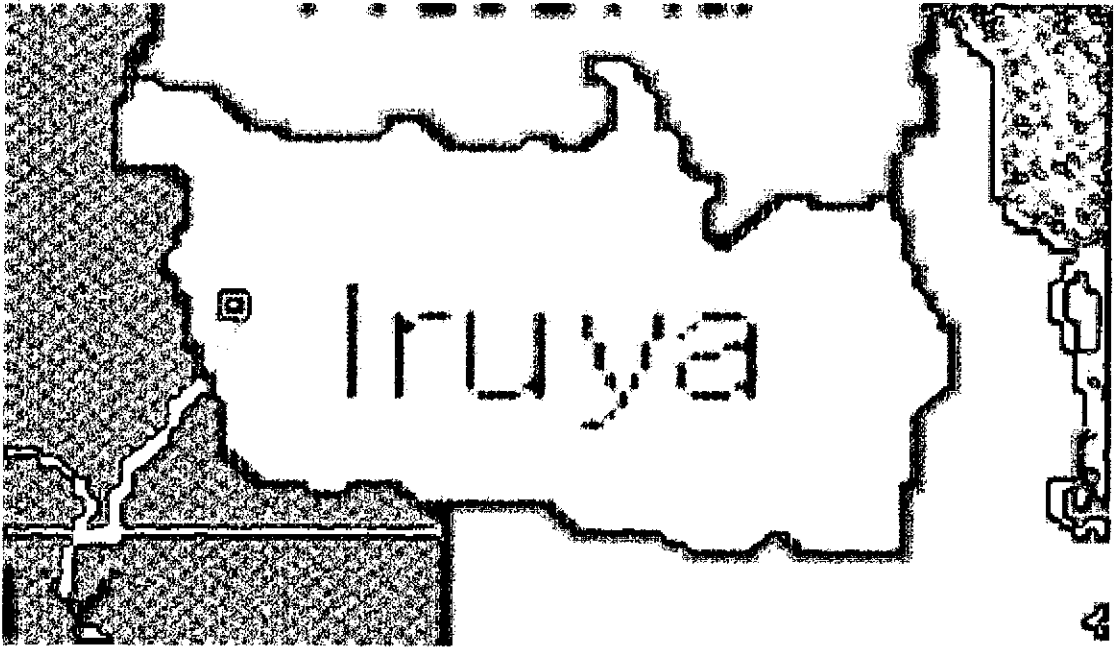
creación de nuevas fuentes de trabajo de autoconsumo y/o industrial locales, que evitan la emigración de sus habitantes a centros urbanos en busca de trabajo.

Por último, la ejecución de estas importantes obras, tiende a mantener el equilibrio ecológico de estas pequeñas localidades y zonas de influencia de aquéllas, al preservar la calidad ambiental evitando en las fuentes superficiales su contaminación y malos olores, como así también mantener su aspecto estético; impidiendo la contaminación de las fuentes subterráneas y ayudando a la eliminación de vectores transmisores de enfermedades. En suma, mejorando las condiciones de vida de sus moradores que es el objetivo del Programa.



**IRUYA**





## CUADRO RESUMEN DE DATOS

NOMBRE DE LA LOCALIDAD:	IRUYA	
MUNICIPIO:	IRUYA	
DEPARTAMENTO:	IRUYA	
PROVINCIA:	SALTA	
REPUBLICA	ARGENTINA.	
CANTIDAD DE HABITANTES DE LA LOCALIDAD SEGÚN CENSO 1991:	585 HAB.	
TASA ESTADISTICA DE CRECIMIENTO ANUAL:	2,76 %	
CANTIDAD DE HABITANTES ESTIMADO AÑO 1996:	766 HAB.	608 Hab. Area Urbana 158 Hab. Adyacencias
CANTIDAD DE HABITANTES PREVISTOS AÑO 2016:	1310 HAB.	1040 Hab Area Urbana 270 Hab. Adyacencias
PROYECTO TRATADO:	DESAGÜES CLOCALES	
COSTO TOTAL OBRA PROYECTADA:	\$ 204292,60	

## 1.- LOCALIZACION:

La localidad tratada en el presente proyecto recibe la denominación de Iruya y se encuentra ubicada geográficamente hacia la parte Oeste del Departamento de Iruya en la Provincia de Salta.

*Características del Departamento de Iruya:*

*1.1.- Ubicación geográfica con coordenadas y demás datos geográficos del Departamento Iruya.*

*Límites:* En lo referente al Departamento Iruya podemos decir que posee como límites naturales hacia el norte el Departamento de Santa Victoria al este el Departamento de Orán, al sur este mismo Departamento y hacia el Oeste la provincia de Jujuy.-

*Extensión superficial:* La extensión superficial del Departamento es de 3.610,00 km<sup>2</sup>, ocupando aproximadamente una proporción porcentual del 2,33 % del total de la extensión provincial.-

*Ubicación Geográfica:* Se encuentra ubicado al Oeste de la parte Norte de la Provincia de Salta. Sus coordenadas geográficas lo ubican entre los 64° 31' y 65° 22' de longitud oeste y los 22° 30' y 23° 04' de latitud sud.-

*División política:* Esta formada por dos municipios. La cabecera es el municipio de Iruya, hacia el oeste, con 2408 Kilómetros cuadrados figurando luego el municipio de Isla de Cañas de 1.202 Kilómetros cuadrados.-

*Orografía:* se podría decir que en líneas generales, es un departamento montañoso hacia el oeste con alturas próximas a los 5.000 metros tales como el Cerro Maiguasi hacia el noroeste y el Cerro Fraile hacia el sudoeste, disminuyendo las alturas hacia el este no superando los 600 metros en el límite con Orán sobre el río Iruya.-

Iruya está conformado orográficamente por dos regiones naturales que son: la cordillera oriental (hacia el oeste) en el cual se destacan, por un lado, las sierras de Santa Victoria por el noroeste con predominio de los cerros Maiguasi (4.960 mts.), Minero, Taroyaco, Mesón y las sierras del Zenta por el sudoeste, por otro lado, con los cerros Palta Loma (4.033. mts), Pelado, Abra Cóndor (al cual se asciende para poder llegar a Iruya desde Jujuy), Morado I, Fraile ( 4.960 mts. ), Vizcachal, Alizar y San Felipe II.-

Por el centro del departamento y de norte a sur se destacan los siguientes cerros: Campamento, Lapachar, Porco, San Gregorio, Sierra el Arpero, Sierra el Astillero y cerro Isculla.-

En las sierras subandinas hacia el este se encuentran la sierra del Cerro Negro al norte y las Lomas Coloradas al sur.-

*Hidrografía:* el río más importante es el Iruya que cruza el departamento de oeste a este.- Los afluentes más importantes del anterior son, por el norte, los ríos Negro, Nazareno y San Juan o Colorado; y por el sur el arroyo Tipayo, río Isculla, los arroyos Cebilar, Zapallar, Sauzalito y Morado y los ríos Astilleros, Cañas y Piedras.- Por el norte del departamento corren los ríos Porongal, el Alizar que luego se convierte en el río Pescado, y el arroyo Sinbolar.-

En la parte sud del departamento, y en el límite con Orán, corre el río San Andrés.-

*Clima:* No existen registros oficiales en la zona.- Se podría decir que por las características de la zona existen microclimas que van desde el frío de la montaña, hacia el oeste en la región donde se encuentra la localidad de Iruya, hasta el subtropical, hacia el este en la zona donde esta situada la localidad de Isla de Cañas.-

*Actividad Económica:* La población del departamento está constituida por típicos exponentes de la vida campesina, de características netamente pastoriles y primitivas.- Practicamente es difícil encontrar, ni aun en la localidad cabecera del departamento o sea Iruya estilos o manifestaciones que hacen a la vida de ciudad.-

Sin embargo esa eminente ruralidad de la población, en su gran mayoría de origen colla, no significa necesariamente que la actividad agrícola-ganadera sobrepase los límites de una economía doméstica y rudimentaria con poco valor comercial.- Se podría decir que casi toda la magra producción esta destinada a satisfacer malamente las necesidades del consumo propio.- Ello es independiente de la indiscutible laboriosidad y dedicación de la sacrificada gente que puebla esta región montañosa del país.- En efecto resulta verdaderamente meritorio y admirable el valor de las personas para cultivar en la misma montaña y colgar en sus laderas, a alturas increíbles, sus sembradíos rodeados de pircas de piedras y llevar hasta ellos el agua mediante pequeños canales derivadores de una gran precisión.-

Lo que ocurre es que los pobladores de esta región no pueden progresar mas, ni aun perfeccionar su producción, por una serie de motivaciones entre las cuales las fundamentales son:

- La tierra apta para el cultivo es muy escasa.- Los conocimientos de agriculturas de los pobladores son muy elementales.-
- Carecen de un sostenido y continuado asesoramiento técnico y de los elementos necesarios para el mejor rinde de los cultivos como ser abonos, semillas, insecticidas, herbicidas, etc.-
- Las migraciones anuales a los ingenios azucareros para realizar tareas temporarias origina la desatención de la tierra cultivable durante varios meses.-
- En una eventual economía de mayor producción no podrían circular con facilidad los productos hacia los mercados consumidores por las largas distancias y la casi inexistencia de los caminos.

Se podría decir que la actividad principal productiva agrícola se produce a la siembra de: dentro de los cereales el maíz, dentro de las tuberosas la papa, dentro de las hortalizas el zapallo, dentro de la forrajera la alfalfa, dentro de los frutales los durazneros y los manzanos y dentro de los cultivos forestales los eucaliptus.

En líneas generales la agricultura en el departamento de Santa Victoria es de muy reducidas proporciones, manteniéndose estática en su desarrollo extensivo a través de los años debido en gran parte a la carencia de terrenos aptos para incrementarlo dado la quebrada superficie de la zona.- Salvo aquellas regiones que se encuentran como formando islotes a orillas de los ríos, los valles de la parte oriental (zona de los Toldos) y la costa argentina del Bermejo, los pobladores se ven obligados a utilizar lugares en plena serranía con pendientes de magnitudes próximas a los 60 grados para los cultivos.-

La principal fuente de alimentación de la región lo constituye la cría de las ovejas y de las cabras. Podría entonces decirse que la principal riqueza ganadera del departamento en cuestión esta representado por el ganado ovino, al que le siguen en orden de importancia el caprino y el vacuno.- Los asnales, mulares y caballares resultan de imponderable utilidad a los efectos del transporte de las personas y los víveres.- En la altiplanicies se observa la presencia de llamas y vicuñas.-

El ganado de la región es del tipo “criollo” que se adapta muy bien a las condiciones imperantes en la zona (fríos, pasturas pobres, etc.).-

Al no tener las cosechas y los rebaños de la zona ningún efecto comercial según lo ya apuntado, y por ende al no producir para los pobladores casi ningún ingreso monetario, las personas se ven obligadas a buscarlo en otra parte.- Su salida consiste en atender los reclamos de “brazos” por parte de los ingenios azucareros y trabajar en ellos durante la temporada de la zafra que se extiende desde mayo hasta setiembre.-

Lo anterior origina una fuerte migración hacia el ingenio San Martín de Tabacal principalmente de la que participan los hombres en condiciones de trabajar, y en algunos casos las mujeres y los niños también.-

La circunstancia de que el departamento venga a formar, desde el punto de vista geográfico, como una prolongación apendicular desprendida del territorio provincial y metida como una cuña entre la provincia de Jujuy y la República de Bolivia, unido a la accidentada topografía, lo coloca al departamento en práctica desconexión con el resto de la provincia de Salta, de la cual forma parte integrante, y la desvincula en general de los principales centros urbanos.-

Se trata pues de una región que subsiste en una especialísima situación de aislamiento, aprisionada (o “protegida”) por sus altas montañas y sus grandes selvas. De esta manera se podría decir que el departamento puede guardar así el rico veneno de sus tradiciones y costumbres, la sencilla espiritualidad de sus gentes y el incomparable encanto de sus villorrios, penetrando a ellos parece el tiempo retrotraerse a siglos anteriores.-

Pero a su vez, esa desvinculación es factor negativo que traba el desarrollo económico de la comarca e impide consecuentemente a sus pobladores alcanzar un mayor bienestar.- Se podría decir que se carece de elementos indispensables para la época actual para la actividad productiva, el desenvolvimiento de la cultura, el cuidado de la salud y la comodidad doméstica.-

### *1.2- Datos específicos de la localidad de Iruya*



*Fundación de la población:* La toponimia del nombre parece derivar de la abundancia de cierto pasto existente en el lugar, y cuyas voces quechuas así lo

definen: Iru = paja- Yoc = lugar.- La población fue fundada en 1.753, celebrando sus fiestas patronales el primer domingo de octubre en homenaje a la Virgen del Rosario

*Característica del Lugar:* Iruya es la cabecera localidad capital departamental. Esta formada por casas de adobe con techos diversos (chapas, paja, etc.), y en general aquellas están pintadas con amplios patios abiertos de flores diversas y frutales; las calles son limpias, empedradas, angostas y de pronunciadas pendientes. Frente a la iglesia de la localidad hay un mirador ubicado estratégicamente para dominar el panorama maravilloso del valle saliente y multicolor, apretado por los cerros escarpados que mas parecen una “Sucesión de poliedros superpuestos en diferente direcciones “(según B. Heredia).-

A falta de una espaciosa planicie en la cual puedan desarrollarse las nuevas casas y quintas, el crecimiento de la población se orienta en dirección a la falda de la montaña en terrazas escalonadas.

En general al poblado lo enmarca el agreste paisaje serrano poblado de rocas policromas, manantiales y arroyos. Las casas de rústica construcción, parecen retrofaer el presente a los tiempos de la colonia.

Acentuado el aspecto casi medieval del lugar, la piedra asoma por doquier, por ejemplo en el revestimiento de las calles, en los cimientos de las casas en algunos muros, y en este ultimo caso se complementa con el adobe.-

#### *Información General de la localidad.*

##### A) Ubicación y accesibilidad:

La localidad de Iruya, corresponde al Departamento del mismo nombre y pertenece a la Provincia de Salta. Se encuentra ubicada en el extremo noroeste de dicha provincia, limitando hacia el norte y noroeste con la República de Bolivia, al este con el departamento Orán (Salta), al sudeste con el Departamento de Iruya (Salta) y hacia el oeste con la provincia de Jujuy.

A través de la rutas N° 9, 12, 133 y a una distancia de 90 kilómetros, se comunica con el centro poblado principal que es Humahuaca (Pcia. de Jujuy). A su vez, esta

última población se encuentra a una distancia de 250 kilómetros de la capital de Salta a través de la rutas nacionales N° 9 y 34. Se aclara que la ruta N°133 es de tierra mejorada y su acceso se encuentra limitado por crecientes de ríos y derrumbes en la época de lluvias.

**B) Servicios existentes e Instituciones**

**a) Transportes:**

Cuenta con transporte de autobús desde la localidad de Humahuaca como así también a través de camionetas, camiones.

**b) Comunicaciones:**

Existe una oficina postal, radioteléfono y equipo de radio (Policía, hospital y Municipalidad).

**c) Salud:**

Cuenta con un hospital de Nivel 3 de complejidad.

**d) Educación:**

Existe una escuela primaria "Padre Claret" y un colegio secundario Senador Emilio E. Correa.

**e) Seguridad:**

Subcomisaría de la Provincia.-

**f) Instituciones:**

Juzgado de Paz, Registro Civil, Templo Religioso y cementerio.

**g) Agua Potable:**

Esta localidad cuenta con el servicio de agua potable que se presta a través de una planta potabilizadora de filtros lentos. La toma de agua cruda está sobre el río Milma Huesi y a través de un acueducto de cañería se conduce el agua a la planta. Cuenta con una red de distribución en el pueblo con cañería de PVC de distintos diámetros, con conexiones domiciliarias. El servicio está a cargo de la Municipalidad.

**h) Eliminación de excretas:**

Esta localidad actualmente no cuenta con red cloacal y planta de tratamiento. Existen letrinas, cámara sépticas y pozos absorbentes.

**i) Energía eléctrica:**

Cuenta con energía eléctrica cuyo proveedor es la municipalidad y se provee a través de una usina el grupo generador con un horario de suministro de 10 a 12 y 18 a 24 hs., aclarándose que la potencia de suministro es deficiente con respecto a la demanda actual.-

j) Combustible:

No existe estación de servicio por lo que el combustible líquido (nafta, gasoil, etc.) se transporta mediante camiones a igual que el gas envasado.

C) VIVIENDAS.

Características Constructivas

El 80% de las viviendas son de paredes de adobe, techo de chapa de zinc, piso de mosaico, cemento o tierra, cercados con muros de adobe y piedras, calzadas de piedras con pronunciadas pendientes y carecen de veredas.

Se aclara que casi la totalidad de las viviendas que componen esta localidad se encuentran agrupadas debido a la poca disponibilidad de terreno, ya que esta población se encuentra muy limitada por serranías y ríos.-

D) ACTIVIDAD ECONÓMICA

La principal actividad económica de esta población es la agricultura y ganadería a nivel de autoconsumo.

En la agricultura prevalecen la papa y el maíz, entre otros.

En la ganadería prevalece el ganado ovino, caprino, caballar, asnal, vicuña y llama.

Todos los productos, tanto agrícolas como ganaderos son para consumo interno y la venta de pobladores de asentamientos cercanos a esta localidad.

Los comercios instalados en dicha localidad están comprendidos por carnicerías, almacenes y kioscos destinados a insumos requeridos por la población. Los comestibles y otros productos se proveen en mayor proporción, desde la ciudad de Humahuaca y San Salvador de Jujuy.-

E) EMPLEO

La principal fuente de trabajo en esta localidad es el empleo público, especialmente en el Municipio. Otras actividades algo relevantes son la agricultura y la ganadería.

*1.3.- Rutas y/o caminos de acceso al lugar, estado, etc.. Distancias a la ciudad capital y/o a la localidad de importancia más cercana :*

*Caminos de acceso:* el único camino, ejecutado íntegramente, y que vincula en forma directa esta localidad con otras poblaciones.- Lo constituyen las rutas N 12 y 133. El camino en cuestión, que atraviesa en su recorrido el poblado de Iturbe, tiene una extensión aproximada de 56 kilómetros, y en uno de sus tramos se asciende hasta una altura de 4.000 metros para atravesar el Abra de Condor, que es el sector más alto.-

El único tramo que se encuentra pavimentado es el que vincula Humahuaca con Iturbe en una longitud aproximada de 34 kilómetros, destacándose que el resto (56 kilómetros) es de ripio, sinuoso y de alta montaña, y es recorrido en automóvil en aproximadamente 4,00 horas por las dificultades topográficas presentadas en su recorrido.

Desde Humahuaca y a través de la ruta nacional n° 09 hacia el sur se accede a la ciudad de San Salvador de Jujuy (capital de la provincia de Jujuy) luego de atravesar diferentes pueblos de la puna jujeña, para posteriormente conectarse con el resto del país y muy especialmente con la ciudad de Salta (capital de la provincia homónima).-

Desde Iruya nacen senderos, que la comunican con otras localidades o caseríos diseminados en toda la extensión del Departamento de Iruya, entre cerros y quebradas.-

## **2.- INGENIERIA DE OBRA:**

### *2.1.- Memoria Técnica:*

#### *2.1.a. Población- Información General.*

De acuerdo a los datos recogidos de la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia de Salta en relación a los Censos Nacionales de Población y Vivienda realizados en nuestro país en los años 1.980 y 1.991 (el más reciente), para el *Departamento de Iruya* las cifras registradas eran las siguientes:

Censo 1.980 = 4.397 Habitantes.-

Censo 1.991 = 5.824 Habitantes.-

*Nota:* Los datos anteriormente citados fueron extraídos del Cuadro N° 02- Cantidad de población por Censo y según Departamento.

Para la localidad de Iruya exclusivamente:

- Censo año 1991: 585 Habitantes.

- Censo año 1996: 766 Habitantes.

*Nota:* Los valores anteriores fueron sacados del Cuadro N° 07 y de los datos obtenidos en el hospital de la localidad.

Con los valores anteriores y aplicando la fórmula pertinente se obtiene la tasa estadística de crecimiento poblacional anual de la siguiente manera:

$$Pf = 766 \text{ Hab} - P_0 = 585 \text{ Hab} - 5 \text{ años (cantidad de años)} = n$$

$i$  = Tasa Estadística de crecimiento anual

$$Pf = P_0 (1 + i)^n$$

$$Pf/P_0 = (1+i)^n \Rightarrow i = (Pf/P_0)^{1/n} - 1 = (766/585)^{1/5} - 1 = 5,54\%$$

Teniendo en cuenta que no existe disponibilidad de terreno para la expansión, se utilizó para el cálculo del proyecto el 50% del valor 5,54% o sea 2,76% a los fines de no sobredimensionar las instalaciones.

Del total de 766 habitantes se considera que en el área urbana residen aproximadamente 608 habitantes, mientras que el resto estaría localizado en viviendas dispersas en las serranías y montañas circundantes de la localidad de Iruya o sea fuera de lo que se podría considerar como ejido urbano. Luego haciendo una proyección a 10 y 20 años tenemos:  **$P_{10} = 608 (1 + 0,0276)^{10} = 798$  habitantes.**

$$P_{20} = P_{96} (1 + 0,0276)^{20} = 1048 \text{ habitantes.}$$

*Características étnicas de la población:* La inmensa mayoría de los pobladores de Iruya son nativos descendientes de collas mientras que una mínima cantidad son descendientes de españoles. Los primeros de los mencionados poseen costumbres típicas y un “modus vivendi” diferente: comen, viven y visten de distintas maneras, pero se puede decir que en general absorben muy lentamente las costumbres modernas, y que el avance de la civilización ha invadido solo parcialmente estas alturas.

Son católicos por tradición pero entremezclan en su culto ritos ancestrales provenientes de sus antiguas creencias.

*2.2.- Enunciación breve de la obra propuesta:*

Teniendo en cuenta de que no existe actualmente un servicio de evacuación y tratamiento de escretar el proyecto propuesto formula UN SISTEMA INTEGRAL Y COMPLETO DE CONDUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS AFLUENTES CLOACALES, cuyos elementos integrantes y constitutivos deberán ser ejecutados en su totalidad.- El citado proyecto puede ser dividido en cuatro rubros que son :

- RUBRO I: RED CLOACAL.-
- RUBRO II: CAÑERÍA DE DESCARGA DE PLANTA.-
- RUBRO III: CAMARA SEPTICA.-
- RUBRO IV: PLANTA DEPURADORA.-

*2.3.- Memoria Descriptiva*

*2.3.a.- Objetivos de la obra proyectada y ubicación catastral*

Se trata de un proyecto tendiente a optimizar la calidad de vida y mejorar el nivel de la salud tanto de la comunidad en general como de cada uno de los habitantes en particular, mediante la eliminación y anulación del sistema actual que en la mayoría de los casos conducen las excretas al terreno absorbente a profundidades tales que provocan la contaminación de las napas freáticas; como asimismo también la colmatación de los pozos son causantes de diversos perjuicios y problemas.-

El mejoramiento de las condiciones ambientales que se conseguirá con el proyecto contribuirá eficazmente a disminuir la propagación y en algunos casos a anular los diversos tipos de enfermedades que aparecen en la zona, y sobre todo el tema del cólera que se ha manifestado en los últimos tiempos en esta región.-

Actualmente la Dirección de Inmuebles de la Provincia está realizando un trabajo de actualización de los catastros de terrenos y sus titulares; sin embargo, cualquiera sea la situación catastral de los mismos, de acuerdo con lo conversado con el Sr. Intendente de Iruya, Dn. RICARDO ZAMBRANO, se realizará la gestión correspondiente para posibilitar la concreción de la obra, aduciendo un interés público de saneamiento. Es importante recalcar que técnicamente son los únicos posibles para la ejecución de la obra.

### 2.3.a.1 Memoria Descriptiva de la Obra

**Obra:** Construcción de red cloacal, colectora máxima y planta depuradora

**Ubicación:** La presente obra se emplazará en la localidad de Iruya (Dpto.Iruya) - Pcia. de Salta.

#### **Características:**

**Funcionales:** La presente obra tiene como objetivo la EVACUACION Y TRATAMIENTO DE LOS LIQUIDOS CLOACALES de la citada localidad.-

- a) **Constructivas:** El proyecto contempla la instalación de una red cloacal con cañerías de PVC, Bocas de Registro circulares de hormigón y una planta de tratamiento para los líquidos del tipo modular construída de P.R.F.V.- Por razones topográficas para uno de los tramos se previó la construcción de una cámara séptica para el tratamiento de los líquidos cloacales de (7) viviendas.-

El proyecto contempla la instalación de:

- 1859 Metros de cañería de PVC para red cloacal tipo espiga-enchufe con aros de goma de 160 milímetros de diámetro.
- 56 Bocas de registro circulares.
- 1 Planta depuradora compacta del tipo fango activados de aireación forzada.
- 1 Grupo generador de 220/380 V, 50 Hz, 10 KVA.
- 1 Cámara Séptica.

**Plazo de Ejecución:** 150 días calendarios.

**Presupuesto Oficial:** doscientos cuatro mil doscientos noventa y dos con sesenta centavos (204292,60).

### 2.3.b.- Descripción ingenieril del sistema de conducción y tratamiento de los efluentes cloacales:

La obra proyectada comprende cuatro rubros: RUBRO I- RED CLOACAL: La Red Cloacal se extiende por todas aquellas calles y pasajes en los cuales existen viviendas con provisión de agua potable o se tenga proyectada su ejecución, con cañerías deducidas del cálculo hidráulico pertinente y dispuestas en las zanjas de acuerdo a las normas en vigencia (caso de tapadas mínimas, materiales y diámetros

de cañerías aprobadas, distancias máximas entre bocas de registro, etc.).- Toda la conducción se realiza por gravedad aprovechando los desniveles naturales del terreno desde las montañas hacia el río..-

RUBRO II- CAÑERÍA DE DESCARGA DE PLANTA: La descarga de planta a curso receptor (Río Colanzuli) se realiza a través de una cañería colectora de descarga que cumple con el cálculo hidráulico correspondiente y dispuestas en zanjas de acuerdo a la normativa pertinente (tapadas mínimas, cañerías aprobadas, distancias máximas entre bocas de registro, etc.).- La conducción del efluente se realiza por gravedad aprovechando las pendientes naturales del terreno.

RUBRO III: CAMARA SEPTICA.

En un pequeño sector de esta localidad esta previsto en el proyecto como única solución alternativa por las características topográficas del terreno la construcción de una cámara séptica, cuyo efluente final se descarga directamente al Río Colanzulí.-

RUBRO IV: PLANTA DEPURADORA DE LIQUIDOS CLOACALES Y DESCARGA AL CURSO RECEPTOR

Está previsto en el proyecto como única solución alternativa por la escasísima disponibilidad de terreno, la instalación de una Planta Compacta Depuradora Biológica del Tipo de Fangos Activados, por aereación extendida, una para cada Colectora Máxima.

La planta propuesta, del tipo modular, se caracteriza por tener las siguientes ventajas: ser compacta, y por lo tanto necesita poca superficie de terreno para su instalación, y no causar impacto ambiental por estar totalmente enterrada, ser silencioso el funcionamiento del sistema integral y no producir olores molestos. Además de lo anterior se caracteriza por conectarse en forma sencilla y fácil a la red sanitaria proyectada, tener bajos costos operativos y de mantenimiento, situación apropiada en este tipo de lugares con presencia de poco personal calificado, tener alto rendimiento y calidad de depuración. Otro tema a tener en cuenta es el reducido espacio que ocupa, situación que se presenta favorable y ventajosa en este tipo de lugar teniendo en cuenta la poca presencia de terrenos disponibles. Hasta tanto se efectue la ampliación de la potencia de generación de la usina existente mediante la instalación de otra turbina hidroeléctrica que satisfaga el suministro de energía eléctrica de la población durante las 24 horas del día, además de su posible utilización industrial, se



ha previsto la instalación de un grupo generador para el accionamiento del aereador y de la iluminación en cada una de las plantas de tratamiento

En las cercanías de Isla de Cañas se encuentra la localidad fronteriza de Aguas Blancas (Dpto. Orán) en la cual se ha instalado una planta similar a la detallada precedentemente con resultados satisfactorios y de donde se ha podido extraer las características técnicas arriba citadas .

Finalmente a la salida de la planta está prevista la conducción por gravedad del efluente tratado por tuberías hasta desembocar finalmente en el curso receptor (Río Colanzulí).

*2.3.c.- Recomendación sobre el mantenimiento de la Planta Depuradora:*

- a) Se recomienda la limpieza de sólidos que se retienen en la reja manual que se encuentra instalada a la entrada de cada Planta.
- b) Control periódico del tablero de comando del sistema de aereación.
- c) Anualmente se observará la acumulación de sólido sedimentable en el sedimentador del módulo y de ser necesario se deberá preceder a su extracción o limpieza.
- d) Control mensual de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.), y Sólido suspendido de entrada y salida de cada Planta
- e) Se recomienda el **funcionamiento de 17 horas** durante el día mediante una programación de arranques y paradas del motor de accionamiento del equipo aereador en función de la carga orgánica del afluente a la planta depuradora (líquido cloacal crudo).

*2.4.- Ficha Técnica:*

*2.4.a.- Desarrollo del cálculo hidráulico:* se detalla en planillas de cálculo de red.-

**RUBRO I- REDES COLECTORAS CLOCALES:**

**RED COLECTORA:**

Los parámetros de diseño para la red cloacal son los siguientes:

-Dotación: se adopta de acuerdo a las Normas Técnicas del E.N.O.H.Sa. el valor máximo correspondiente a localidades que es  $D = 225,00$  lts/hab día.-

-Población de Diseño: se considera un período de diseño de 20 años a partir del presente año de 1.996. Con los datos del Censo 1.991 y la tasa estadística de

crecimiento anual del 27,6 por mil se obtiene la población del año 2.016 Pd = 1.040,00 hab..-

Calculo de la longitud total de la Red Cloacal: (Ver planillas de cálculo de red)

La suma de las longitudes por tramos precedentemente citadas conduce a la longitud total de la red que es : 1830,00 metros.-

#### *2.4.b.- Características de la Planta Biológica Tipo Serie MA o similar -Descripción y Proceso.*

La particularidad de la planta de depuración de líquidos cloacales tipo serie MA es aquella de tener un único módulo monolítico con dos compartimentos de proceso (constituido por dos elementos concéntricos) en los cuales se realizan todas las fases de depuración, en comunicación entre ellas a través del fondo del medio líquido y en superficie a través de la atmósfera. El recipiente central está destinado a la oxidación biológica que se realiza por acción de un aereador de superficie, siguiendo materialmente el flujo del agua; a partir de la entrada el proceso depurativo sigue las siguientes etapas: a) los líquidos crudos entran directamente a la cámara central de oxigenación, donde están sometidos a una primera acción de tapón por la biomasa existente, distribuyéndose en el volumen de agua existente. b) Durante la permanencia en este recinto, el líquido está sujeto a la acción del aereador que provee la oxigenación (con emulsiónamiento del aire y consecuentemente oxígeno en el agua) en los diversos puntos del recinto, ya sea tanto a la mezcla como a la homogenización con el barro activo presente (está sujeto a movimiento por efecto de bomba), c) después de la oxigenación, el agua procede a través de la cámara de sedimentación, que circunda completamente la primera cámara, a través de una serie de canalizaciones de secciones variables que se agrandan desde el fondo hacia arriba. Esta configuración produce dos resultados: El primero impedir (durante el funcionamiento del aereador) la transmisión de turbulencia al sedimentador y, el segundo, el de conferir una cierta velocidad de ascenso inicial, de modo que también los fangos fluyan hasta la zona de equilibrio dinámico ubicada en el tercio superior del sedimentador, donde se forma un constante flujo de fangos en suspensión que operan como un filtro biológico para el pasaje del agua a la salida. Se adjuntan datos de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O.) y Sólidos Suspendidos (S.S.) de

entrada y salida de una planta similar instalada en la Localidad de Aguas Blancas - Dpto Orán - Provincia de Salta, obra contratada por la ex-Dirección General de Obras Sanitarias de Salta (actual Aguas de Salta S.A.).

#### 2.4.b.1.- Planta Depuradora

- *Adopción del Módulo:*

Carga Orgánica de diseño:

Adoptando

$$S_0 = 54 \text{ gr DBO/hab x día} \quad \text{carga orgánica unitaria.}$$

La carga orgánica media diaria será:

$$La = S_0 \times P_0 = 0,054 \times 608 = 32,83.$$

Corresponde un módulo tipo MA510 o similar de acuerdo a las especificaciones técnicas.

- *Cámara con reja deslizante.*

Se construirá en hormigón armado siendo de sección rectangular, con una transición en el ingreso cuyo ángulo con respecto al eje de la cañería es de 12° 30', de acuerdo a lo que especifican las normas para evitar el movimiento turbulento del líquido y permitir que las láminas no se despeguen del borde interno de la cámara. Las medidas internas serán:

- Largo = 1,06 m.
- Ancho = 0,30 m.
- Profundidad = 1,26 m.
- Revancha de borde superior  
respecto al terreno natural = 0,25 m
- Longitud de la transición 0,32 m.
- Espesor de paredes = 0,12 m.
- Desnivel entre invertido de cañería  
de llegada y piso cámara rejas = 0,15 m.

La superficie interior será alisada con cemento y con tratamiento hidrófugo (ceresita).

El canasto de reja deslizante tendrá una luz libre de 30 mm y la reja estará conformada por planchuelas de acero dulce 38,1 mm x 4,80 mm. La reja

propiamente dicha medirá 1280 mm. (altura) x 300 mm (ancho), estando inclinada a 65°.

Las correderas y guías estarán construidas con hierro ángulo de 38,1 mm x 38,1 mm x 4,80 mm.

La reja se apoyará en una guía en el piso de la cámara y estando amurada a la pared donde se halla el caño de ingreso mediante anclajes galvanizados tipo "HILTI".

Todo el dispositivo de reja, será soldado eléctricamente, removida totalmente las escorias, desoxidado, desengrasado y pintado con dos manos de pintura epoxídica.

#### *2.4.c.- Provisión de Energía Eléctrica*

Actualmente en la localidad de Iruya la provisión de energía eléctrica está a cargo de la MUNICIPALIDAD, la misma se realiza a través de un GRUPO GENERADOR cuya potencia de generación es insuficiente para el suministro normal de la población. Además, el suministro de energía se realiza en el horario de 10 a 12 hs. y de 18 a 24 hs siendo importante recalcar que en este lapso por lo general se producen continuos cortes de energía eléctrica. Ante lo citado y debido a que la planta modular para su correcto funcionamiento necesita indefectiblemente un suministro continuo de energía de más de 17 hs, se prevé como única alternativa la instalación en cada planta modular de un grupo generador con la potencia suficiente para el accionamiento del equipo electromecánico (aereador) e iluminación de la planta, asegurándose de esta forma la provisión continua de energía a la planta para su proceso de depuración normal durante 17 horas por día, en cuyo lapso el motor de accionamiento de los aereadores paran y arrancan de acuerdo a una programación que es función de la carga orgánica del líquido cloacal de entrada a la planta.

#### *Elección de la potencia del grupo generador.*

Debido a que se adoptó una planta completa modelo MA510, respectivamente, cuyo aereador tiene un motor eléctrico de accionamiento trifásico de 3 Kw de potencia y se prevé la iluminación para el predio de la planta y demás instalaciones, estimándose un consumo adicional de 1 Kw, la potencia total necesaria es de 4 Kw. Por todo lo expresado se prevé la instalación de un grupo generador de 10 KVA.

*Instalación eléctrica desde el grupo generador al tablero de comando de la planta*

La alimentación eléctrica del grupo generador al tablero de la planta se hará de la siguiente manera:

- a) Excavación de zanja de 0,60 m de profundidad y 0,25 m de ancho.
- b) Colocación de cable tipo protodur tetrapolar de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección.
- c) Una capa de arena fina de 0,10 m de espesor sobre el cable tendido en el terreno natural.
- d) Ladrillo de protección de 0,30 m x 0,15 m x 0,06 m a todo lo largo del tendido del cable.
- e) Tapada con material sobrante de zanja, asegurando un correcto apisonado de la misma.

*Instalación eléctrica para la iluminación de la planta*

Se tiene prevista la instalación de dos columnas metálicas de 5 m de altura total, con artefacto tipo farola y lámpara mezcladora de 250 Watts, 220 V, mediante cable tipo protodur bipolar de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección y una longitud aproximada de 30 m., instalado en tierra de la misma forma que lo indicado en la Instalación eléctrica desde el grupo generador al tablero de comando de la planta. El empalme de derivación de los cables a las columnas será rellenado con material aislante.

*Alimentación eléctrica a los motores de accionamiento trifásico*

Desde el tablero de comando se alimentará al motor de accionamiento trifásicos de el equipo aereador con cable tipo protodur tripolar de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección y con una longitud aproximada de 10 m., enterrada en tierra en la forma descrita en la Instalación eléctrica desde el grupo generador al tablero de comando de la planta.

*Tablero de funcionamiento y protección automáticos del grupo generador*

Montado sobre generador con el siguiente instrumental:

- Voltímetro de aguja de 0 - 500 V.
- Amperímetro de aguja, rango de 0-50 A.
- Frecuencímetro de lengüetas de 48 - 52 Hz.
- Indicador de fases R-S-T.
- Selectora amperométrica.
- Indicación presión de aceite.

- Indicación temperatura de cabeza de cilindro.
- Horómetro.
- Sistema de arranque y parada automática de acuerdo a programación del funcionamiento del equipo aereador.
- Pulsador para arranque manual (para casos eventuales).
- Indicador luminoso de fallas de alternador y filtro obturado.
- Protección por falta de fase, sobretensión y sobreintensidad de la energía eléctrica.-

#### *Toma a tierra del sistema eléctrico*

En el tablero de funcionamiento y protección automáticos del grupo generador se proveerá la toma a tierra de los equipos electromecánicos, integrado por los siguientes tramos:

- Desde los aereadores al tablero de alimentación de los motores mediante un cable de cobre desnudo unipolar de 4 mm<sup>2</sup> de sección.
- Desde el tablero de comando de los equipos al tablero del grupo generador mediante un cable de cobre desnudo unipolar de 4 mm<sup>2</sup> de sección.
- Desde el tablero del grupo se instalará un cable desnudo de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección y jabalina de acero y cobre normalizado de 5/8 pulgadas de diámetro y dos metros de longitud a una profundidad donde se encuentre la primera napa de agua.

#### *Iluminación en casilla de grupo generador*

Iluminación embutida en tubos de acero desde el tablero de arranque y protección del grupo generador hasta un tablero seccional de chapa de 20 cm x 20 cm x 10 cm (profundidad) empotrado en la pared del local en donde se alojarán los fusibles y llaves termomagnéticas unipolares. La instalación embutida desde este tablero a la única boca (caja octogonal chica estampada) será mediante un caño rígido de acero de ½ “ de diámetro, la lámpara será incandescente de 150 Watts y artefacto esférico de acrílico con su correspondiente llave interruptora también embutida.

#### *2.4.d.- Características técnicas de los sistemas de conducción.*

A continuación se desarrollan las PLANILLAS DE CALCULO DE LAS REDES CLOCALES, CAÑERIA DE DESCARGA PLANTA DEPURADORA, CAMARA

SEPTICA.- en las cuales figuran una serie de datos como: longitudes, caudales, pendientes, diámetros de cañerías, cotas del terreno natural, cotas de intradós, tapadas, existencias de saltos, etc..-

2.4.e.- Fórmulas utilizadas en la planilla de cálculo

En planilla de cálculo de redes se detallan:

- Aportes de caudal de redes laterales, ya sean futuros loteos o población existente.
- Caudal máximo horario (QE20): Es el producto de la longitud acumulada por el gasto hectométrico máximo.
- Caudal mínimo (QLO): Es el producto de la longitud acumulada por el gasto hectométrico mínimo.
- Caudal máximo: Corresponde a la capacidad máxima de evacuación que posee el tramo para un determinado diámetro y pendiente, con un tirante correspondiente al 94% del diámetro, siendo:

$$Q_{max} = \frac{Diam^{\frac{8}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot 0,3352}{n} \quad \text{siendo } i = \text{pendiente.}$$

Se adoptó:  $n=0,012$  considerando un valor constante por ser líquido cloacal. Se verifica para todos los casos que ese valor supera al QE20.

- Adimensional de Woodward y Possey.

$$A_{wp} = \frac{Q \cdot n}{Diam^{\frac{8}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}$$

Corresponde el caudal máximo QE20 que circula por el tramo.

- Relación tirante/diámetro:

De la expresión:

$$A_{wp} = \frac{\theta - \text{sen } \theta}{20,16} \cdot \left(1 - \frac{\text{sen } \theta}{\theta}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Donde

$$\theta = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

siendo  $\theta$  el ángulo que subtende la superficie libre del líquido en la cañería.

Se confeccionó una tabla de valores:  $h/D = \text{funcion}(Awp)$  mediante una programación dentro de las planillas, con lo cual se accede en forma inmediata a esta relación.

- Tapadas: Con los valores de cota de terreno y de proyecto (intradós de cañería), se verifican las tapadas.

En la planilla de verificación de parámetros de cálculo de redes, se determina:

- Fuerza tracteriz:

$$F_t = 690 \cdot n^{0,46} \cdot Q_{LO}^{0,375} \cdot i^{0,8125}$$

siendo  $Q_{LO}$  = caudal inicial de autolimpieza  $Q_{LO} = \alpha_2 \cdot \beta_1 \cdot Q_{CO}$

( $Q_{CO}$ =caudal medio diario inicial)

La fuerza tracteriz se verifica para diámetros iguales o mayores a 200 mm. Para el resto de los casos se adoptó siempre una pendiente mínima del 4 ‰

- Velocidad de pasaje

$$U = \frac{Q_{E20}}{\frac{\Omega}{D^2} \cdot D^2} = \frac{Q_{E20}}{\Omega}$$

Siendo  $\Omega$  igual a la sección mojada, y  $\frac{\Omega}{D^2} = \frac{1}{8} \cdot (\theta - \text{sen } \theta)$

- Velocidad Máxima

$$U_{max} = 6 \cdot \left( \text{Diam} \cdot \frac{R}{\text{Diam}} \cdot g \right)^{0,5}$$

siendo  $g$ =aceleración de la gravedad

$$\frac{R}{\text{Diam}} = \frac{1}{4} \cdot \left( 1 - \frac{\text{sen } \theta}{\theta} \right)$$

resultando:  $U_{max} = 6 \cdot (R \cdot g)^{0,5}$

siendo  $R$ =radio hidráulico.



DATOS GENERALES		OBSERVACIONES
DESCRIPCION	INGRESO	
P <sub>0</sub> : POBLACION ACTUAL (hab.)	608	
i : TASA CRECIMIENTO ANUAL(%)	2,76	Según censo año 1991
n : VIDA UTIL OBRA (años)	20	
DOTACION AGUA POT.(m <sup>3</sup> /hab.dia)	0,225	
DBO <sub>5</sub> : DEM. BIOQ. DE OXIG.(mg/l)	200	
L :LONG. TOTAL RED (Hm)	16,755	
TEMP. LIQUIDO MINIMA (° C)	15	
TEMP. LIQUIDO MAXIMA (° C)	25	
COEFICIENTE DE RETORNO	0,8	Según normas E.N.O.H.Sa.
COFICIENTE POR INFILTRACION	1,1	Según normas E.N.O.H.Sa.
PROCESAMIENTO DE DATOS GRALES.		FORMULAS
P <sub>20</sub> : POBLACION ( 20 años) (hab.)	1048	$P_{20} = P_0 ( 1 + i )^n$
P <sub>10</sub> : POBLACION ( 10 años) (hab.)	798	$P_{10} = P_0 ( 1 + i )^{10}$
P <sub>C</sub> : POBLACION p/CALCULO (hab.)	1048	
<b>COEFICIENTES DE CAUDALES :</b>		
Para 20 años: α	2,66	Cuadro N° 2.3.5, Volumen I, Normas E.N.O.H.Sa.
Para 10 años: α	2,66	Cuadro N° 2.3.5, Volumen I, Normas E.N.O.H.Sa.
Para año 0 : α <sub>2</sub>	1,9	Cuadro N° 2.3.5, Volumen I, Normas E.N.O.H.Sa.
Para año 0 : β <sub>1</sub>	0,6	Cuadro N° 2.3.5, Volumen I, Normas E.N.O.H.Sa.
<b>CAUDALES :</b> (m <sup>3</sup> /seg)		
Q <sub>E10</sub> (máximo horario a 10 años)	0,0049	$Q_{E10} = \alpha * P_{10} * DOTACION * 0,8 * 1,1 / 86.400$
Q <sub>E20</sub> (máximo horario a 20 años)	0,0064	$Q_{E20} = \alpha * P_{20} * DOTACION * 0,8 * 1,1 / 86.400$
Q <sub>L0</sub> (autolimpieza inicial)	0,0014	$Q_{L0} = \alpha_2 * \beta_1 * P_0 * DOTACION * 0,8 / 86.400$
q <sub>hmax</sub> (gasto hectométrico) (m <sup>3</sup> /Hm seg)	0,00038	$q_{hmax} = Q_{E20} / L$
q <sub>hmin</sub> (gasto hectométrico) (m <sup>3</sup> /Hm seg)	0,00009	$q_{hmin} = Q_{L0} / L$

planilla de cálculo de la red

TRAMO	LONGITUD (m)			APORTE REDES LATERALES					Q <sub>E20</sub> (m <sup>3</sup> /seg)	Q <sub>L0</sub> (m <sup>3</sup> /seg)	Pend. i (m/m)	DIAMETRO (mm)		CAUDAL MAX. (m <sup>3</sup> /seg)		AWP <sub>20</sub> (ad.p/20 años)		[H/D] <sub>20</sub>		COTAS DE TERRENO		COTAS DE PROYECTO		TAPADAS (m)		salto (m)	material caño en tramo
	ext. sup	ruta	tot. calc.	P <sub>0</sub>	tasa	dot.	P <sub>20</sub>	α	Q <sub>E20</sub> acum.	acum.	PVC	O.M.	PVC	O.M.	PVC	O.M.	PVC	OM	inicial	final	inicial	final	inic.	final			
1-2		11,00	11,00					0	0,0000	0,0000	0,1500	160		0,073		0,0002		0,02		75,23	73,58	73,73	72,08	1,50	1,50		
2-3	11,00	28,00	39,00					0	0,0001	0,0000	0,1020	160		0,060		0,0008		0,04		73,58	70,70	72,08	69,22	1,50	1,48		
3-4	39,00	32,00	71,00					0	0,0003	0,0001	0,2120	160		0,086		0,0010		0,04		70,70	63,93	69,22	62,44	1,5	1,49		
4-5	71,00	40,00	111,00					0	0,0004	0,0001	0,1400	160		0,070		0,0020		0,06		63,93	58,30	62,44	56,84	1,49	1,46		
5-6	111,00	74,00	185,00					0	0,0007	0,0002	0,1470	160		0,072		0,0033		0,07		58,30	47,45	56,84	45,96	1,5	1,49		
7-8		66,00	66,00					0	0,0003	0,0001	0,0600	160		0,046		0,0018		0,05		70,70	66,77	69,30	65,34	1,40	1,43		
8-9	66,00	34,00	100,00					0	0,0004	0,0001	0,2210	160		0,088		0,0014		0,05		66,77	59,27	65,34	57,83	1,43	1,44		
9-10	100,00	7,00	107,00					0	0,0004	0,0001	0,3000	160		0,103		0,0013		0,05		59,27	56,37	56,47	54,37	2,80	2,00		
10-6	107,00	32,00	139,00					0	0,0005	0,0001	0,2780	160		0,099		0,0018		0,05		56,37	47,45	54,37	45,47	2,00	1,98		
6-16	324,00	43,50	367,50					0	0,0014	0,0003	0,1150	160		0,064		0,0074		0,11		47,45	42,44	45,45	40,45	2,00	1,99		
19-20		17,00	17,00					0	0,0001	0,0000	0,0100	160		0,019		0,0012		0,04		45,31	45,58	43,31	43,14	2,00	2,44		
20-16	17,00	26,00	43,00					0	0,0002	0,0000	0,1150	160		0,064		0,0009		0,04		45,58	42,44	43,14	40,15	2,44	2,29		
16-13	410,50	26,00	436,50					0	0,0017	0,0004	0,2500	160		0,094		0,0059		0,10		42,44	35,13	39,63	33,13	2,81	2,00		
11-12		14,00	14,00					0	0,0001	0,0000	0,2060	160		0,085		0,0002		0,02		44,14	41,25	42,14	39,26	2,00	1,99		
12-13	14,00	39,00	53,00					0	0,0002	0,0000	0,1570	160		0,074		0,0009		0,04		41,25	35,13	39,26	33,14	1,99	1,99		
13-14	489,50	5,00	494,50					0	0,0019	0,0004	0,0860	160		0,055		0,0115		0,13		35,13	34,70	33,13	32,70	2,00	2,00		
14-15	494,50	3,00	497,50					0	0,0019	0,0004	0,0500	160		0,042		0,0151		0,15		34,70	34,70	32,70	32,55	2,00	2,15		
15-21	497,50	24,00	521,50					0	0,0020	0,0004	0,1340	160		0,069		0,0097		0,12		34,70	31,33	32,55	29,33	2,15	2,00		
21-22	521,50	26,00	547,50					0	0,0021	0,0005	0,1120	160		0,063		0,0111		0,13		31,33	28,42	29,33	26,42	2,00	2,00		
22-23	547,50	5,00	552,50					0	0,0021	0,0005	0,0500	160		0,042		0,0168		0,16		28,42	28,42	26,42	26,17	2,00	2,25		
25-24		20,00	20,00					0	0,0001	0,0000	0,1790	160		0,079		0,0003		0,02		33,50	29,93	31,50	27,92	2,00	2,01		
24-23	20,00	14,00	34,00					0	0,0001	0,0000	0,1250	160		0,066		0,0007		0,03		29,93	28,42	27,92	26,17	2,01	2,25		
23-31	586,50	30,00	616,50					0	0,0024	0,0005	0,1300	160		0,068		0,0116		0,13		28,42	24,53	26,17	22,27	2,25	2,26		
30-31		36,00	36,00					0	0,0001	0,0000	0,1810	160		0,080		0,0006		0,03		31,34	24,53	29,34	22,82	2,00	1,71		
31-32	652,50	4,00	656,50					0	0,0025	0,0006	0,0800	160		0,053		0,0158		0,15		24,53	24,40	22,28	21,96	2,25	2,44		
32-39	656,50	52,00	708,50					0	0,0027	0,0006	0,1120	160		0,063		0,0144		0,15		24,40	18,14	21,96	16,14	2,44	2,00		
39-38	708,50	42,00	750,50					0	0,0029	0,0006	0,1020	160		0,060		0,0160		0,15		18,14	13,85	16,14	11,86	2,00	1,99		
9-17		14,00	14,00					0	0,0001	0,0000	0,2640	160		0,097		0,0002		0,02		59,27	55,57	57,27	53,57	2,00	2,00		
17-18	14,00	10,00	24,00					0	0,0001	0,0000	0,3510	160		0,111		0,0003		0,02		55,57	52,06	53,57	50,06	2,00	2,00		
18-19	24,00	25,00	49,00					0	0,0002	0,0000	0,2780	160		0,099		0,0006		0,03		52,06	45,31	50,06	43,11	2,00	2,20		
19-26	49,00	32,00	81,00					0	0,0003	0,0001	0,2030	160		0,085		0,0012		0,05		45,31	38,62	43,11	36,61	2,20	2,01		
26-27	81,00	20,00	101,00					0	0,0004	0,0001	0,1800	160		0,080		0,0016		0,05		38,62	35,21	36,61	33,01	2,01	2,20		

NOTA : O.M. significa otro material

planilla de cálculo de la red

TRAMO	LONGITUD (m)			APORTE REDES LATERALES					Q <sub>E20</sub>	Q <sub>L0</sub>	Pend.	DIAMETRO (mm)		CAUDAL MAX. (m³/seg)		AWP <sub>20</sub> (ad.p/20 años)		[H/D] <sub>20</sub>		COTAS DE TERRENO		COTAS DE PROYECTO		TAPADAS (m)		salto (m)	material cado en tramo	
	ext. sup	ruta	tot.calc.	P <sub>0</sub>	tasa	dot.	P <sub>20</sub>	α	Q <sub>E20</sub>	acum.	acum.	(m/m)	PVC	O.M.	PVC	O.M.	PVC	O.M.	PVC	OM	inicial	final	inicial	final	inic.			final
28-27		34,00	34,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,0110	160		0,020	0,0022	0,06			34,59	35,21	33,39	33,02	1,20	2,19			
27-25	135,00	52,00	187,00				0	2,20	0	0,0007	0,0002	0,0330	160		0,034	0,0070	0,10			35,21	33,5	33,01	31,29	2,20	2,21			
16-25		59,00	59,00				0	2,20	0	0,0002	0,0001	0,1550	160		0,074	0,0010	0,04			42,44	33,50	40,44	31,30	2,00	2,21			
25-30	246,00	26,00	272,00				0	2,20	0	0,0010	0,0002	0,0830	160		0,054	0,0064	0,10			33,50	31,34	31,29	29,13	2,21	2,21			
29-30		46,00	46,00				0	2,20	0	0,0002	0,0000	0,0300	160		0,033	0,0018	0,05			32,51	31,34	30,51	29,13	2,00	2,21			
30-35	318,00	30,00	348,00				0	2,20	0	0,0013	0,0003	0,0880	160		0,056	0,0080	0,11			31,34	28,50	29,13	26,49	2,21	2,01			
27-29		20,00	20,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,1450	160		0,072	0,0004	0,03			35,21	32,51	33,21	30,31	2,00	2,20			
29-33	20,00	14,00	34,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,1230	160		0,066	0,0007	0,03			32,51	30,59	30,31	28,59	2,20	2,00			
33-34	34,00	15,00	49,00				0	2,20	0	0,0002	0,0000	0,0810	160		0,053	0,0012	0,04			30,59	29,38	28,59	27,38	2,00	2,01			
34-35	49,00	47,00	96,00				0	2,20	0	0,0004	0,0001	0,0190	160		0,026	0,0047	0,09			29,38	28,50	27,37	26,48	2,01	2,02			
35-36	444,00	32,00	476,00				0	2,20	0	0,0018	0,0004	0,1290	160		0,067	0,0090	0,12			28,50	24,35	26,48	22,35	2,02	2,00			
36-37	476,00	14,00	490,00				0	2,20	0	0,0019	0,0004	0,2000	160		0,084	0,0075	0,11			24,35	20,85	21,65	18,85	2,70	2,00			
37-38	490,00	28,00	518,00				0	2,20	0	0,0020	0,0004	0,2200	160		0,088	0,0075	0,11			20,85	13,85	18,01	11,85	2,84	2,00			
38-40	1268,50	8,00	1276,50				0	2,20	0	0,0049	0,0011	0,0500	160		0,042	0,0388	0,24			13,85	13,68	11,85	11,45	2,00	2,23			
40-41	1276,50	36,00	1312,50				0	2,20	0	0,0050	0,0011	0,0890	160		0,056	0,0299	0,21			13,68	10,26	11,45	8,25	2,23	2,01			
42-41		16,00	16,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,0500	160		0,042	0,0005	0,03			10,25	10,26	9,05	8,25	1,20	2,01			
41-43	1328,50	8,00	1336,50				0	2,20	0	0,0051	0,0012	0,0500	160		0,042	0,0407	0,24			10,26	9,84	8,25	7,85	2,01	1,99			
45-43		35,00	35,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,1190	160		0,065	0,0007	0,03			13,99	9,84	11,99	7,83	2,00	2,02			
43-44	1371,50	16,00	1387,50				0	2,20	0	0,0053	0,0012	0,1370	160		0,070	0,0255	0,19			9,84	9,51	7,82	5,63	2,02	3,88			
40-45		6,00	6,00				0	2,20	0	0,0000	0,0000	0,0100	160		0,019	0,0004	0,03			13,68	13,99	11,68	11,62	2,00	2,37			
45-46	6,00	68,00	74,00				0	2,20	0	0,0003	0,0001	0,0310	160		0,033	0,0029	0,07			13,99	11,87	11,62	9,51	2,37	2,36			
46-48	74,00	6,00	80,00				0	2,20	0	0,0003	0,0001	0,0310	160		0,033	0,0031	0,07			11,87	11,17	9,51	9,32	2,36	1,85			
47-48		20,00	20,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,0300	160		0,033	0,0008	0,04			11,49	11,17	10,29	9,69	1,20	1,48			
48-50	100,00	26,00	126,00				0	2,20	0	0,0005	0,0001	0,1060	160		0,061	0,0026	0,07			11,17	8,54	9,32	6,56	1,85	1,98			
49-50		20,00	20,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,0150	160		0,023	0,0011	0,04			8,11	8,54	6,91	6,61	1,20	1,93			
50-44	148,00	46,00	192,00				0	2,20	0	0,0007	0,0002	0,0200	160		0,027	0,0092	0,12			8,54	9,51	6,56	5,64	1,98	3,87			
44-51	1579,50	31,00	1610,50				0	2,20	0	0,0061	0,0014	0,0460	160		0,040	0,0511	0,27			9,51	6,11	5,63	4,20	3,88	1,91			
52-51		37,00	37,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,0050	160		0,013	0,0036	0,08			5,26	6,11	4,06	3,88	1,20	2,24			
51-53	1647,50	18,00	1665,50				0	2,20	0	0,0064	0,0014	0,0300	160		0,033	0,0654	0,31			6,11	4,54	3,87	3,33	2,24	1,21			
53-54	1665,50	10,00	1675,50				0	2,20	0	0,0064	0,0014	0,0670	160		0,049	0,0440	0,25			4,54	3,28	3,33	2,66	1,21	0,62			
40-55		37,00	37,00				0	2,20	0	0,0001	0,0000	0,1390	160		0,070	0,0007	0,03			13,88	9,11	11,68	6,54	2,00	2,57			
55-56	37,00	30,00	67,00				0	2,20	0	0,0003	0,0001	0,0190	160		0,026	0,0033	0,07			9,11	6,98	6,54	5,97	2,57	1,01			
42-56	67,00	18,00	85,00				0	2,20	0	0,0003	0,0001	0,1270	160		0,067	0,0016	0,05			10,25	6,98	8,25	5,96	2,00	1,02			
56-CS	152,00	2,00	154,00				0	2,20	0	0,0008	0,0001	0,0500	160		0,042	0,0047	0,09			6,98	6,50	5,96	5,86	1,02	0,64			
REFERENCIAS :																												
CS : CAMARA SEPTICA PARA 7 VIVIENDAS																												
NOTA : O.M. significa otro material																												