

PARANÁ, ENTRE RÍOS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR Y EVALUACIÓN
DE SITUACIÓN RESPECTO DEL
TRATAMIENTO DE EFLUENTES
INDUSTRIALES DE LAS EMPRESAS
RADICADAS EN EL PARQUE INDUSTRIAL
PARANÁ – ENTRE RÍOS**

ESTUDIO DIAGNÓSTICO

NOVIEMBRE 2019

EXPERTO:

- DARÍO SEBASTIÁN JOHNSTON

COLABORADORES:

- CLAUDIA GABRIELA GONZALEZ
- SHAI BEJAR

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	iv
2. CONTAMINACIÓN	v
2.1 Contaminación del agua	v
2.1.1 <i>Contaminación orgánica del agua</i>	vi
2.2 Tratamientos de efluentes industriales	vii
2.2.1 <i>Tratamientos convencionales</i>	vii
3. RELEVAMIENTO EMPRESAS PIP	x
3.1 Plano primer proyecto de Planta de Tratamiento de Efluentes Común – Dirección de Catastro Municipal	x
3.1.1 <i>Arroyo Las Tunas</i>	xi
3.2 Datos Dirección de Parques Industriales – Municipalidad de Paraná xiii	
3.3 Reuniones y Entrevistes preliminares	xv
4. NORMATIVA	xvi
5. ANALISIS CUALITATIVO	xix
5.1 Análisis FODA	xx
5.1.1 <i>Análisis FODA del Proyecto</i>	xxii
5.1.2 <i>Análisis FODA del desarrollo Planta de Tratamiento</i>	xxiii
6. INICIO PLAN DE ACCIÓN	xxiv
6.1 Puntapié inicial según FODA Proyecto.	xxiv
6.2 Primer Objetivo Plan de Acción. Poner en conocimiento el diagnóstico ante los grupos de interés	xxv
6.3 Segundo Objetivo Plan de Acción: Armar mesas de trabajo a los fines de avanzar en la etapa II.	xxv
6.4 Tercer Objetivo y FINAL Plan de Acción: Toma de Decisiones y Desarrollo	xxvi
7. PROPUESTA PRELIMINAR PLANTA DE TRATAMIENTO COMUN	xxx
7.1 Estimación de Caudales	xxx
7.1.1 <i>Estimación caudal efluentes cloacales</i>	xxx
7.1.2 <i>DBO generado por efluentes cloacales</i>	xxxi
7.1.3 <i>Estimación DBO Efluente Industrial</i>	xxxi
7.2 Datos del efluente a tratar	xxxii
7.3 Selección del sistema de tratamiento de efluentes	xxxii
7.3.1 <i>Cámara de bombeo</i>	xxxiii
7.3.2 <i>Sistema de Lagunas</i>	xxxiv
7.3.3 <i>Laguna Anaeróbica</i>	xxxv
7.3.4 <i>Laguna Facultativa</i>	xxxv

7.5 Posible Ubicación y Conclusiones del Sistema de tratamiento de efluentes propuesto	xxxvii
8. CONCLUSIONES	xxxix
ANEXO I. Empresas PIP – Relevamiento 2018	xlii
ANEXO II. Minutas de Reunión	xlv
ANEXO III. Cuestionario para Empresas	xlix
ANEXO IV: Norma complementaria sobre efluentes líquidos	lxx
ANEXO V: Resumen de cálculos realizados para obtener valores de DBO del apartado “7.Propuesta preliminar planta de tratamientos común”	lxxii
ANEXO VI: BIBLIOGRAFIA	lxxiv

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Plano Catastro, sin datos de fechas.....	xi
Figura 2: Tesis Máster Gestión Ambiental, FBCB-UNL, pág. 24, Bioq. Gabriela Susana Fiorenza Biancucci; Título: Imagen satelital del A° “Las Tunas” y sus afluentes (A° “Las Piedras” y A° “Saucesito”) hasta desembocar en el A° “Las Conchas”.....	xii
Figura 3: Imagen Propia tomada entre las calles Valentín Torras y Calle N°857	xii
Figura 4: Imagen Propia tomada en la salida y recorrida del A° Las Tunas detrás de la empresa Molinos San José.	xiii
Figura 5: Fuente propia. Gráfico de torta representativo del porcentaje del estado de las empresas en función de lo clasificado en el relevamiento del año 2016 sobre empresas generadores de efluentes industriales.	xiv
Figura 6: Fuente propia. Gráfico de torta representativo del porcentaje de empresas radicadas en el parque industrial Paraná generadoras de efluentes industriales según relevamiento año 2016.	xiv
Figura 7: Fragmento extraído Ley N° 6260	xxxii
Figura 8: Cámara de Bombeo	xxxiii
Figura 9: Tamiz	xxxiv
Figura 10: Laguna	xxxv
Figura 11: Imagen satelital del PIP copiada el día 01/11, GoogleMaps.	xxxvii
Tabla 1: Pretratamiento	viii
Tabla 2: Tratamientos Primarios.....	ix
Tabla 3: Plan de Acción.....	xxvii

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso de valor incalculable para el ser humano, pues de esta surgen todos los procesos vitales en los que el planeta está envuelto. Desde el reino animal hasta los organismos unicelulares comparten bioprocesos en los que el agua cumple una función esencial, como el transporte de nutrientes y la respiración. Derivado de lo cual, es posible afirmar que el agua es consustancial a la vida y que la alteración de sus procesos hídricos juega un papel imperativo que pone en riesgo la biota planetaria. La contaminación hídrica por acción humana es un incontrovertible elemento de dicha alteración.

El agua por definición es un recurso vital para el planeta, pues de su ciclo hidrológico se desprenden todas las interrelaciones en las que están involucrados los seres vivos. De su relación con el suelo, por ejemplo, resulta una gran cantidad de procesos de distinta naturaleza que inician con la meteorización de la roca madre y que posteriormente determina la propia capacidad productiva del suelo como substrato para perpetuar el ciclo de la vida. Es decir, que de ello depende el inicio de la cadena trófica, pues la transferencia de nutrientes entre organismos biológicos inicia por la extracción de sustancias nutritivas del suelo en solución acuosa por organismos vegetales y transcurre hasta el ser humano. Así también, por ejemplo, todos los bioprocesos de los organismos, como la respiración y la solubilización de determinadas sustancias, están regidos en gran medida por el agua contenida en el organismo. En este sentido, se puede decir que el agua es consustancial a la vida y consecuentemente al ser humano. No obstante, existen elementos ajenos que pueden jugar un papel imperativo en el desequilibrio de los procesos que involucran el agua, uno de ellos es la contaminación, motivo por el cual surge de forma imperativa la necesidad de proteger y preservar el agua en cualesquiera de sus características fisicoquímicas y biológicas, pues alterar el ciclo hídrico y la calidad del agua derivará en alteraciones a la propia biota del planeta, con sus respectivas consecuencias.

2. CONTAMINACIÓN

La contaminación es un proceso exclusivamente humano e implica la degradación del agua natural hasta niveles en los que no puede ser utilizada por algún organismo vivo, superado la propia capacidad del ciclo hidrológico de auto depurarse. Las aguas residuales provenientes de la industria y del uso doméstico, contienen una carga importante y cada vez más relevante de contaminantes orgánicos, por lo cual se hace necesaria la implementación de mecanismos de depuración de aguas residuales que eviten alterar los ciclos biológicos en los que el agua está involucrada.

Dos macroprocesos de contaminación orgánica se pueden identificar y se describen a continuación:

I. El primer mecanismo de contaminación ocurre cuando el oxígeno disuelto en el agua por procesos mecánicos de la dinámica terrestre y por difusión con la atmosfera, es sometido a un déficit importante por la gran demanda bioquímica de oxígeno derivada de los desechos orgánicos en los acuíferos, alterando los ecosistemas.

II. El segundo mecanismo es por desechar moléculas orgánicas que representan un riesgo toxicológico para distintas especies y el ser humano, y que por sus propiedades fisicoquímicas son persistentes.

Enmarcado en el segundo mecanismo, la industria se convierte en el vector principal de contaminación, en tanto que, distintas moléculas orgánicas y persistentes son vertidas a los efluentes como subproductos de distintos procesos industriales, muchas de las cuales son de nueva creación y sus efectos toxicológicos para los ecosistemas no han sido del todo identificados.

2.1 Contaminación del agua

Al proceso por el cual la calidad del agua natural es degradada por causas antropogénicas, se le conoce como contaminación del agua; degradación tal, que en gran medida superara la propia capacidad del ciclo hidrológico de auto depurarse. Este proceso de degradación ocurre por la actividad humana que introduce, cualquier material o forma de energía que induzca alguna condición en el agua que degrade su calidad en relación con los usos posteriores, con la salud humana o con ecosistemas. Así mismo, causen daños a los bienes y deterioren el disfrute y usos del medio ambiente. Consecuentemente, y como resultado del crecimiento poblacional, las aguas residuales provenientes ya sea de la industria o por el uso doméstico, contienen una carga importante y cada vez más relevante de contaminantes, debido a lo cual deberán, de conformidad con el marco legal establecido en el lugar de emisión, ser liberadas como

efluentes de un proceso de depuración que tendrá por objeto, mejorar la calidad del agua para su uso posterior.

Entre los contaminantes comúnmente liberados en los afluentes por la industria, principalmente las industrias farmacéuticas, cosmética, y textil, o bien por el uso doméstico del agua, se encuentran la materia orgánica, los agentes patógenos como bacterias y virus, los químicos orgánicos e inorgánicos, como solventes y pesticidas; los sedimentos minerales, provenientes de erosiones del suelo, el calor que proviene de aguas utilizadas en las industria, y sales minerales que provocan la eutrofización. Además, recientemente, se suman a estos una gran cantidad de contaminantes emergentes entre los que se incluyen nuevas moléculas para pesticidas, productos farmacéuticos, como nuevas formulaciones de antibióticos, analgésicos y antiinflamatorios, así como sus metabolitos, que son desechados por el cuerpo humano; las drogas ilícitas, hormonas y esteroides, la cafeína, la nicotina y los metabolitos de la nicotina; los productos de cuidado personal como repelentes y aceites, surfactantes, entre otros.

2.1.1 Contaminación orgánica del agua

El oxígeno como fuente intrínseca de la respiración, juega un papel fundamental en el desarrollo de la vida del planeta, y de su disponibilidad dependen todos los ecosistemas. El oxígeno es disuelto en el agua a través de distintos procesos mecánicos a los que los cuerpos de agua son sometidos por acción de la propia dinámica terrestre, o bien por difusión en el agua por contacto con la atmosfera. Es por este motivo, que distintos ecosistemas acuáticos son capaces de albergar vida. Sin embargo, la contaminación orgánica pone en riesgo tanto a la biota específica de ecosistemas acuáticos como, en general, a la biota planetaria que requiere agua para su supervivencia. Esto sucede en tanto la carga total de material orgánico biodegradable eleve la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), esto es, la cantidad de oxígeno que será utilizado para la descomposición aerobia de la materia orgánica biodegradable; produciendo zonas anóxicas en el agua que terminarán con la vida de los ecosistemas acuáticos, o bien por compuestos orgánicos no biodegradables o degradables parcialmente que son tóxicos para la vida, incluida la del ser humano.

Las aguas residuales procedentes de la producción intensiva de ganado y las descargas procedentes de núcleos urbanos constituyen las principales vías de producción de contaminantes orgánicos, puesto que proceden de desechos de alimentos, aguas negras y lixiviados de la industria ganadera, los cuales son fácilmente digeribles por una gran cantidad de microorganismos y elevan potencialmente la DBO. No obstante, ha habido en los últimos años una preocupación creciente sobre los denominados contaminantes orgánicos

emergentes (COE). Este término suele referirse a aquellos compuestos que dimensionalmente no son significativos, por encontrarse comúnmente en concentraciones traza. Sin embargo, se ha documentado cada vez más su presencia y su potencial efecto sobre los ecosistemas, representando un riesgo constante para distintas especies e incluso para el ser humano. Aun así, su relevancia permanece aún poco entendida derivado de su reciente estudio.

Las vías por las cuales estos contaminantes orgánicos persistentes acceden a los afluentes son variadas. La evolución del mercado y de la industria proporciona gran variedad de nuevos productos al consumidor, muchos de los cuales traen consigo nuevas formas de contaminación, incluso en sectores que no se pensaban como generadores potenciales de contaminantes. Un ejemplo son las moléculas conocidas como disruptores del sistema endocrino, cuya presencia se ha documentado extensamente en efluentes de plantas tratadoras de aguas residuales, principalmente atribuido a las descargas de distintas industrias que los usan como precursores en la producción de gran variedad de químicos. Su alta solubilidad, que está directamente relacionada con la polaridad de estas moléculas, las hace extremadamente tóxicas para la vida acuática, pues provocan cambios hormonales que pueden derivar, incluso, en la muerte de la fauna acuática.

Así también, por ejemplo, la contaminación por fármacos constituye una fuente común de contaminación orgánica emergente. Los analgésicos y antiinflamatorios representan una porción importante de los contaminantes en el agua, pues son fácilmente desechados por el organismo, y por su baja biodegradabilidad no son eliminados en los bioprocesos de efluentes tratados.

No obstante que en los últimos años las técnicas analíticas para la detección de micro contaminantes orgánicos han mejorado, y consecuentemente la determinación de nuevos contaminantes, así como las vías por las cuales son depositados en los acuíferos; aún quedan muchos compuestos por regular a pesar del esfuerzo de los gobiernos de establecer adecuadamente el origen de los contaminantes emergentes y sus relaciones antropogénicas.

2.2 Tratamientos de efluentes industriales

2.2.1 Tratamientos convencionales

Entre los tratamientos convencionales se pueden distinguir tres etapas: el pretratamiento, el tratamiento primario y el tratamiento secundario, cuyas características dependerán del grado de depuración objetivo. Además, puede adicionarse un tratamiento terciario, cuyo objetivo es acondicionar el agua cuando mayores calidades sean requeridas. Estas etapas consisten principalmente de procesos unitarios como la coagulación, floculación, filtración

y desinfección. Las etapas del tratamiento convencional son descritas a continuación:

- **Etapa 1: Pretratamiento**

Consiste en la eliminación de materiales que por su tamaño o naturaleza puedan crear problemas en operaciones posteriores, como objetos de gran tamaño, arenas y grasas. Los procesos unitarios del pretratamiento consisten en el desbaste, el desarenado, el desengrasado y la flotación. Una de las tecnologías más utilizadas para eliminar partículas finas es la flotación por aire disuelto la cual utiliza aire a presión para su disolución en agua, a la que posteriormente se le aplica una reducción de la presión. El resultado del diferencial de presión es la creación de microburbujas de entre 10 y 100 μm , cuya fuerza ascensional produce colisiones con partículas finas del agua, formando un complejo de burbujas y partículas agregadas que sube la superficie para su eliminación. En la siguiente tabla se muestran tanto las operaciones del pretratamiento como algunas tecnologías utilizadas para dichas operaciones.

Tabla 1: Pretratamiento

Tipo de tratamiento	Proceso	Objetivo	Ejemplo de tecnología
Pretratamiento	Desbaste	Eliminación de sólidos de gran tamaño	Rejas, cribas, tamices
	Desarenado	Separación de partículas mayores a los 200 μm .	Desarenadores, rectangulares aireados, circulares o hidrociclones
	Desengrasado	Retirar aceite, grasas, jabón y objetos flotantes que por su densidad floten	Separadores de placas paralelas
	Flotación	Introducción de burbujas finas que se adhieren a las partículas y las elevan a la superficie	Flotación por aire disuelto Flotación por aireación Flotación por vacío

- **Etapa 2: Tratamientos primarios**

Son procesos físicos y químicos cuyo objetivo es eliminar gran parte del contenido de sólidos suspendidos en el agua, lo que a su vez reduce una cantidad importante de la materia orgánica, dado que una parte de los sólidos que se eliminan está constituida por material orgánico. Los tratamientos primarios más habituales son la decantación primaria y los tratamientos fisicoquímicos. En España, la Directiva 91/271/CEE define al tratamiento primario como “un proceso físico y/o químico que incluya la sedimentación de sólidos en suspensión, u otros procesos en los que la DBO5 de las aguas

residuales que entren se reduzca por lo menos en un 20 % antes del vertido y el total de sólidos en suspensión en las aguas residuales de entrada se reduzca por lo menos en un 50 %". Para alcanzar los objetivos convenidos en esta normativa es necesario el uso de distintas tecnologías como tanques de sedimentación de tipo circular, rectangular o lamelar en los que se pueden añadir coagulantes como sulfato de aluminio para sedimentar las partículas suspendidas en el tanque. En la siguiente tabla se pueden observar tanto las operaciones del tratamiento primario como algunas tecnologías utilizadas para dichas operaciones.

Tabla 2: Tratamientos Primarios

Tipo de tratamiento	Proceso	Objetivo	Ejemplo de tecnología
Tratamiento primario	Coagulación - Floculación	Eliminación de sólidos suspendidos	Tanques de sedimentación de tipo circular rectangular o lamelar

- **Etapa 3: Tratamientos secundarios**

Son procesos de tipo biológico que tiene por objetivo disminuir la carga orgánica del efluente a través de tratamientos de tipo aeróbico, anaeróbico, anóxicos o combinaciones de estos, así como disminuir la concentración de fósforo y nitrógeno. Un tratamiento secundario debe contener al menos un tratamiento biológico con una sedimentación adicional, cuyo objetivo sería reducir la DBO5 a una concentración de 25 mg O2/L o una reducción de entre el 70% y el 90% sobre el efluente del tratamiento primario. Además, una demanda química de oxígeno (DQO) con una concentración de 125 mg/L , o 75% de reducción sobre el efluente del tratamiento primario, y un total de sólidos en suspensión de 60 mg/L o un 70% de reducción sobre el efluente del tratamiento primario. Para alcanzar estas eficiencias es necesario el uso de diferentes tecnologías que utilizan organismos heterótrofos, así como consumidores de fósforo, nitrificantes y desnitrificantes.

3. RELEVAMIENTO EMPRESAS PIP

De acuerdo con el último informe obtenido desde la Dirección del PIP con fecha 2018, actualmente existen 60 empresas en el Parque Industrial General Belgrano de la ciudad de Paraná, Entre Ríos. Dentro de las cuales es posible discriminar según (ver detalles ANEXO I):

- 49 empresas en operación
- 2 empresas en relevamiento (sin datos)
- 4 empresas no operativas
- 5 empresas en proyecto

En total se tiene conocimiento de 60 empresas radicadas en el PIP, aunque considerando que está información es del año 2018 es probable alguna variación, a los fines prácticos del proyecto no debieran contemplarse fluctuaciones importantes, ya sea por nivel de producción, tipo de empresa y cantidad de empleados.

3.1 Plano primer proyecto de Planta de Tratamiento de Efluentes Común **– Dirección de Catastro Municipal**

Durante las entrevistas realizadas con la Asociación de Empresarios del Parque Industrial (Asempi), fue posible confirmar la existencia de un anteproyecto para el desarrollo de una planta de tratamiento de efluentes común, del cual no se tiene certeza alguna del inicio de las obras, ni tampoco evidencia fehaciente de su operabilidad. Por tanto solo se cuenta con un antiguo plano que permitió corroborar la ubicación del anteproyecto para la construcción de una planta, que de acuerdo a la información recabada, su obra fue proyectada junto con el inicio de las primeras empresas activas dentro del Parque Industrial.

Además realizando una visita en campo, se logró verificar que efectivamente el espacio se encuentra actualmente intrusado, ocupado ilegalmente por viviendas familiares.

Tal como se describe anteriormente, debido a la mera falta de información, no fue posible obtener ningún tipo de documentación ni planimetría de la obra. Por este motivo no es posible realizar ningún tipo de conclusiones al respecto.

Según lo observado en la **Figura 1** es posible identificar la ubicación de la vieja planta de tratamiento de efluentes actualmente intrusada. El ingreso a las instalaciones se encuentra a finales de la calle Valentín Torra dentro del polígono industrial.

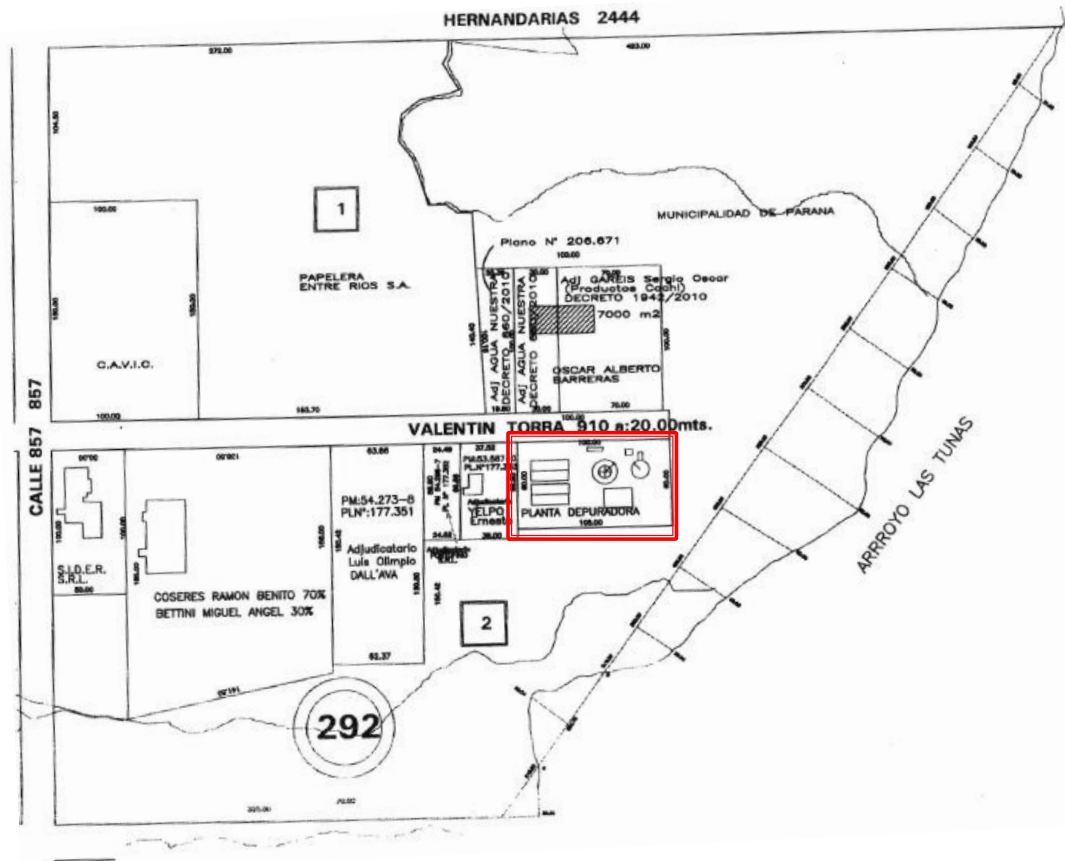


Figura 1: Plano Catastro, sin datos de fechas.

3.1.1 Arroyo Las Tunas

El A° "Las Tunas" marca el límite oriental del Municipio de Paraná, Entre Ríos. Nace en el km 11 de la RP 131 y recorre aproximadamente 15 km hasta confluir en el A° "Las Conchas", que desemboca en el río Paraná en su tramo medio. En su recorrido atraviesa el PIP y sus principales afluentes son el A° "Saucesito" y el A° "Las Piedras".

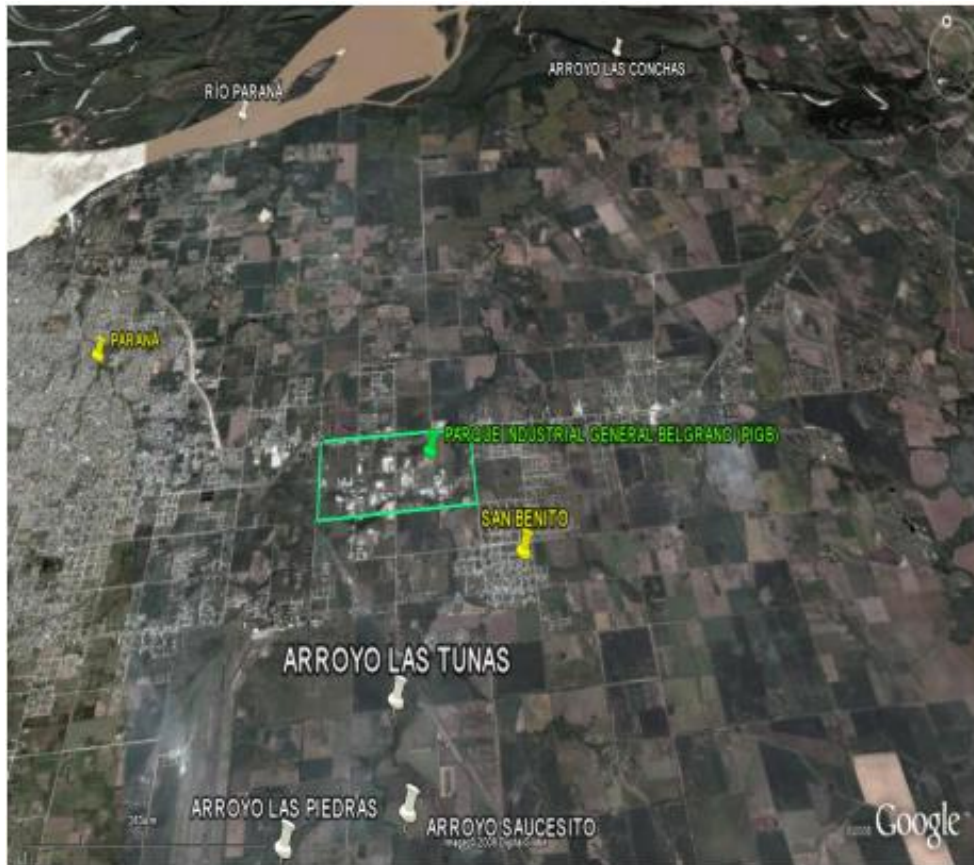


Figura 2: Tesis Máster Gestión Ambiental, FCB-UNL, pág. 24, Bioq. Gabriela Susana Fiorenza Biancucci; **Título:** Imagen satelital del A° “Las Tunas” y sus afluentes (A° “Las Piedras” y A° “Saucesito”) hasta desembocar en el A° “Las Conchas”.



Figura 3: Imagen Propia tomada entre las calles Valentín Torres y Calle N°857



Figura 4: Imagen Propia tomada en la salida y recorrida del A° Las Tunas detrás de la empresa Molinos San José.

3.2 Datos Dirección de Parques Industriales – Municipalidad de Paraná

Los datos citados anteriormente corresponden a la Dirección de Parques Industriales de la Municipalidad de la Ciudad de Paraná, que permiten dimensionar y visualizar a grandes rasgos la situación actual del mismo.

Existe un relevamiento según lo dispuesto por la Ley N° 6.260 y las Ordenanzas Municipales N° 7.637 y N° 7.717, en el cual se indican mediante una serie de registros y de control de efluentes realizado en el año 2016, aquellas empresas aptas, deficientes o no aptas para operar.

Utilizando este dato y conociendo el indicador de las 60 empresas radicadas en el parque es posible observar a través de la **Figura 5**, que un poco más del 40% de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná se encuentran calificadas como “aptas” (Apto) según el relevamiento. Esto quiere decir que han sido auditadas por la Secretaría de Ambiente de la provincia y han cumplido con requerimientos establecidos. Por otro lado hay casi un 40% de empresas de las que prácticamente no hay datos de generación de efluentes, con lo cual se infiere que no han sido auditadas, o que aún no han alcanzado la calificación de “apta”, pero que se encuentran trabajando para conseguirla

Finalmente casi un 15% de las empresas caen dentro de la categoría de “No Apto” y “Deficiente”, lo que alcanza a unas 9 empresas en total, lo cual indica que no están pudiendo cumplir las exigencias de la normativa.

Teniendo en cuenta este análisis macro de la situación, resulta preocupante la situación del funcionamiento de las empresas radicadas en el PIP; y pone de manifiesto la necesidad de contar con información actualizada y con datos cuantitativos/cualitativos en pos de la confección de un buen diagnóstico.

Estado de situación: Relevamiento Efluentes PIP 2016

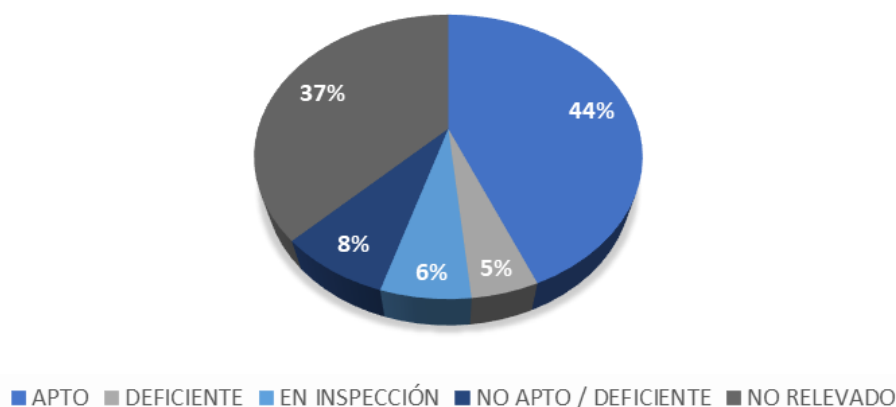


Figura 5: Fuente propia. Gráfico de torta representativo del porcentaje del estado de las empresas en función de lo clasificado en el relevamiento del año 2016 sobre empresas generadoras de efluentes industriales.

Desde otro enfoque utilizando los mismos datos del informe citado anteriormente, es posible observar que aproximadamente un 30% de las empresas no generan ningún efluente industrial (“proceso seco”).

Empresas Generadoras de Efluentes Industriales

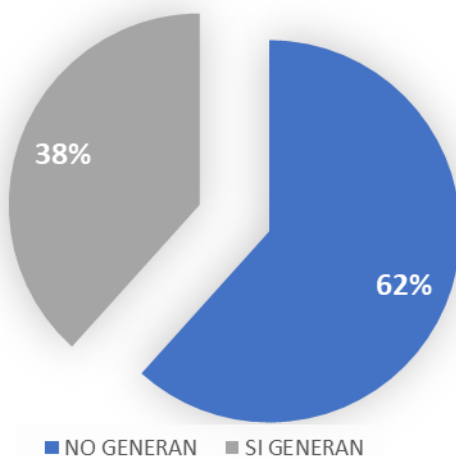


Figura 6: Fuente propia. Gráfico de torta representativo del porcentaje de empresas radicadas en el parque industrial Paraná generadoras de efluentes industriales según relevamiento año 2016.

3.3 Reuniones y Entrevistas preliminares

Continuando con la búsqueda de información, desde el equipo consultor se realizaron una serie de entrevistas y visitas presenciales a las principales empresas radicadas dentro del parque industrial, considerando en una primera instancia aquellas afines a la Asociación de Empresarios del Parque Industrial (Asempi), la cual está conformada por la mayoría de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná, que funciona como vínculo y referente entre los empresarios y las distintas delegaciones municipales que intervienen en el Parque (Secretaría de Producción, Ambiente, entre otros).

Destacando de esta manera la visita a la Dirección del Parque Industrial, las empresas Cartocor SA y Molinos San José SA. Además se tuvo una primera entrevista con el Presidente de Asempi (Ver Minutas de Reunión en Anexos).

En paralelo a esta diagramación, se confeccionó un breve cuestionario (Anexo III) en el cual se solicita información particular de normativa y generación de efluentes a las empresas radicadas en el Parque Industrial, recabando información hasta la fecha del presente informe, con el apoyo y la comunicación constante entre la Dirección del Parque Industrial y Asempi.

4. NORMATIVA

Para la obtención de la normativa vigente se consultó a la Secretaría de Ambiente de la Provincia, como así también al área de producción municipal. Se adjunta a continuación un cuadro resumen de lo que es aplicable a las empresas generadoras de efluentes puntualmente.

Cabe mencionar que empresas como Cartocor S.A o Petropack S.A, entre otras, además de dar cumplimiento a esta normativa, han certificado normas internacionales, otro grupo de empresas están en ese proceso. Este dato no es menor, ya que al momento de pensar en un proyecto común, es muy necesario tenerlo en cuenta.

En cuanto a la Normativa Vigente, usada para darle marco legal a la generación/tratamiento de los efluentes industriales, es relevante señalar lo que las empresas, a las que hemos tenido acceso mediante las entrevistas, han indicado acerca de su cumplimiento, expresando que la misma presenta cierta complejidad y presenta incluso imposibilidades para empresas medianas y pequeñas, sobre todo en los puntos en donde se exige estudios ambientales, planimetrías específicas, relevamientos de escala producción, etc. que no se condicen con la realidad del día a día, todo sujeto a la obtención de los certificados de radicación y funcionamiento previstos en la Ley N° 6.260.

La normativa Municipal exigida o enunciada como de cumplimiento obligatorio, no es mencionada en la Ley N° 6.260 y tampoco es pedida como parte de la documentación a presentar a los fines de los certificados necesarios y exigidos por la misma.

Se anexa el ANEXO I del Decreto Reglamentario N° 5.837 MBSCE – valores admisibles de los residuos líquidos generados por los establecimientos industriales.

Como conclusión se detecta una falta de articulación entre la normativa provincial y la municipal, repercutiendo esto en la estructura de las empresas, ya que muchas veces deben duplicar la documentación, información para poder dar cumplimiento a los requisitos exigidos por municipalidad y provincia.

LEY Nº 6260 DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMNACIÓN POR PARTE DE LAS INDUSTRIAS (Provincial)

- **CERTIFICADO DE RADICACIÓN**

- **CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO**

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES: esta clasificación es respecto en todos los casos solo sobre su proceso técnico, no sobre su escala de producción.-

- a) Primera categoría
- b) Segunda categoría
- c) Tercera categoría

DECRETO REGLAMENTARIO 5.837/91 (Provincial)

El decreto reglamentario, tiene una estructura de 10 capítulos; pone en claro todo lo que los establecimientos industriales potenciales a radicarse en la provincia, o radicados deben cumplir para su normal radicación y posterior funcionamiento. En el capítulo 4 "EFLUENTES INDUSTRIALES", establece el tratamiento sobre el tratamiento y disposición final de los mismos; y coloca los valores en los ANEXOS, enunciando los valores máximos de los distintos parámetros de contaminación que se admitirán en los efluentes líquidos de los establecimientos industriales.

Capítulo 1°- Alcances de esta reglamentación

Capítulo 2°- Organismos de aplicación

Capítulo 3°- Zonificación y clasificación de establecimientos.

Capítulo 4°- Efluentes Industriales.

Capítulo 5°- Certificado de radicación.

Capítulo 6°- Certificado de funcionamiento

Capítulo 7°- Habilitación sanitaria

Capítulo 8°- Industrias existentes

Capítulo 9°- Controles y coordinación con otros organismos

Capítulo 10°- Sanciones. Destino de fondos.

REQUISITOS PARA EL OTORGAMIENTO DEL CERTIFICADO DE RADICACIÓN: este certificado se solicita previo a la puesta en marcha de la empresa. Para empresas que han empezado a funcionar de por fuera de la ley, se exige su presentación. EL no cumplimiento establece penalidades e incluso el cese de la empresa.

1. NOTA PROPIETARIO
2. ESTATUTO DE LA EMPRESA
3. DOCUMENTO DE TITULARIDAD
4. CROQUIS DE UBICACIÓN
5. HABILITACIÓN MUNICIPAL
6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ACTIVIDADES Y TRATAMIENTOS DE EFLUENTES.

REQUISITOS PARA EL OTORGAMIENTO DEL CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO.

El presente cumplir la función de seguimiento de los emparedamientos industriales. Su espíritu es obtener información acerca del proceso productivo, de la gestión de los recursos naturales (agua, suelo, también aire); como así también de los residuos generados por el propio proceso. Incluye también residuos sólidos, gaseosos, sanitarios, etc.

- Nota de solicitud– (firma profesional matriculado y el propietario.)
- Nombre del propietario o razón social de las empresas, domicilio legal, ubicación del establecimiento, datos de contacto.
- Datos de los profesionales actuantes en el proyecto (incluye el sistema de tratamiento de residuos industriales).
- Certificado del colegio de ingenieros de los profesionales contratados, en particular de los relacionados a los efluentes industriales (ing. químico o sanitario)
- Personal afectado, horarios, movimiento de carga y descarga
- Memoria técnica: COMPLETA PUNTO 2) RESIDUOS.
- Planos – se solicita plano general del establecimiento, donde se localizan los puntos de residuos sólidos o líquidos
- Planos de las instalaciones de evacuación y de tratamiento de sólidos, líquidos, gaseosos. Localiza las cámaras de aforo.
- Cronograma de ejecución de la planta industrial.
- Cronograma de ejecución de las instalaciones de tratamiento de los residuos de todo tipo.

HABILITACIÓN SANITARIA:

Exige que el profesional a cargo del área productiva confeccione un manual de operaciones y mantenimiento donde figure la manipulación y tratamiento de los residuos de todo tipo dentro la empresa.

DECRETO Nº 5.394/1996 RATIFICACION (Provincial)

Ratifica la autoridad de aplicación dependiendo de la estructura de los diez capítulos y modifica los aranceles y su organismo de pago y ejecución de fondos.

ORDENANZA MUNICIPAL Nº 7.637 (Municipal)

Declaración Jurada anual sobre efluentes industriales y/o comerciales.- NO INCLUYE RESIDUOS DOMICILIARIOS NI CLOACALES. Se debe completar (formulario) y ser presentado en el municipio.

ORDENANZA Nº 7.717 CÓDIGO AMBIENTAL (Municipal)

Tiene por objeto asegurar la conservación, protección, mejoramiento y recuperación del ambiente Humano, la diversidad biológica, los recursos naturales, históricos, culturales y paisajísticos en el territorio del municipio de la Ciudad de Paraná.

En su título VIII prevé los lineamientos de “*Prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos*”; como así también las penalidades por el incumplimiento del cuerpo de la ordenanza.

En su ANEXO VI enuncia valores máximos permitidos para la deposición de los líquidos residuales.

5. ANALISIS CUALITATIVO

Si bien el objetivo del presente diagnóstico no es abocarse al funcionamiento cotidiano del parque, ni a su funcionamiento desde el punto de vista global, hace a la importancia mencionar algunas cuestiones que al equipo le parecen de relevancia. Fundamentalmente dos grandes puntos, uno su ellos es el relacionado a la infraestructura que ofrece el PIP, y la otra cuestión es lo que hace al propio proceso fabril y de las empresas que lo constituyen. Ambas aristas atentan o complementan, según el caso, a la posibilidad de generar una planta de tratamiento de residuos industriales común.

Cuando se menciona la infraestructura, se hace especial hincapié a la deficiencia de la trama vial, esto ha sido relevando tanto en las visitas de campo, como así también se ha recolectado como una problemática y un reclamo casi histórico de los propios empresarios al estado municipal y provincial. Esto tiene especial conexión con la producción, porque es la base para el traslado del personal, fuera y dentro del PIP, como la entrada de insumos y posterior salida de producto terminado. En cuanto al ocupamiento territorial, se observa gran amenaza de usurpación de terrenos, casas de familia intrusadas y falta de organización en general de las industrias, sobre todo las pequeñas o las más jóvenes.

En cuanto a la señalización, la misma es escasa, y en muchos lugares inexistente, tanto la señalética vial, como así también la general. Esto dificulta la llegada de personas que no son habitué del PIP, y genera un foco de siniestros de todo tipo.

El servicio de suministro de agua está garantizado para todos aquellos que están o que desean radicarse, no así el servicio de deposición de aguas servidas (cloacas), siendo un punto débil y tornándose esto muy relacionado a la gestión y deposición de los efluentes industriales de las empresas radicadas.

En lo mencionado en el párrafo anterior habrá que detenerse especialmente ya que de las entrevistas surge la comunicación que la mayoría de las empresas tienen conectado a la red cloacal la eliminación de sus residuos de reducción con deposición final en el arroyo las tunas, cuestión fundamental para el posterior dimensionamiento propuesto. En cuanto a la red cloacal existente, no se ha encontrado precisión de su trama, tampoco de estado de funcionamiento, ni tampoco así de los caudales que la red transporta de manera cotidiana.

En este documento se presenta de manera posterior el cálculo de una posible planta, en donde también se prevé la eliminación en conjunto de ambos residuos, cloacales e industriales.

También se puede mencionar que existen tres maneras diferentes de eliminación de los residuos cloacales, la disposición final mediante pozo absorbente, disposición final a través de la conexión cloacal existente y a cielo abierto. A su vez los residuos industriales se tratan de igual manera.

En cuanto al punto referido del funcionamiento del parque desde el punto de vista productivo, es relevante, ya que del proceso de recolección y posterior procesamiento de la información brindada por las empresas consultadas, como desde la ASEMPI (Asociación de Empresas de Parque Industrial) y desde la dirección de Parques Industriales de la provincia se detectó la falta de sistematización en cuanto a la toma de parámetros de producción de datos de generación de efluentes industriales.

Se ha detectado información duplicada, incompleta, esto dificulta la confección del diagnóstico propiamente dicho, como así también las líneas de acción para la recomendación de algunas medidas de mitigación, y dimensionamiento de una futura planta de tratamiento.

5.1 Análisis FODA

Como se presentó anteriormente, se elabora a continuación un análisis FODA. Esta herramienta detecta las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de un proyecto, emprendimiento, organización, persona o hasta de un país. Las Fortalezas y Debilidades son factores internos o propios. El contenido pretende poner en forma clara los aspectos más relevantes respecto del funcionamiento del PIP, como así también de lo referido a la posibilidad de generar un proyecto de una planta de tratamientos de efluentes común.

Básicamente se realizó para evaluar la situación y definir los caminos a tomar, teniendo en cuenta los aspectos externos e internos.

Los aspectos fueron los disparadores para la confección del Plan de Acción, y a continuación se hará un pequeño resumen de cada uno de ellos.

- **F: Fortalezas**

Las fortalezas pertenecen al análisis interno sobre el producto que esta. Aquí entran en juego cuestiones como la capacidad de trabajo, los estudios al respecto o cuán importante es el tamaño del proyecto. Es decir, la fortaleza es la capacidad o recurso que tienes para alcanzar tus objetivos. Las preguntas que se intentaron responder fueron del tipo: ¿Qué es lo que el PIP ofrece de diferencial, bien (o mejor) que otras parques? ¿Con qué diferenciales positivos cuenta? ¿El recurso humano involucrado está comprometido en el tema y con visión a futuro?

- **O: Oportunidades**

Las Oportunidades pertenecen al ámbito de las condiciones externas existentes para lograr el objetivo planteado. Se intentó analizar cuáles son las oportunidades reales que tienen hoy el PIP y aquellas que pueden aparecer en el futuro y según el contexto de la actualidad. Para la confección las preguntas disparadoras fueron: ¿Cómo se adapta el PIP a los cambios de gestión de gobierno/de normativa/etc?, ¿Cómo influyen los cambios dentro del sistema productivo?, ¿Qué cambios podrían beneficiar el funcionamiento del PIP?

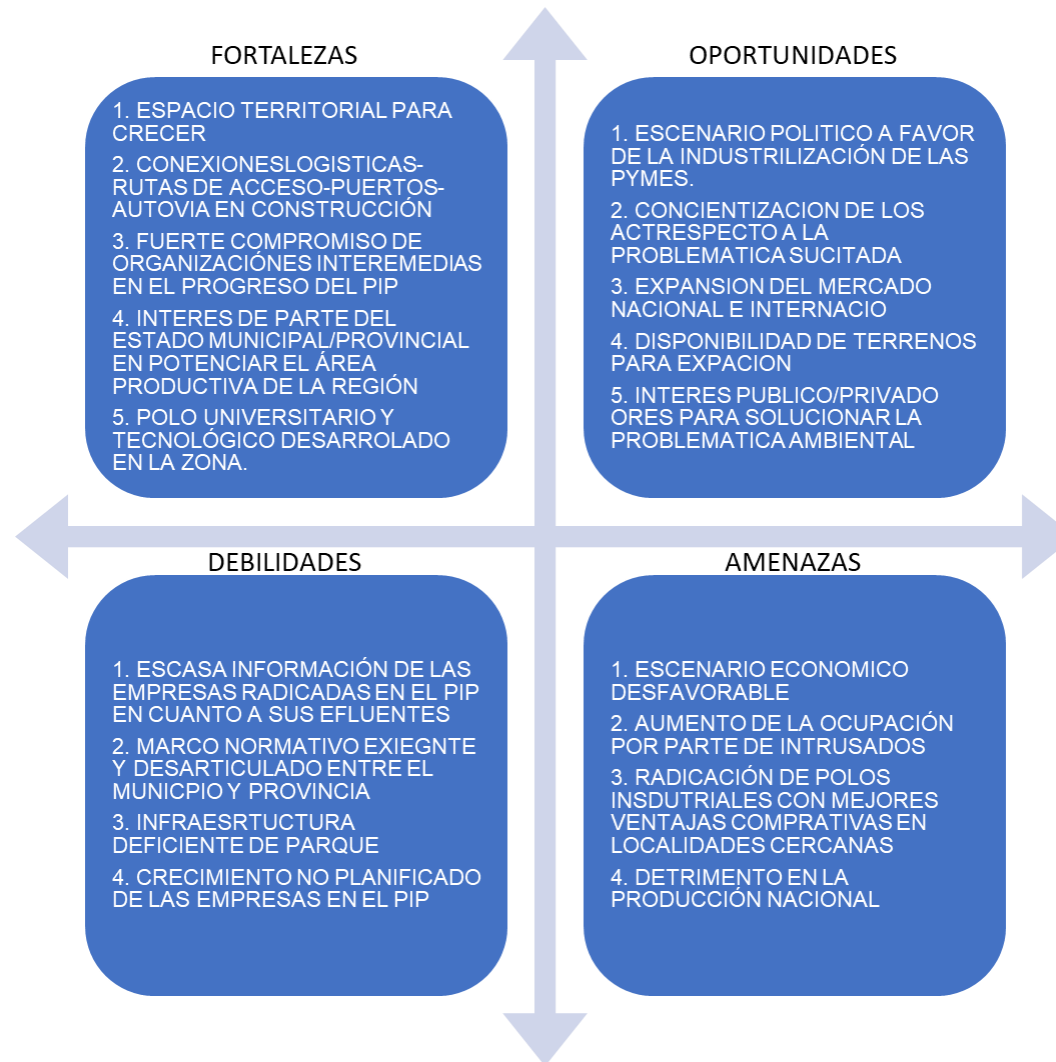
- **D: Debilidades**

Las Debilidades también son parte del aspecto interno del estudio y siempre minimizan las posibilidades de éxito. Entre las debilidades más frecuentes están las condiciones de desconocer el contexto, el de los grupos de interés y por supuesto la falta de capital e inversión. Algunos de los cuestionamientos que se realizaron son: ¿qué es lo que el PIP hace peor que el resto de los parques de la provincia?, cuáles son los motivos por los que no puedes hacer algo mejor y si estas debilidades tienen que ver con recursos insuficientes o con una mala gestión de los recursos disponibles.

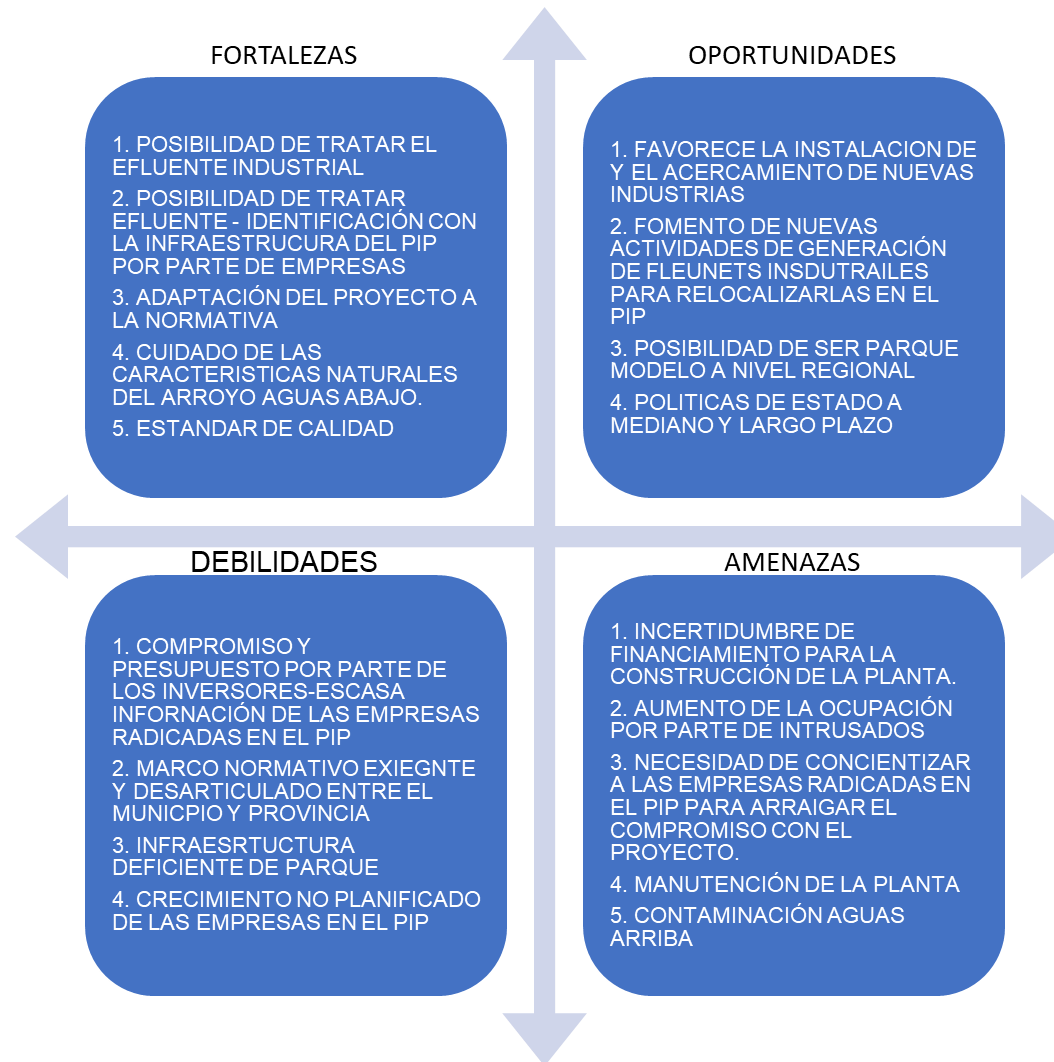
- **A: Amenazas**

Las Amenazas al estudio/proyecto tienen que ver, al igual que las oportunidades, con lo externo; es decir puntualmente con el contexto. Las mismas variables que pueden convertir al proyecto en una oportunidad, pueden resultar una amenaza. Para minimizar el riesgo de las amenazas se debe tener en cuenta las cosas que los competidores, en este caso el resto de los parques de la provincia, hacen y ofrecen en pos del funcionamiento y crecimiento. Además de poder identificar cuáles son los obstáculos (de tipo legal, impositivo o normativo) que frenan el emprendimiento.

5.1.1 Análisis FODA del Proyecto



5.1.2 Análisis FODA del desarrollo Planta de Tratamiento



6. INICIO PLAN DE ACCIÓN

Como punto final del presente estudio, se presentará un plan de acción que como antes se mencionó será a nivel conceptual, debido fundamentalmente a la información recabada.

El plan de acción es un espacio para discutir qué, cómo, cuándo y con quien se realizarán las acciones. Las líneas de acción que integran el mismo conciben como estrategias de orientación y organización de diferentes actividades relacionadas con un campo de acción, de tal forma que se pueda garantizar la integración, articulación y continuidad de esfuerzos, de manera ordenada, coherente y sistemática, poniendo en escena el objetivo fundamental de profundizar cada una de ellas.

Se pretende también que el contenido del plan de acción refleje las posibles restricciones, las consecuencias de las acciones y las futuras revisiones que puedan ser necesarias en pos de cumplir los objetivos de contenido.

Se pretende colocar en el plan las líneas de acción las iniciativas más importantes para cumplir con ciertos objetivos y metas. La idea es brindarles a los grupos de interés (Estado, ASEMPI, entre otros), una guía que brinda un marco o una estructura a la hora de llevar a cabo un proyecto futuro.

Se anexa un plan de acción y de él se toman los objetivos que se consideraron de mayor relevancia y a continuación se desarrollan resumidamente cada uno de ellos.

6.1 Puntapié inicial según FODA Proyecto.

La realización de un plan de acción servirá de guía para poder visualizar de una forma más clara cuales son las acciones más importantes que muestren el camino para la consecución del objetivo deseado

La ubicación geográfica del Parque Industrial en estudio, sumado a la extensa oferta académica existente en la región, y el fuerte compromiso de las organizaciones intermedias estimulan a trabajar en la mejora en las condiciones de producción, con una clara visión de mediano y largo plazo, que priorice el cuidado del medio ambiente e intente mejorar la eficiencia y la productividad del sector.

El sector público en general muestra que este tipo de inversiones son de interés común y trascienden las jurisdicciones y los partidos políticos. Esta situación contribuye a que se puedan generar acciones conjuntas que allanen el camino para la consecución de los objetivos.

La globalización de los mercados, la inmejorable ubicación dentro del Mercosur y las exigencias de los clientes, proveedores, consumidores y población en general “obligan” a perseguir la realización de una planta de tratamientos de efluentes.

6.2 Primer Objetivo Plan de Acción: Poner en conocimiento el diagnóstico ante los grupos de interés

El inicio del plan de acción tiene que ver con este estudio en el cual se busca poner sobre el tapiz la problemática actual y visualizar nítidamente la necesidad de intervenir de alguna manera para mitigar las dificultades existentes.

Una vez realizado el diagnóstico, la tarea implica dar a conocer la situación ante los diversos grupos de interés. De esta manera se debería generar canales de comunicación fluidos con el afán de generar concientización de la necesidad de intervenir en la situación descrita. Asimismo todos los actores que denoten responsabilidad política y social deberían estar en conocimiento del porqué de la iniciativa.

Para poner en conocimiento se deberían realizar presentaciones donde estén representados los diversos grupos de interés (directo e indirecto) a través de funcionarios, legisladores, representantes de organizaciones intermedias (ASEMPI – Consejo Empresario de Entre Ríos, UIER, entre otros), de protección del medio ambiente, y de la ciudadanía.

6.3 Segundo Objetivo Plan de Acción: Armar mesas de trabajo a los fines de avanzar en la etapa II.

Una vez conocida la problemática y convencidos todos los actores de la importancia, relevancia y necesidad de intervenir en búsqueda de una solución conjunta, se debe empezar a trabajar en el objetivo que es generar un proyecto de desarrollo de planta de tratamiento de efluentes industriales común a todas las empresas involucradas en el PIP.

Lo primero que se debe responder es a preguntas que van a regir las acciones futuras, estas consignas tienen que ver con el dónde, por qué, cuánto y cómo.

Sin dudas que esto debe responderse en mesas plurales de diálogo, de donde surjan propuestas que puedan ser contrastadas y evaluadas para que por el mayor consenso posible se opte por la mejor opción.

6.4 Tercer Objetivo y FINAL Plan de Acción: Toma de Decisiones y Desarrollo

Una vez elegida la mejor opción para el desarrollo del proyecto, dejando bien explicitado porque se optó por la ubicación, se tenga un monto proyectado del valor de la obra y como se va a financiar la misma, se debe empezar a trabajar en concretar la iniciativa.

Tabla 3: Plan de Acción

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS	OBJETIVO 1 :											
	PONER EN CONOCIMIENTO EL DIAGNOSTICO ANTE LOS GRUPOS DE INTERES (ESTADO-CAMARA DEL PIP)											
MESES	ENE	FEB.	MAR.	ABR	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. ORGANIZAR UNA PRESENTACIÓN COMUN DEL DIAGNOSTICO ANTE EL ESTADO MUNICIPAL – SECRETARIA DE PRODUCCIÓN MUNICIPAL Y SECRETARIA DE PRODUCCION DE LA PROVINCIA.												
B. ORGANIZAR REUNIONES CON CADA GRUPO DE INTERES A LOS FINES DE SOCIABILIZAR Y PONER EN DISCUSIÓN EL DIAGNOSTICO												

C. REUNIR A LAS CAMARAS EMPRESARIALES PARA COLOCAR EL TEMA EN DISCUSIÓN												
OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS	OBEJTIVO 2 :											
	ARMAR MESAS DE TRABAJO A LOS FINES DE AVANZAR EN LA ETAPA II											
A. HACER HINCAPIE EN LA IMPORTANCIA DE SOLUCIONAR EL CONFLICTO AMBIENTAL EN EL PARQUE INDUSTRIAL												
B. BUSCAR FINANCIACIÓN PARA PROFUNDIZAR LOS ESTUDIOS AMBIENTALES												
C. FORTALCER EL DIAGNOSTICO CON ESTUDIOS PUNTUALES EN POS DE LLEGAR AL ESTADIO DE ANTEPROYECTO												

D. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS - PRESUPUESTO - ANÁLISIS COMPARATIVO												
OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS	OBJETIVO 3:											
	TOMA DE DECISIONES Y DESARROLLO											
A. COMIENZO DE LAS OBRAS Y PROYECTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO COMÚN PROPIAMENTE DICHO												

7. PROPUESTA PRELIMINAR PLANTA DE TRATAMIENTO COMUN

Habiendo realizado una serie de hipótesis y en función de la información previa disponible durante el desarrollo de la primera etapa del presente Proyecto Diagnóstico, se observa una estimación del 40% de empresas generadores de efluentes industriales dentro del Parque Industrial Paraná. En algunos casos, y por falta de información previa, se establece que la empresa sí genera efluentes industriales y a su vez un rango de caudal adecuado según su actividad (ver Anexos).

En resumen, del total de 60 empresas, aproximadamente 23 de ellas generar efluentes industriales lo que representa un 40% de potencial.

Por otro lado, se debe prever que todas las empresas radicadas en el PIP generan efluentes cloacales, por lo cual también debe considerarse este tipo de efluentes al momento de estimar una planta de tratamiento para el Parque. Teniendo en cuenta que la información relativa a la cantidad de empresas conectadas a la red cloacal es escasa o nula, se presupone que cada empresa realiza la evacuación de sus efluentes industriales de manera arbitraria.

De acuerdo con la información relevada se evidencia que en la mayoría de los casos, las empresas no cuentan con un pretratamiento de efluentes industriales in situ previo a su volcado. Sumado a esto, y en todos aquellos casos en los que por falta de infraestructura no existe conexión a la red cloacal municipal, los efluentes cloacales son tratados mediante pozo absorbente o bien se arrojan al curso de agua.

7.1 Estimación de Caudales

7.1.1 Estimación caudal efluentes cloacales

Partiendo del dato que en el Parque Industrial trabajan aproximadamente 2500 personas por día, considerando que la Organización Mundial de la Salud recomienda entre 50 y 100 lts/hab.d [1] (litros por habitante por día), se utiliza el valor límite superior de 100 lts/hab.d de manera de obtener un coeficiente de seguridad y considerando que las personas cumplen en promedio jornadas laborales de 8hs, se tomará el 75% del volumen de agua a ocupar diariamente por persona. Por lo que cada persona generará aguas residuales en una cantidad de (100lts/hab.d x 75% = 75 lts/hab.d).

$$2500 \text{ hab} * 75 \text{ lt/hab.d} = 187500 \text{ lts/día} \approx \mathbf{188 \text{ m}^3/\text{día}} \quad (1)$$

Teniendo en cuenta que el concepto de $DBO_5/d.hab$ corresponde al parámetro que mide la cantidad de oxígeno (O_2) consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida por habitante por día, y es el factor a través del cual la legislación local exige un umbral, el análisis parte de la hipótesis por falta de datos de ensayos actuales, la carga orgánica de un efluente cloacal según la bibliografía [2] recomienda considerar un valor que puede variar entre 40 y 55 g de $DBO/d.hab$).

7.1.2 *DBO generado por efluentes cloacales*

Nuevamente partiendo del dato de que habitualmente concurren unas 2500 personas al Parque Industrial, y a su vez adoptando la hipótesis de los 50 $gDBO/d.hab$ citada en el punto anterior, se tiene que:

$$2500 \text{ hab} \cdot 50 \text{ gDBO/d} \cdot \text{hab} = 125000 \text{ gDBO/día} = \mathbf{125kg \text{ DBO/d}} \quad (2)$$

$$125000 \text{ g DBO/día} / 188000 \text{ lts/día} = 0,665 \text{ g DBO/lts} = \mathbf{665 \text{ mg/lts}} \quad (3)$$

7.1.3 *Estimación DBO Efluente Industrial*

De acuerdo con el tipo de industria existente no se observan procesos con alta carga orgánica, por lo que es posible sobreestimar un valor de DBO aproximado a **300 mg DBO/l** .

7.1.4 *Estimación caudal efluentes industriales*

En función de las empresas observadas como generadoras de efluentes industriales, se estima un valor de Caudal (Q) en metros cúbicos por día:

$$Q = \mathbf{92 \text{ m}^3/\text{día}} \quad (4)$$

Con este último dato es posible aproximar la DBO generada por efluentes industriales:

$$92\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{27.6kg \text{ DBO/d}} \quad (5)$$

7.2 Datos del efluente a tratar

Al vincularse ambas corrientes de efluentes, cloacal e industrial, se obtiene un valor de DBO según el siguiente cálculo:

$$\text{DBO Total: } 125 \text{ kg DBO/d} + 27.6 \text{ kg DBO/d} = 153 \text{ kg DBO/d} \quad (6)$$

$$\text{Caudal Total: } 188 \text{ m}^3/\text{día} + 92 \text{ m}^3/\text{día} = 280 \text{ m}^3/\text{d} \quad (7)$$

$$\frac{153 \text{ kg DBO/d}}{280 \text{ m}^3/\text{d}} = \frac{0,55 \text{ kg DBO}}{\text{m}^3} \quad (8)$$

7.3 Selección del sistema de tratamiento de efluentes

La normativa provincial, en la Ley de Efluentes N°6260, Decreto Reglamentario N°5837, establece que el valor límite de DBO no debe superar los 50 mgO₂/lt tal como se observa en el fragmento extraído de dicha Ley:

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, referencias (4) y (5)

- (4) Se deberán satisfacer los requerimientos del ente prestador del servicio de cloacas, de no existir normas locales, deberá ser menor de 250 mg O₂/lt.
- (5) Descargas al Río Paraná: < 400 mg O₂/lt.
Descargas al Río Uruguay: <250 mg O₂/lt.
Descargas a ríos y arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de descarga de la industria: <50 mg O₂/lt.
En ningún caso deberán producirse deterioros ambientales, tales como olores molestos, aspecto desagradable, etc.
En ningún caso se podrá llegar a estos valores admitidos haciendo diluciones de los efluentes.

Figura 7: Fragmento extraído Ley N° 6260

La propuesta de tratamiento del efluente total (industrial y cloacal), consiste en el diseño de un sistema de lagunas, ya que se conoce en la práctica que estos sistemas pueden costar hasta un 85% menos que sistemas del tipo de planta de barros activados o filtros percoladores, los cuales consumen energía constantemente para el bombeo de líquidos, barrido y retiro de sobrenadantes y barros, además que los costos de construcción de dichos sistemas, implican obras de ingeniería del tipo de Hormigón Armado casi en su totalidad. En cambio en la construcción de un sistema de lagunas, se utiliza la excavación del terreno como obra de mayor envergadura siendo esto una obra de menor complejidad de diseño técnico constructiva.

En contraparte, se debe considerar que los sistemas de tratamiento de efluentes que utilizan lagunas, son sistemas que requieren de mucha más superficie que las alternativas antes mencionadas.

La propuesta entonces consiste en el diseño de un sistema de lagunas que estará compuesto por los componentes que se detallan en los puntos subsiguientes.

7.3.1 Cámara de bombeo

Se deberá construir una cámara de bombeo de al menos 4m³ de capacidad en donde se instalará una bomba del tipo estercolero, la cual enviará el efluente a un tamiz separador.



Figura 8: Cámara de Bombeo



Figura 9: Tamiz

7.3.1 Tamiz separador y bomba:

El tamiz separador es un dispositivo construido de acero inoxidable, el cual tiene la capacidad de retener partículas de hasta 0,3 milímetros, eliminando gran parte de los sólidos que pueda contener el efluente, generando reducciones en términos de DBO del 20%. Para esto se debe tener en cuenta que los sólidos retenidos por el tamiz se acumularán en la base de este, debiendo luego de manera periódica realizar el retiro de dichos sólidos.

Para su dimensionamiento, se suministra las características del efluente a tratar y los caudales al fabricante, quien con esos datos propone el tipo de tamiz y bomba adecuado según su experiencia.

7.3.2 Sistema de Lagunas

Luego de que el efluente egresa del tamiz separador, ingresa al sistema de lagunas. Dicho sistema consistirá en una laguna anaeróbica conectada en serie con una laguna facultativa. Esta configuración es una de la más recomendada por la bibliografía y las que más se utilizan en nuestra zona, presentando buena capacidad de remoción de la carga orgánica.

A continuación se muestra una imagen ilustrativa de una laguna típica de un sistema de tratamiento de este tipo.



Figura 10: Laguna

7.3.3 Laguna Anaeróbica

Las lagunas anaeróbicas son el segundo elemento en el sistema de tratamiento luego del tamiz separador. En dichas lagunas se hacen presentes procesos físicos, químicos y biológicos principalmente en ausencia de oxígeno y tienen la capacidad de recibir altas cargas orgánicas siendo esta la razón por la cual se utilizan en el inicio del sistema de tratamiento que es donde el efluente presenta mayor concentración orgánica. Estas lagunas tienen una eficiencia de remoción de la DBO del orden del 75% [4].

Finalmente las dimensiones para la laguna anaeróbica se resumen:

- Profundidad = 5 metros
- Largo = Ancho = 16 metros

7.3.4 Laguna Facultativa

Al igual que las lagunas anaeróbicas, en las facultativas se hacen presentes procesos físicos químicos y biológicos, aunque se alternan procesos de oxidación aeróbicos, anaeróbicos y de reducción fotosintética. Estas siempre son utilizadas para tratar biológicamente efluentes en los cuales la carga orgánica no es tan elevada, presentando eficiencias del orden del 80%.

Finalmente las dimensiones para la laguna facultativa se resumen:

- Profundidad = 3 metros
- Largo = Ancho = 28 metro

7.4 Consideraciones Finales

- Se debe considerar una rejilla de desbaste previo al ingreso de agua al sistema de tratamiento.

- Se puede considerar a futuro la colocación de aireadores mecánicos en la laguna facultativa de manera de aumentar el poder depurador de la misma.

- Se debe considerar la construcción de cercos perimetrales y cortinas forestales alrededor del sistema de lagunas ya que generalmente estas general olores, lo que implicaría un aumento del presupuesto.

- Se debe considerar la remoción de barros de la laguna anaeróbica con una frecuencia de al menos 5 años.

- Se debe considerar la limpieza frecuente del tamiz separador de sólidos para garantizar su correcto funcionamiento, considerando además que se deben disponer y/o gestionar los sólidos separados por el tamiz.

7.5 Posible Ubicación y Conclusiones del Sistema de tratamiento de efluentes propuesto

Se observa una posible localización en la vieja construcción de la planta (superficie aproximada de 1 hectárea).

De esta manera se estima suficiente espacio físico para el desarrollo de la próxima etapa del proyecto correspondiente a la planta de tratamiento de efluentes propiamente.

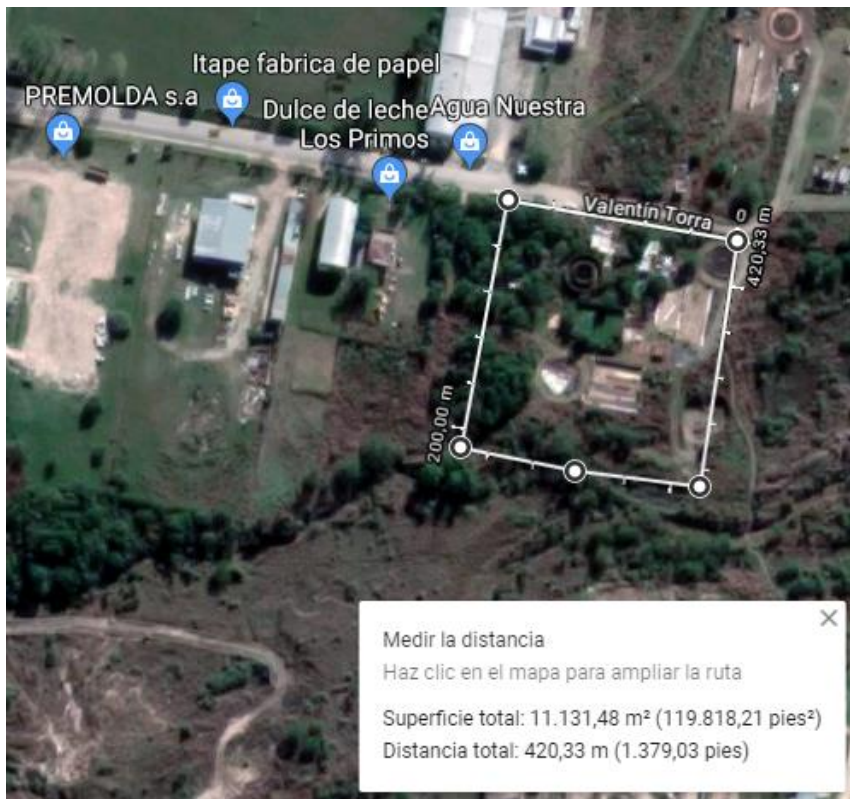


Figura 11: Imagen satelital del PIP copiada el día 01/11, GoogleMaps.

7.6 Resumen de las concentraciones de DBO a lo largo del sistema de tratamiento

a. Efluente crudo:

$$\frac{0,55 \text{ kg DBO}}{\text{m}^3} \quad (9)$$

b. Efluente a la Salida del Tamiz (20% eficiencia)

$$\frac{0,44 \text{ kg DBO}}{\text{m}^3} \quad (10)$$

c. Efluente a la Salida de Laguna Anaeróbica (75% eficiencia):

$$\frac{0,11kg\ DBO}{m^3} \quad (11)$$

d. Efluente a la Salida de la Laguna Facultativa / Efluente a volcar al Arroyo Las Tunas (80% eficiencia):

$$\frac{0,022\ kg\ DBO}{m^3} \quad (12)$$

Lo que resulta en 22 gDBO/m³ mucho menor a los 50 gDBO/m³ exigidos por la Normativa.

8. CONCLUSIONES

Del diagnóstico que surge de este estudio se visualiza que el marco normativo es completo, con dificultades en la articulación entre la que rige a nivel municipal y en el espacio provincial. Esta situación amerita a un esfuerzo adicional para seguir profundizando y trabajando de manera conjunta entre las autoridades provinciales y municipales en reglas que simplifiquen los esfuerzos administrativos y puedan ser alcanzadas por las empresas.

Con respecto al desarrollo del trabajo en una primera instancia resultó complejo recabar datos e información referidos al tratamiento de efluentes industriales en las empresas residentes en el PIP.

La información obtenida a nivel gubernamental, tanto provincial como municipal, y de entidades que agrupan a empresas es escasa y en muchos casos incompleta. Esta situación, sumado a los plazos para realizar el estudio, nos impidió relevar la totalidad de las firmas, por lo que se decidió trabajar conformando una muestra que sea lo más representativa posible. A partir de ella se infirieron algunos enunciados de carácter cualitativo y cuantitativo que sirvieron de apoyo y contenido. Respecto de este punto se puede sugerir a los diversos actores involucrados a seguir profundizando el análisis y la toma de datos referidos a sus efluentes industriales, ya que es de vital importancia en virtud de proyectos futuros, como así también de su propia gestión de residuos.

Por otro lado es de destacar el interés enunciado y el compromiso manifestado por parte de los empresarios respecto de la problemática ambiental, y en general por el estado del funcionamiento en su conjunto del PIP. Puntualmente todas las empresas a las que se han podido tener acceso han expresado que consideran a los proyectos futuros - como el de la posible realización de una planta de tratamientos de efluentes común - como ventajas diferenciales en el PIP, ya que se hace casi imposible afrontar la inversión para el tratamiento de residuos industriales de forma individual a nivel empresarial.

También es importante mencionar que la confección del diagnóstico ha puesto sobre el escenario la necesidad de continuar profundizando el presente trabajo, ya que ha reavivado el interés común de los entes privados y públicos en la reactivación del PIP sabiéndolo como un eje fundamental para el crecimiento y fortalecimiento de la economía regional.

Por lo mencionado anteriormente es que la propuesta realizada en el punto N° 7 del presente estudio, intenta exteriorizar una posibilidad de desarrollo de una planta de tratamiento de efluentes que contemple tanto el efluente cloacal como el efluente industrial, brindando así una posibilidad de solucionar dos

problemas existentes en la actualidad y que fueron expresados por los empresarios.

Para realizar estos cálculos fue necesario formular ciertas hipótesis teóricas, sobre todo en lo inherente a los caudales generados resultantes de los procesos de fabricación. De esta manera se propuso un sistema de lagunas de tratamiento (anaeróbicas y facultativas) en serie con un tamiz previo, logrando reducir la DBO a valores muy por debajo de los exigidos por la normativa vigente para los casos de vertidos a un arroyo, como es la particularidad del Parque Industrial, y previendo cubrir la necesidad total que actualmente tiene el PIP; contemplando también radicaciones futuras.

En la etapa de exploración e indagación se obtuvo la información sobre la existencia de planos de catastro, donde se pudo observar la ubicación de un posible proyecto para la construcción de una Planta de Tratamiento de Efluentes en el Parque Industrial. Actualmente el predio se encuentra intrusado, y es probable que la tarea de reubicar una planta de tratamiento allí deba contemplar muchas otras aristas además de la meramente técnica.

También es importante mencionar que el PIP a través del trabajo en conjunto de asociaciones que nuclean a empresarios del sector (ASEMPI) y conjuntamente con la Dirección del Parque industrial Municipal, se encuentran en la actualidad trabajando en la búsqueda de la mejora de la infraestructura del parque, denotándose trabajos pertinentes a la trama vial y el fortalecimiento en la prestación de los servicios básicos, como iluminación, limpieza y ordenamiento territorial.

Como punto final se menciona que el diagnóstico ha puesto en evidencia los puntos flacos del PIP, siendo el tratamiento de efluentes industriales generados por las empresas radicadas allí el que toma mayor relevancia y el que necesita de manera urgente tratamiento y profundización en etapas, estudios y proyectos futuros.

ANEXOS

ANEXO I. Empresas PIP – Relevamiento 2018

#	Empresa - Nombre o Razón Social	Actividades que realiza	Personal en ocupación	Estado
1	ABERTURAS VALENTINUZ S.A.	Fca. de puertas placas y aberturas de madera	80	En Operaciones
2	AGUA NUESTRA	Aguas de mesa	35	En Operaciones
3	GRUPO CELTA S.A. (Green Block)	Fca. De bloques de hormigón celular livianos	Sin Datos	Sin Datos
4	AIRE VISUAL S.R.L.	Fabricación, producción y montaje de carteles	12	Proyecto
5	ALIMENTOS VIDA S.A.	Fca. Alimenticia, productos lácteos	18	En Operaciones
6	ALPINA S.A.	Fábrica de escaleras de madera	30	En Operaciones
7	ALTINGER TEODORO M.	Plástico reforzado c/fibra vidrio, ventiladores axiales	3	En Operaciones
8	BOURDIN Y ASOCIADOS S.A.	Metalúrgica	4	En Operaciones
9	BUGLIOLO MUEBLES S.R.L.	Fca. de muebles de madera	15	En Operaciones
10	PARMADE S.A.	Aserradero industrial, machimbres y cepillado de madera - fabricación de muebles y partes de muebles	1	En relevamiento
11	CARTOCOR S.A.	Fca. De envases de cartón corrugado	369	En Operaciones
12	CATEM - Ensamblaje de Pallet	Fca. pallets y contenedores en maderas, ensamblaje de pallets, CATEM (centro de aplicación de tratamiento de embalajes de madera)	9	En Operaciones
13	COMPAÑÍA MADERERA S.A.	Fca. Puertas placa y otros	12	NO Operativo
14	CONGELAR S.R.L.	Venta al por mayor de productos alimenticios	Sin Datos	En relevamiento
15	CUMAR S.R.L.	Fca. Chasis y acoplados	16	En Operaciones
16	Don H Spazio	Fábrica de muebles p/cocina y baño		En Operaciones
17	D&C CONSTRUCCIONES S.R.L.	Fca. Premoldeados hormigón	13	En Operaciones
18	Premolda	Fca. Premoldeados hormigón	Sin Datos	En Operaciones
19	ECOPLAST S.R.L.	Fábrica de envases de polietileno	7	En Operaciones
20	EJEMPLAR S.A.	Fabricación de algodones y apósitos hidrófilo-medicinales	27	En Operaciones

21	EL CASERITO S.R.L.	Fca. Dulce de leche	5	En Operaciones
22	ESPUMAS DEL LITORAL SA	Fabricación de colchones y espumas	15	En Operaciones
23	FENOVO S.A.	Productos alimenticios congelados	12	En Operaciones
24	FRITZLER, RENE	deposito frutafiel	1	NO Operativo
25	FUNDICIONES EL LITORAL S.R.L	Fundición de hierro gris y aluminio	18	En Operaciones
26	FUNDIMETAL COOP. TRAB. LTDA.	Fundiciones en general, bronce y otros metales	7	En Operaciones
27	DHINOX	Fca. Botiquines y otros en acero inoxidable.	15	En Operaciones
28	INDUMATICS S.A.	Fca. Perfiles de aluminio	40	En Operaciones
29	ITA S.A. (INDUSTRIA Y TECNOLOGIA EN ACEROS)	Fundición acero inoxidable	118	En Operaciones
30	INDUSTRIAS ZUNINO S.R.L	Fabricación de hornos y otras máquinas e implementos para panadería	39	En Operaciones
31	ITAPE S.A.	Fca. de papel	40	En Operaciones
32	LA UNION S.A.	Rectificación de motores	23	En Operaciones
33	LAFEDAR S.A.	Laboratorio Especialidades medicinales	76	En Operaciones
34	Longvie SA	Fca. Calefones - termotanques	305	En Operaciones
35	Luis Losi/ Productos Quirinale	Fabricación de aberturas de PVC, ascensores hidráulicos, vidrios DVH. Productos de panificación, congelados y pre congelados	24	En Operaciones
36	MARCELO LERCH	Construcción embarcaciones	10	Proyecto
37	MASTER PLAST S.R.L.	Fca. Envases polietileno	13	En Operaciones
38	MB S.R.L.	Fca. Muebles	6	En relevamiento
39	MEC PARTS S.R.L.	Autopartes, bombas y cilindros hidráulicos de freno	35	Proyecto
40	MOLINOS SAN JOSE S.A.	Molino harinero	69	En Operaciones
41	MUÑOZ SEBASTIAN	Fca. Acoplados livianos	2	En relevamiento
42	NEXO S.A.	Aberturas metálicas y de acero	257	En Operaciones
43	Quanta	Transformación de plásticos post consumo o reciclados en juegos infantiles, mobiliario urbano, mobiliario escolar, equipamiento de gimnasia, entre otros.	7	En Operaciones

44	OMEGA 3 S.R.L.	Fca. Ladrillos especiales/cerámicos	3	En Operaciones
45	PAPELERA ENTRE RIOS S.A.	Fca. pastas de papel y cartón (deposito)	101	En Operaciones
46	TAUROC	Fca. placas de yeso, revestimientos y antihumedad	6	En Operaciones
47	PAULINA CASTRO DE MARTIN E HIJOS S.R.L	Obras de construcción vial, planta de hormigón y elaboración de mezcla asfalto	85	En Operaciones
48	PET FILM S.R.L.	Fca. de envases y bidones de plástico	15	En relevamiento
49	PETROPACK S.A.	Fabricación de film y envases flexibles, de polietileno y polipropileno	388	En Operaciones
50	PGN S.A	Medicamento fitoterapéuticos y suplementos dietarios	29	Proyecto
51	PREMOLDEADOS LITORAL S.R.L.	Fábrica de premoldeados de hormigón	1	En relevamiento
52	PREMOLDA S.A.	Fca. Premoldeados hormigón	Sin Datos	Sin Datos
53	PUNTO GRAFICO S.R.L.	Impresiones flexográficas	38	En Operaciones
54	REP MOTOR S.R.L.	Rectificación de motores Diesel y nafta	1	No Operativo
55	SANTIAGO EICHHORN E HIJOS S.R.L.	Planta incubadora de aves	16	En relevamiento
56	SANTINI ARGENTINA S.R.L.	Fabricación de equipos para purificación y envasado de agua con o sin gas, embotelladora	20	En Operaciones
57	SORBALOK S.A.	Fca. de pinturas, solventes, diluyentes	23	En Operaciones
58	DULCE DE LECHE LOS PRIMOS (SUC. ERNESTO YELPO)	Fca. de dulce de leche	Sin Datos	En Operaciones
59	TERMOFILM	Envases de plástico termo contraíbles	Sin Datos	En relevamiento
60	VITREX S.A.	Procesos aplicables al vidrio	56	En Operaciones

ANEXO II. Minutas de Reunión

Minuta de reunión: Inicio Proyecto Diagnóstico PIP

Datos de la reunión

Fecha: 20/09/2019

Objetivos: Realizar un primer acercamiento con los interesados al proyecto y grandes actores del PIP.

Participantes

Nombre y apellido	Descripción
Victoria Cargnel	Abog. Directora PIP – Municipalidad de Paraná
Darío Johnston	Equipo Consultor
Shai Bejar	Equipo Consultor
Claudia Gonzalez	Equipo Consultor

Temas tratados

Tema 1: Planta de Tratamiento de Efluentes

- Existió un proyecto con el inicio de las actividades del PIP (hace 40 años aproximadamente).
- Actualmente hay intrusados (se observó in situ varias viviendas en las cercanías, frente a la planta de "Agua Nuestra").
- Según planos se observan algunos cimientos y espacios de oficinas. Se desconoce el estado actual de los mismos.

Tema 2: Información relevante al proyecto

- Solicitud Plano Catastro Año 2016 (plano digital preferentemente).
- Estudio Ambiental Año 2016. En el informe se observan 42 empresas relevadas. Verificar la existencia de info ampliada a la detallada → Solicitar fotocopia del informe o documento escaneado.
- Actualmente existen 60 empresas radicadas en el PIP (58 operativas y 2 en obras) → Solicitar info de empresas, cantidad de empleados y si estuviera disponible nivel de producción.
- La Normativa municipal está en miras de actualización. A nivel Nacional existe la Ley Nacional de Ambiente → Verificar Decretos y Ordenanzas que adhieren a la misma.
- Verificar existencia de antecedentes de anteproyecto de Planta de Tratamiento en el PIP → Solicitar expedientes viejos, etc.

Minuta de reunión II: Inicio Proyecto Diagnóstico PIP

Datos de la reunión

Fecha: 26/09/2019

Objetivos: Realizar un primer acercamiento con la empresa Cartocor SA. en cuanto a la generación de efluentes industriales.

Participantes

Nombre y apellido	Descripción
Esteban Dorbessan	Gerente Impuestos y Contabilidad - Cartocor
Cecilia Ovin	Jefe MAHPI - Cartocor
Darío Johnston	Equipo Consultor
Claudia Gonzalez	Equipo Consultor
Shai Bejar	Equipo Consultor

Temas tratados

Tema 1: Tratamiento Efluentes Industriales

- Cuentan con una planta de tratamiento por batch de 20 m³ que recibe efluente desde máquinas terminadoras y corrugadoras → Recibe (Agua + Tinta) y (Almidón + Pegamento) respectivamente.
- Se realiza un proceso de filtrado del fluido mediante filtro tipo prensa, obteniendo un agua tratada para su reutilización.
- La única carga de efluente industrial arrojada al arroyo “Las Tunas” consiste en la purga de calderas, la misma no cuenta con pretratamiento, sólo con un enfriamiento previo → Q=900 m³/mes, DQO=20 mgO₂/lt.
- El volumen de efluentes generados dentro del proceso es inversamente proporcional a los niveles de producción.
- La producción presenta un ciclo estacional desde Diciembre a Marzo (mercado frutihortícola)

Tema 2: Información relevante al proyecto

- La empresa cuenta con certificaciones internacionales, por lo que resulta ser una empresa modelo en el sector industrial (ISO 9001, ISO 50001, Oshas 18001, y próximamente ISO 45001).
- Desde la empresa se comenta la inquietud de analizar muestras de la calidad del efluente aguas arriba del Parque Industrial ampliando el panorama de investigación.
- Se observa además, siendo un indicador general, la falta de tratamiento de efluentes cloacales, lo que preocupa a las empresas radicadas en el PIP.

Minuta de reunión III: Inicio Proyecto Diagnóstico PIP

Datos de la reunión

Fecha: 30/09/2019

Objetivos: Realizar un primer acercamiento con la empresa Molinos San José en cuanto a la generación de efluentes industriales.

Participantes

Nombre y apellido	Descripción
Noemí Gasparín	Vicepresidenta Molinos San José
Victoria Cargnel	Abog. Directora PIP
Darío Johnston	Equipo Consultor
Claudia Gonzalez	Equipo Consultor
Shai Bejar	Equipo Consultor

Temas tratados

Tema 1: Visita a Planta

- Se realizó una visita a toda la fábrica para conocer procesos y recursos guiada por su vicepresidenta Noemí Gasparín.
- Se realizaron consultas relativas al proceso, observando elevada automatización y cumplimiento de normas de orden y limpieza en todo el predio.
- Se observó el paso del Arroyo Las Tunas al fondo de la fábrica y frente a los silos, con normal circulación de caudal y aparentemente "limpio".

Tema 2: Tratamiento de Efluentes

- La planta sólo práctica arrojar efluentes residuales cuando realiza cambios de moldería en las máquinas fabricadoras de pastas. Esto no es algo usual por lo que se podría minimizar la contaminación generada, aunque es volcada al arroyo.
- La planta no cuenta con conexión a red cloacal, por lo que se considera un pendiente este tratamiento, no solo para Molinos San José, si no también para empresas aledañas.
- En general se observan condiciones de operación que demuestran un cuidado del medio ambiente.

Minuta de reunión IV: Visita Ejemplar SA

Datos de la reunión

Fecha: 21/10/2019

Objetivos: Realizar un primer acercamiento con la empresa Ejemplar SA en cuanto a la generación de efluentes industriales.

Participantes

Nombre y apellido	Descripción
José Ribetti	Gerente Industrial
Darío Johnston	Equipo Consultor
Shai Bejar	Equipo Consultor

Temas tratados

Tema 1: Visita a Planta

- Se realizó la visita a fábrica guiada por su Gerente Industrial.
- Se comentó acerca de los problemas actuales en cuanto a financiamiento para adquisición de nuevas máquinas.

Tema 2: Tratamiento de Efluentes

- La fábrica cuenta con una laguna muy pequeña que funciona como paso previo al vertido del efluente residual a la red cloacal.
- En general se observó una falta de pretratamiento del efluente residual que la misma industria genera, aunque existe una conciencia ambiental por parte de su Gerente.

ANEXO III. Cuestionario para Empresas

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa
 - a. NOMBRE
 - b. RUBRO/PRODUCTO
 - c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)
 - d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)
 - e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES
2. Normativa
 - a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio?
 - b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto?
 - c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?
 - d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?
3. Políticas de Medio Ambiente
 - a. Aplica políticas medioambientales?
 - b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas?
 - c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.)
 - d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.)

- 4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)**
- a.** Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?
 - b.** A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?
 - c.** Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?
 - d.** En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años?
 - e.** Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?

➤ RESPUESTAS

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa
 - a. NOMBRE: INDUSTRIAS ZUNINO S.R.L.
 - b. RUBRO/PRODUCTO: FABRICACIÓN DE MAQUINARIAS PARA PANADERIA
 - c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS):
40 empleados
 - d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)
 - e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES:
2. Normativa
 - a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio?. No
 - b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto?. No
 - c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?.
Me remito al punto 2.a)
 - d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?. Me remito al punto 2.a)
3. Políticas de Medio Ambiente
 - a. Aplica políticas medioambientales?. Si.
 - b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas?. No.
 - c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.). No.
 - d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.). No.
4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)
 - a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa
 - a. NOMBRE **MASTER PLAST SRL**
 - b. RUBRO/PRODUCTO **FABRICA DE POLIETILENO Y ENVASES FLEXIBLES**
 - c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)
Empleados en planta 10, administrativos 3. Superficie cubierta 686.6mt2
 - d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)**NO**
 - e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES
2. Normativa
 - a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? **DESCONOZCO**
 - b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? **NO**
 - c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?
 - d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?
3. Políticas de Medio Ambiente
 - a. Aplica políticas medioambientales? **NO**
 - b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? **INGENIERO FERNANDO MOLINA**
 - c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.)
 - d. Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) **NO**
4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)

- a.** Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?
- b.** A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?
- c.** Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?
- d.** En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años?
- e.** Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

a. NOMBRE:

Industria y Tecnología en Aceros S.A

b. RUBRO/PRODUCTO:

Fundición acero.

c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS):

Poseemos 99 personas en producción y 10 personas administrativas.

d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO):

NO

e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES:

-.

2. Normativa

a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio?:

Estamos en conocimiento, inscriptos en el municipio como generadores de Residuos peligrosos, y en vigencia el certificado de aptitud ambiental otorgado por Secretaria de medio ambiente Provincia.

b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto?:

Si, pedidos de certificados de inscripción.

c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?:

Estamos en conocimientos de la Ordenanza nº 8886: Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos; la cuál es modificada en el año 2017 por la Ordenanza nº9601.

d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?:

Es a través del ente, se nos informa en las inspecciones que realizan o cuando nos dirigimos al establecimiento a revalidar certificados.

3. Políticas de Medio Ambiente

a. Aplica políticas medioambientales?:

SI.

b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas?:

Se realizan mediciones de Calidad de Aire.

c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.).

NO poseemos efluentes industriales.

d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?

-.

e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.).

ISO 9001.

4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)

a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?

b. A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?

c. Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?

d. En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años?

Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

a. NOMBRE

PET FILM - GABERIONE CARLOS ALBERTO

b. RUBRO/PRODUCTO

FABRICACION DE ENVASES PLASTICOS

c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)

10 PERSONAS EN PRODUCCION Y 2 PERSONAS EN ADMINISTR.

d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)

NO

e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES

NO CORRESPONDE

2. Normativa

a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio?

SI

b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto?

NO

c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?

NO CORRESPONDE

d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?

NO CORRESPONDE

3. Políticas de Medio Ambiente

a. Aplica políticas medioambientales?

NO CORRESPONDE

b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas?

NO CORRESPONDE

- c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.)

NO CORRESPONDE

- d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?

NO CORRESPONDE

- e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.)

NO

4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)

- a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?
- b. A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?
- c. Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?
- d. En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años?
- e. Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

a. NOMBRE: **FENOVO S.A.**

b. RUBRO/PRODUCTO: **ELABORACION, FRACCIONAMIENTO Y DEPOSITO DE PRODUCTOS CONGELADOS.**

c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)

Personal: 14

Capacidad productiva: Elaboración de alimentos 60 tn anual (2019 proyección).

Acopio y distribución anual 2500 tn

Construido: 576 m2

En construcción: 1045 m2

Total:1621m2

d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)

Sólidos: son residuos sólidos considerados como no peligrosos y este es originado por la actividad propia de los empleados y lo generado por la actividad productiva: embalajes de cartón, plásticos, etc.

Líquidos: considerado como residuos no peligrosos y esta proveniente de sanitarios y limpiezas general del establecimientos.

e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES

2. Normativa

a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? **Si. En la provincia y el municipio.**

b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? **NO**

c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?

Ordenanza 76 37 y 7717/95 Código Ambiental. Y Ordenanza 7382 Habilitación de empresas alimentarias

d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.? **De los distintos asesores y del Ente.**

3. Políticas de Medio Ambiente

a. Aplica políticas medioambientales? **Si**

b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? **No**

c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.) **NO**

- d. Cuál es la disposición final de los efluentes industriales? **Los efluentes líquidos es al sistema de red de tratamiento cloacal municipal. Lo sólido asimilable a lo domiciliario es retirado por el servicio de recolección municipal.**
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) **No. Estamos en proceso de implementación de las normas HACCP.**
4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)
- a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales? **No**
 - b. A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque? **Si. Ampliación de la red de calles y de la planta de tratamiento de efluentes y cloacal.**
 - c. Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción? **Si. En qué proporción 3 a 1 aproximadamente.**
 - d. En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años? **Si. Esperamos duplicar la producción en los próximos años.**
 - e. Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone? **Si. Una planta de tratamiento asimilable a lo cloacal ya que nuestros efluentes son asimilables a lo domiciliario.**

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

- a. NOMBRE: INDUMATICS SA**
- b. RUBRO/PRODUCTO: PERFILERIA DE ALUMINIO**
- c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS).
2800 METROS CUADRAROS. PRODUCCION 60 TONELADAS
MENSUALES.**
- d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)**
- e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES: NO**

2. Normativa

- a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? SI**
- b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? NO**
- c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?
ORDENANZA 7637/94. 7717/95. 8886/10. LAS TRES ESTAN
CUMPLIDAS.**
- d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.? PROFESIONAL A CARGO**

3. Políticas de Medio Ambiente

- a. Aplica políticas medioambientales? SI, COMO OBJETIVO GENERAL**
- b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? SE REALIZAN TAREAS AISLADAS. PROFESIONAL EXTERNO.**
- c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.) SI.**
- d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales? CLOACA MUNICIPAL**
- e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) NO**

- 4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)**
- a.** Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales? NO
 - b.** A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque? EXISTIA IDEAS DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO
 - c.** Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción? ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL.
 - d.** En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años? EN EL CORTO PLAZO NO, A MEDIANO PLAZO SI.
 - e.** Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone? NO SE CONOCE LOS EFLUENTES DEL TOTAL DEL PARQUE.

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa
 - a. NOMBRE CUMARS S.R.L.
 - b. RUBRO/PRODUCTO METALURGICA
 - c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)
PERSONAL 17 CAPACIDAD PROD 50%
 - d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES NO
 - e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES NO
2. Normativa
 - a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? ALGO
 - b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? MUNICIPAL
 - c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?
 - d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.? PROPIA
3. Políticas de Medio Ambiente
 - a. Aplica políticas medioambientales? ALGO
 - b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? NO
 - c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.) NO
 - d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales? LOS RETIRAN
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) NO
4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)
 - a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?NO

- b.** A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?NO
- c.** Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?NO
- d.** En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años? NOS GUSTARIA AUMENTAR LA PRODUCCION
- e.** Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone? SI

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

- a. NOMBRE: NEXO SA**
- b. RUBRO/PRODUCTO: CARPINTERIA METALICA**
- c. DIMENSIONES**
 - i. PERSONAL:175**
 - ii. CAPACIDAD PRODUCTIVA 580.000 un**
 - iii. METROS CUADRADOS CUBIERTOS: 17.500 m2**
- d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO): SI**
- e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES: ENVIO A TRAVES DE EMPRESA AUTORIZADA PARA EL TRATAMIENTO // cámara separadora de efluentes (2)**

2. Normativa

- a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? SI**
- b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? SI**
- c. ¿Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir? Ley Prov. 6260. Ordenanza Municipal 7717.**
- d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. ¿Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.? La comunicación es a través de La Secretaria de M.A de la Provincia, pero esta complejo el tema ya que faltaría más comunicación respecto a que hace la secretaria y que hace el municipio.**

3. Políticas de Medio Ambiente

- a. Aplica políticas medioambientales?: SI**
- b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? SI**
- c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.): SI**

- d. Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?: los efluentes sólidos se almacenan en tambores de 200 litros que son almacenados en lugar acondicionado de acuerdo a la normativa. Los efluentes líquidos se envían a múltiples cámaras separadoras, y se descargan a la cloaca municipal.
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.): NO
- 4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)**
- a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?: NO
 - b. A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?: SI, estaba en proyecto una planta de tratamiento de efluentes en el Municipio.
 - c. Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción? Directa.
 - d. En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años? Esperamos volver a los valores de producción de 2015, aumentando un 50% la producción actual.
 - e. Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?: Considero necesario una planta de tratamiento de residuos líquidos y de residuos sólidos también porque en la actualidad solo hay una empresa autorizada en la costa del Uruguay y el flete es muy costoso.

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa
 - a. NOMBRE **MASTER PLAST SRL**
 - b. RUBRO/PRODUCTO **FABRICA DE POLIETILENO Y ENVASES FLEXIBLES**
 - c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS)
Empleados en planta 10, administrativos 3. Superficie cubierta 686.6mt²
 - d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO)**NO**
 - e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES
2. Normativa
 - a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? **DESCONOZCO**
 - b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? **NO**
 - c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir?
 - d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.?
3. Políticas de Medio Ambiente
 - a. Aplica políticas medioambientales? **NO**
 - b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? **INGENIERO FERNANDO MOLINA**
 - c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.)
 - d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales?
 - e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) **NO**
4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)

- a.** Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales?
- b.** A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque?
- c.** Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción?
- d.** En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años?
- e.** Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone?

Proyecto:

“Diagnóstico preliminar y evaluación del estado de situación respecto del tratamiento de efluentes industriales de las empresas radicadas en el Parque Industrial de Paraná – Entre Ríos”

Cuestionario para diagnóstico:

1. Datos de la empresa

- a. NOMBRE : **LUIS LOSI S.A. / PRODUCTOS QUIRINALE**
- b. RUBRO/PRODUCTO : **FÁBRICA DE ASCENSORES Y ABERTURAS DE PVC**
- c. DIMENSIONES (PERSONAL, CAPACIDAD PRODUCTIVA, OTROS) : **10 PERSONAS / 12 ASCENSORES - 80 ABERTURAS ANUAL**
- d. GENERACIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES (SI/NO): **SI**
- e. TRATAMIENTO EFLUENTES INDUSTRIALES: **SI**

2. Normativa

- a. Conoce la normativa respecto de normas medioambientales vigentes en la provincia/municipio? : **SI**
- b. Tuvo que adoptar alguna normativa (medioambiental) nacional o internacional para comercializar su producto? : **SI**
- c. Qué ordenanzas vigentes conoce y estaría en condiciones de cumplir? **ARTICULO 20 DEL DECRETO REGLAMENTARIO DE LA LEY 6260**
- d. Cómo es la comunicación de la normativa que deben cumplir. Es a través del ente, de la propia secretaría, etc.? : **SECRETARÍA DE AMBIENTE**

3. Políticas de Medio Ambiente

- a. Aplica políticas medioambientales? : **SI**
- b. Si implementa, cuenta con algún programa de seguimiento?, tiene un equipo de trabajo asignado a este tipo de tareas? : **SI**
- c. En cuanto a la generación de efluentes industriales, tiene parámetros de medición? (caudal, DBO, características fisicoquímicas, etc.) : **SI**
- d.Cuál es la disposición final de los efluentes industriales? : **RETIRO DE EFLUENTES PELIGROSOS**
- e. Cuenta con alguna certificación de normativas internacionales? (ISO, OSHAS, etc.) : **NO**

4. Tratamiento de Efluentes (sólo para aquellas que generen efluentes industriales)

- a. Tiene algún anteproyecto/proyecto propio para la disposición final de las aguas residuales? : **SI**
- b. A lo largo de los años, tiene conocimiento de algún anteproyecto/proyecto por parte del Estado/Ente administrador del parque? : **NO**
- c. Su capacidad de producción es directamente proporcional a la cantidad de efluentes generados, ¿en qué proporción? : **SI**
- d. En cuanto a la pregunta anterior, ¿considera aumentar su producción en el corto/mediano plazo?; qué proyecciones tiene para los siguientes años? . **DUPLICAR LA PRODUCCIÓN**
- e. Considera factible la instalación de una planta de tratamiento (primario) dentro del PIP?, ¿qué propone? : **SI / PONER EN MARCHA PLANTA DE TRATAMIENTO**

ING. LEONARDO DIAZ

Gerente

Productos Quirinale

ANEXO IV: Norma complementaria sobre efluentes líquidos

ANEXO I DECRETO REGLAMENTARIO DE LA LEY 6260 NORMA COMPLEMENTARIA SOBRE EFLUENTES LÍQUIDOS

Esta norma detalla, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 20° del Decreto Reglamentario de la Ley 6260, los valores máximos de los distintos parámetros de contaminación que se admitirán en los efluentes líquidos de establecimientos industriales.

PARÁMETROS	LÍMITES PERMITIDOS	
	A COLECTORA CLOACAL	A CURSO DE AGUA
1. PH	5,5 a 10	5,5 a 10
2. Sustancia soluble en éter etílico	<100 mg/lt	<100 mg/lt
3. Aceites Minerales	<10 mg/lt	<10 mg/lt
4. Sulfuros	<1 mg/lt	<1 mg/lt
5. Sólidos sedimentables en 10 min.	<0,5 mg/lt	<0,5 mg/lt
6. Sólidos sedimentables en 2 hs.	(1)	(2)
7. Sólidos flotantes	(3)	No debe contener
8. Temperatura	<45°C	<45°C
9. Demanda bioquímica de oxígeno	(4)	(5)
10. Oxígeno consumido	(6)	(7)
11. Demanda de Cloro	(8)	(8)
12. Cianuros	<0,1 mg/lt	<0,1 mg/lt
13. Cromo hexavalente	<0,2 mg/lt	<0,2 mg/lt
14. Cromo trivalente	<2 mg/lt	<2 mg/lt
15. Sustancia reactivas al azul de ortotoluidina	<2 mg/lt	<2 mg/lt
16. Cadmio	<0,1 mg/lt	<0,1 mg/lt
17. Plomo	<0,5 mg/lt	<0,5 mg/lt
18. Mercurio	<0,005 mg/lt	<0,005 mg/lt
19. Arsénico	<0,5 mg/lt	<0,5 mg/lt
20. Sustancias Fenólicas	<0,5 mg/lt	<0,5 mg/lt
21. Otros condicionantes		

21.1.- Las descargas al Río Uruguay deberán cumplir la condición de que a partir de 100 metros de distancia del punto de volcado se mantenga la calidad de río fijada en el Anexo I del Decreto N° 4092/79, que reglamenta la Ley 6416 llamada de "Uso y Preservación del Medio Ambiente en la Región de Salto Grande".

21.2.- Las descargas industriales ubicadas a menos de 5 km. aguas arriba, o 1 km. aguas abajo, de una toma de agua para consumo de la población, deberán tener una demanda bioquímica de oxígeno máxima de 50 mg. O₂/lt. y el contenido de los contaminantes indicados en los parámetros 11 a 20 deberá estar dentro de lo permitido para agua potable, también deberá satisfacerse la demanda de cloro.

21.3.- No se permite la descarga a conductos pluviales, cerrados o abiertos, ni a napa de agua, excepto la freática, en cuyo caso la demanda bioquímica de oxígeno máxima permitida es de 200 mg. O₂/lt. y el contenido de los contaminantes indicados en los parámetros 11 a 20 deberá estar dentro de lo permitido para agua potable.

21.4.- Las descargas a cursos de agua no permanentes, o con un caudal inferior a 10 veces el caudal de la descarga industrial, estarán sujetas a un estudio particular para cada caso.

21.5.- Las sustancias, cualquiera sea su estado, separadas en los tratamientos de depuración de líquidos residuales no pueden ser descargadas en cursos de agua, colectoras cloacales ni napas.

REFERENCIAS

SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN 2 hs. Referenciadas (1) y (2)

(1) Se deberán satisfacer los requerimientos del ente prestador del Servicio de Cloacas, de existir normas locales, deberá ser menor de 10 mg/lit.

(2) Para cursos de agua se determinará: **MATERIALES EN SUSPENSION, TOTAL**

Descargas al Río Paraná: < 200 mg/lit –

Descargas al Río Uruguay: < 100 mg/lit –

Descargas a ríos, arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de descarga de la industria: < 30 mg/lit.

En ningún caso deberán presentarse deterioros ambientales como consecuencia de sedimentaciones, acumulaciones o descomposición del material sedimentable, etc.

SÓLIDOS FLOTANTES, referencia (3)

(3) Se deberán satisfacer los requerimientos del ente prestador del servicio de cloacas.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, referencias (4) y (5)

(4) Se deberán satisfacer los requerimientos del ente prestador del servicio de cloacas, de no existir normas locales, deberá ser menor de 250 mg O₂/lit.

(5) Descargas al Río Paraná: < 400 mg O₂/lit.

Descargas al Río Uruguay: < 250 mg O₂/lit.

Descargas a ríos y arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de descarga de la industria: < 50 mg O₂/lit.

En ningún caso deberán producirse deterioros ambientales, tales como olores molestos, aspecto desagradable, etc.

OXÍGENO CONSUMIDO, referencias (6) y (7)

Solo se efectuará este ensayo cuando no sea posible hacer la demanda bioquímica de oxígeno.

(6) Se deberán satisfacer los requerimientos del ente prestador del servicio de cloacas, de no existir normas locales deberá ser menor de 100 mg/lit.

(7) Descargas al Río Paraná: < 160 mg/lit.

Descargas al río Uruguay: < 100 mg/lit.

Descargas a ríos y arroyos interiores con caudales permanentes y mayores de 10 veces el caudal de la industria: < 20 mg/lit.

DEMANDA DE CLORO, referencia (8)

(8) Cuando por la naturaleza del origen del líquido residual se lo considere necesario, se podrá exigir la cloración hasta satisfacer la demanda de cloro. A pedido del interesado y justificando disponer de otro tratamiento para reducir el contenido microbiológico que no sea la cloración, podrá obviarse esta exigencia; en ese caso la descarga deberá tener menos de 5000 bacterias coliformes totales por cada (100) mililitros.

ANEXO V: Resumen de cálculos realizados para obtener valores de DBO del apartado “7.Propuesta preliminar planta de tratamientos común”

a. Características del efluente a la salida del tamiz

El efluente tendrá una carga contaminante en términos de DBO de:

$$\frac{153kg\ DBO/d}{280m^3/d} = \frac{0,55kg\ DBO}{m^3} \quad (13)$$

Considerando una eficiencia del 20% de remoción de la DBO se obtiene una concentración de DBO en el efluente a la salida del tamiz:

$$\frac{(1 - 0,2)\ 0,55kg\ DBO}{m^3} = \frac{0,44kg\ DBO}{m^3} \quad (14)$$

b. Diseño de la Laguna Anaeróbica

Se diseña para una carga volumétrica Cv¹:

$$Cv = \frac{100g\ DBO}{m^3 \cdot d} \quad (15)$$

$$V^2 = \frac{DBO \cdot Q^3}{Cv} \quad V = \frac{\frac{0,44kg\ DBO}{m^3} \times \frac{280m^3}{d}}{\frac{0,1kg\ DBO}{m^3 d}} = 1232m^3 \quad (16)$$

Tomando una profundidad de laguna de 5 metros, el área de la laguna quedaría el siguiente calculo:

$$\frac{1.232m^3}{5m} \approx 247m^2 \quad (17)$$

Lo que resulta de un tamaño superficial de 16m x 16m (área de la laguna si fuera cuadrada).

Las lagunas anaeróbicas tienen una eficiencia de remoción de la DBO del orden del 75%, por lo que a la salida de la laguna anaeróbica se tendrá un efluente con la siguiente carga de DBO.

¹ - Cv (cantidad de carga orgánica medida en términos de DBO que puede recibir la laguna por metro cúbico y por día)

² - Volumen de la laguna

³ - Caudal que ingresa a la laguna

$$\frac{0,44kgDBO}{m^3} x (1 - 0,75) = \frac{0,11kgDBO}{m^3} \quad (18)$$

Lo que da una carga diaria de DBO a la salida de la laguna anaeróbica de:

$$\frac{0,11kgDBO}{m^3} x \frac{280m^3}{d} = \frac{31 kgDBO}{d} \quad (19)$$

c. Diseño de la Laguna Facultativa:

Se diseña con la siguiente ecuación ampliamente probada en el diseño de lagunas en zonas subtropicales y tropicales:

- i. Profundidad de la laguna = 3m
- ii. Temperatura media = 15°C

$$C_{sup} = 714,3 \cdot h \cdot 1,085^{(t-35)} \quad (20)$$

$$C_{sup} = 714,3 \cdot 3m \cdot 1,085^{(15-35)} = 420 \frac{kgDBO}{ha \cdot d} \quad (21)$$

420 kgDBO/hab.d es la carga que debe recibir la laguna de manera diaria para su funcionamiento y como se dispone de 31 kgDBO/d tenemos:

$$Sup. laguna = \frac{C}{C. sup} = \frac{31 \frac{kgDBO}{d}}{420 \frac{kgDBO}{ha \cdot d}} = 0,074ha = 740m^2 \quad (22)$$

Se tendrá que disponer de una laguna de 3m de profundidad y 740m² superficiales. Lo que resulta en una superficie de unos 28m x 28m aproximadamente (si el área de la laguna fuera cuadrada).

Las lagunas facultativas tienen una eficiencia de remoción de la DBO del orden del 80%, por lo que a la salida de la laguna facultativa se tendrá un efluente con la siguiente carga de DBO:

$$\frac{0,11kgDBO}{m^3} x (1 - 0,80) = \frac{0,022kgDBO}{m^3} \quad (23)$$

ANEXO VI: BIBLIOGRAFIA

[1] Herrero, J.: Administración, gestión y comercialización en la pequeña Empresa. Thomson Paraninfo, Madrid, 2003.

[2] Alonso Tejada Zabaleta: Los Modelos actuales de gestión en las organizaciones. Gestión del Talento, Gestión del conocimiento y Gestión por competencias. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia, 2003

[3] Tchobanoglous, 1995. Ingeniería de las aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc, Graw Hill, Madrid.

[4] Cubillos, 1994. Lagunas de Estabilización

[5] Degremont, 1972. Manual Técnico del agua

[6] Romero Rojas, 1999. Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización. Ed. Alfa-Omega

Páginas y sitios web de consulta:

- <https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/>
- <http://www.entreriostotal.com.ar/industria/parque-industriales.htm>
- https://www.entrerios.gov.ar/minpro/index.php?codigo=2&item=pagina_textos&menu=menu&modulo=&accion=
- <https://www.diariopopular.com.ar/argentina-consume-10-veces-mas-agua-que-lo-recomendado-n222888>
- https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/aguas/el-consumo-de-agua-en-porcentajes.asp