

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL
Caso de una Planta Procesadora de Mango
Hipólito Yrigoyen, Provincia de Salta



MG. ROBERTO CARRO
LIC. DANIEL A. GONZÁLEZ GÓMEZ



XXVI Encuentro Nacional de Docentes de Administración de Producción
IV Congreso Latinoamericano de Producción, Logística y Operaciones
4as. Jornadas de Ingeniería Industrial y carreras afines

San Juan, Octubre de 2009

RESUMEN EJECUTIVO

Parecería obvio remarcar la importancia que a lo largo de estos últimos años han ido adquiriendo las Evaluaciones o Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento preventivo y corrector de determinadas actuaciones que podrían provocar alteraciones negativas sobre los distintos componentes del entorno ambiental. Una concepción moderna del territorio, concebido éste como la ocupación social por el hombre del medio físico, hace ver que el conjunto de lo natural y lo social forman un sistema ecológico en el que el hombre está integrado. A los usuarios de este sistema les interesa sobremanera conocer los efectos positivos y negativos de dichas modificaciones al quedar afectada directamente de una u otra forma, su propia calidad de vida. Es sin duda a esta sensibilidad a la que responden los EIA como elementos de gran utilidad para lograr la detección de los factores implicados, para así intentar la integración de los elementos sociales o económicos con los meramente ecológicos-naturales.

Esta realidad obliga al estudio y conocimiento de todos los componentes que integran los procesos de evaluación ambiental así como el profundizar en los procedimientos de prevención, mitigación, seguimiento y participación ciudadana, rompiendo el enfoque teórico que se acomoda solamente al trámite y a la ley, pero que carece de una verdadera y valiosa aplicación práctica.

Con estos antecedentes, se plantea como objetivo general planear en este trabajo el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto propiedad de una empresa consistente en la instalación de una planta de clasificación, proceso y empaque de mango en una ciudad del Departamento de Orán, Provincia de Salta.

En este sentido, el municipio en cuestión se encuentra desarrollando la planificación y concreción de un lugar apropiado para la radicación de industrias de cualquier categoría como puede ser el caso de un parque industrial, sector industrial planificado, u cualquier otra denominación de agrupamientos industriales.

Encontramos que el asentamiento industrial tendrá lugar en una ciudad con falta de oportunidad laboral, pero también con una infraestructura elemental de servicios que le permite albergar la esperanza a algún emprendimiento que quiera y pueda asentarse en el área, habida cuenta de la inexistencia de sectores adecuados.

El presente trabajo tiene como objeto conocer las condiciones ambientales que interactúan con formas sociales constituidas en un asentamiento definido. Para ello presentamos una reseña de su proceso productivo y de los impactos posibles de la actividad, lo que implica conocer aquellas características del medio natural más relevantes, así como las consecuencias que se manifiestan en forma de impactos ambientales.

El estudio abarca el predio destinado al futuro asentamiento de este emprendimiento industrial. Con una superficie de 1,8 has., que se encuentra sobre la Ruta Nacional N° 50.

A efectos de cumplimentar la normativa provincial, el Estudio de Impacto Ambiental y Social debe ser presentado ante las autoridades de la Provincia de Salta a fin de obtener el necesario certificado de aptitud ambiental requerido por la Ley 7070 de Protección del Ambiente y su decreto reglamentario N° 3097; si bien en este caso particular el mismo podría encuadrarse en la figura contemplada en la Sección III como Declaración Jurada de Aptitud Ambiental ya que esta actividad no se encuentra listada en las actividades mencionadas en el Anexo I de la citada reglamentación. (Art. 64: De Las Disposiciones Comunes - reglamentario Art. 38 Ley 7070)

I. INTRODUCCIÓN

I.1 Objetivos y Definiciones del EIA

Se plantea como finalidad esencial el determinar las posibles incidencias ambientales (bióticas, abióticas y sociales), derivadas de la radicación de una planta de clasificación, procesamiento y empaque de mango así como definir las medidas minimizadoras de estos impactos. Para ello se cumplimentan los siguientes contenidos del Estudio:

- Descripción de las características del Proyecto
- Definición del medio físico biótico, abiótico y socioterritorial del entorno.
- Identificación, descripción y evaluación de los impactos que sobre el entorno causen las actividades descritas.
- Determinación de las medidas correctoras, precautorias y compensatorias, que desde una perspectiva de viabilidad técnico-económica, sirvan para minimizar los impactos que, de la evaluación, se hayan definido como de mayor importancia.
- Definición de un Programa de Vigilancia Ambiental necesario para el seguimiento del grado de operatividad de las medidas contempladas.

Todo lo anterior responde a la reglamentación legal de la Provincia de Salta que indica como componentes necesarios del estudio de Declaración Jurada de Aptitud Ambiental (Art. 86, reglamentario Art. 45 Ley 7070) los siguientes:

- Objetivos y beneficios socio-económicos del Proyecto. Datos del proponente.
- Descripción del Proyecto.
 - a. Principales componentes.

Dimensiones y localización. Plano de obras. Edificios y obras principales y auxiliares. Otros componentes del proyecto, tales como instalaciones de almacenamiento, toma de agua, forestación, espacios para estacionamiento y maniobras. Ubicación general y detallada, con distancia a elementos de referencia tales como rutas, canales, ríos, centros de población. Topografía de predio y modificaciones previstas en el Proyecto. Actividades conexas y complementarias al Proyecto.
 - b. Tecnología, proceso, insumos, productos, subproductos y desechos; tipos, cantidad, condiciones de almacenamiento temporario o permanente durante la operación del establecimiento, ya sea normal o excepcional. Descripción detallada de las diferentes etapas del proyecto y de los distintos insumos que se utilizarán en cada una de ellas. Incluye diagramas y explicaciones claras del proceso con sus equipos e instrumentos. Generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de desechos. Reutilización de materiales. Emisiones y vertidos previstos.
 - c. Protección Ambiental. Controles previstos.
- Descripción de la situación ambiental existente.
 - a. Componentes biofísicos
 - Atmósfera: clima y microclima, temperatura, precipitaciones, viento, calidad del aire (contaminación por ruido, olor, sustancias, partículas).
 - Agua: hidrología superficial y subterránea, calidad del agua.
 - Suelo y subsuelo: edafología, geología, estabilidad y permeabilidad, geomorfología.
 - Flora y Fauna: descripción de especies vegetales y animales.

b. Componentes socio-económicos

- Demografía, empleo, salud, vivienda, educación.
 - Actividad y usos del suelo del área de localización.
 - Infraestructura: redes, vías de comunicación y transporte.
 - Ordenamiento territorial: esquemas, planos y códigos urbanísticos relacionados directa o indirectamente con el proyecto.
 - Compatibilidad con otros proyectos preexistentes conforme a bases legales y administrativas.
 - Identificación, valoración e interpretación de los posibles efectos del proyecto sobre cada componente ambiental.
-
- Informe sintético. Resumen de los estudios realizados y sus conclusiones.
 - Fuentes de información utilizada, estudios e investigaciones anexas.

I.2 La Industria

El mango es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y semi-ácida. Ésta puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada *mango de hilacha* la que mayor cantidad de fibra contiene. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o naranja cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente.

De origen asiático, principalmente de la India, comprende numerosas variedades, muchas de ellas obtenidas por injerto, como la variedad Thompson, que constituye una de las más extendidas.

El mango que crece espontáneamente en la zona intertropical americana (introducido a fines del siglo XVIII en el Brasil por los portugueses), es de color amarillo, más pequeño que las variedades de injerto, de sabor exquisito y muy dulce. También el sabor es muy diferente entre una variedad y otra. Por ejemplo, una variedad de mango de gran tamaño tiene un sabor y olor similares al del melocotón en almíbar, aunque con una textura menos hidratada. Casi todas las variedades de mango injerto se derivan de una variedad obtenida por evolución natural y que no es sino la adaptación de la planta durante varios siglos a un clima mucho más favorable que el que tenían en la zona de procedencia de esta planta.

El mango está reconocido en la actualidad como uno de los 3 o 4 frutos tropicales más finos y ha estado bajo cultivo desde los tiempos prehistóricos. Su producción se distribuye históricamente por todo el sureste de Asia y el archipiélago Malayo desde épocas antiguas; pero actualmente se encuentran bajo cultivo áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Florida, Hawaii, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros numerosos países.

Probablemente la India sea el país que tiene más plantaciones comerciales que el total del resto del mundo; sin embargo, la importancia económica real del mango estriba en el tremendo consumo local que se realiza en cada villa y ciudad de las tierras bajas de los trópicos, ya que se trata de una de las plantas más fructíferas de los países tropicales. Esta fruta también se cultiva en todos los países de Latinoamérica, siendo México el principal país exportador del mundo.

Como cosecha de exportación, se coloca bastante abajo en la lista de las frutas, siendo sobrepasada en mucho por los plátanos, cítricos, aguacates, dátiles, higos, piñas y posiblemente otros más, pero ocupa el segundo lugar mundial -sólo superado por los plátanos- en términos de uso doméstico. Actualmente se está empleando cada vez más en la industria farmacéutica.

En los últimos años, grandes superficies están siendo plantadas con mango, sobre todo en Latinoamérica, con vista a abastecer los crecientes mercados de Europa y Norteamérica. Los aumentos futuros de las producciones conducirán sin duda a una demanda específica para fruta de alta calidad. La calidad es el resultado de muchos factores, algunos de los cuales se encuentran en la pulpa -sabor, contenido de fibras, contenido de azúcar, relación media peso/pulpa-, relación volumétrica entre hueso y fruto, características de la piel, color, peso, etc.

.Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías cada 100 gramos de pulpa.

El mercado para el cultivo del mango está creciendo continuamente. Los importadores principales son Estados Unidos, la Unión Europea y Canadá, y el consumo sigue aumentando.

En el mundo se producen aproximadamente 14 millones de toneladas por año, proveniente de los 111 países que producen mango, y los mayores índices de consumo se observan en los propios países productores. Las exportaciones son hechas entre otros por Haití, Kenia, Alto Volta, Pakistán, Filipinas, Tailandia, México y Brasil. Precisamente estos dos últimos son los mayores exportadores del mundo y ambos dirigen el curso de sus exportaciones principalmente al mercado de los Estados Unidos.

En casi todos los mercados prefieren la fruta de color rojizo, sobre todo los cultivares Tommy Atkins y Haden, siendo éstas las principales variedades cultivadas en la mayoría de los países Exportadores, por lo que existe competencia a nivel mundial.

El cultivo del mango se reporta originario del norte de Birmania y Noroeste de la India, donde se menciona en documentos religiosos y mitológicos desde hace más de 4000 años.

Se cree que esta fruta fue introducida a América por dos vías:

- a) los españoles lo introdujeron a México y la costa oeste del Pacífico desde las Filipinas, en los siglos XV y XVI
- b) los portugueses lo introdujeron en el siglo XVI, cuando abrieron rutas marítimas con el lejano oriente (India). De allí pasó luego a las Antillas (Isla de Barbados) (Omega Ltda., 1988, Centro Científico Tropical, 1994)

En la Argentina, la superficie total de cultivos de mangos comerciales tiene asentamiento en la zona subtropical de Salta y Jujuy con gran variedad genética en cuanto a tamaño, forma, color, fibra y calidad interna del fruto.

Las fincas con cultivos de mango comerciales alcanzan las 165 has, de las cuales casi el 80% son trabajadas una única empresa y el resto se divide en un atomizado grupo de productores que cuentan con superficies de entre 1 y 5 has.

Un reciente trabajo publicado por profesionales de la Estación Experimental de Cultivos Tropicales Yuto del INTA correspondiente a la superficie total plantada a diciembre de 2007 arrojó los siguientes datos:

<i>provincias</i>	<i>total</i>
Salta	144,00 has.
Jujuy	21,00 has.
Total	165,00 has.

Fuente: INTA. E.E. de Cultivos Tropicales Yuto.

En cuanto a las características de las principales variedades predominantes de mango en la Argentina, se indica que Tomy Atkins empieza la cosecha a mediados de diciembre -dependiendo de las condiciones climatológicas del año-; desde mediados de enero sigue la variedad Osteen, para terminar con Kent y febrero y Keitt en marzo.

Respecto a la industrialización del mango, la Argentina no ha iniciado la transformación del producto debido a que la actividad en el país es aún incipiente y por razones del mercado consumidor. En el mercado internacional sin embargo, la aceptación y preferencia por productos procesados de frutas tropicales es amplia, lo cual ofrece posibilidades para fomentar esta actividad en nuestro país.

Con la entrada en producción de una industria joven, se incrementaría también el volumen de fruta que cumpla con las normas para exportación, además de contar con otro tipo de productos que satisfagan procesos agroindustriales y así cubrir la demanda de productos procesados.

Las principales alternativas para procesar mango industrialmente son:

- Pulpa: puede obtenerse de dos maneras: procesando mangos de variedades inferiores con relación a su tamaño y fibrosidad, pero de excelente sabor; o bien, utilizando recortes que sobran en el proceso de enlatado de mango en rebanadas, con variedades injertadas.
- Néctar de mango: a la pulpa con 42-43° Brix se le añade agua para obtener un néctar de 14° Brix y un pH de 3,5
- Papilla de mango: es un alimento para bebés con alto valor nutritivo. Se elabora con partes de pulpa de mango preparado añadiéndole azúcar y algún agente espesante.
- Hojuelas de mango: consiste en hojuelas a base de mango, enriquecidas con harina de trigo. Son consumidas en el desayuno como cereal. Actualmente son fabricadas en los Estados Unidos y en Sudáfrica.
- Caramelo o tofee de mango: se elabora a partir de la mezcla de pulpa de mango, azúcar, leche en polvo descremada, color y esencias al gusto. Los caramelos son empacados en papel, lato o plástico.
- Trozos de mango: es la forma más conveniente para procesar mangos de variedades injertadas con gran tamaño y poco contenido de fibra. El mango de esta forma tiene gran aceptación por los consumidores porque conserva su excelente sabor, aroma, textura y su color característico.
- Cóctel de mango: el cóctel puede prepararse de dos maneras: congelado o enlatado.
- Productos de la semilla de mango: durante el proceso del mango en forma agroindustrial se generan volúmenes de residuos que oscilan entre un 40 a un 60% del volumen original. Los residuos consisten principalmente en piel (15%), semilla (18-20%) y fibra pulposa (8-10%). A partir de la semilla se puede obtener harina de semilla (que puede utilizarse sola o mezclada con harina de trigo para elaborar repostería u otros productos), almidón de semilla, alimento animal (semilla deshidratada con menos de un 10% de humedad que se utiliza como forraje debido a la proporción balanceada de aminoácidos), puede ser utilizado en la elaboración de jabones y cosméticos y podría llegar a usarse con fines alimenticios. Este subproducto ya es utilizado en algunos países en la elaboración de medicamentos porque la semilla pulverizada de algunas variedades se les atribuyen propiedades medicinales contra el asma y la diarrea.
- Otros productos: a partir del mango maduro se puede obtener mantequilla, vino, pastel u orejones; mientras que con el mango verde se pueden desarrollar productos tales como curry (en encurtido), salsa condimentada agridulce, jalea de mango (agregando pectina y concentrando a 60° Brix) o conserva de mango.

La producción de mango se comercializa actualmente en el mercado local, aunque existen grandes posibilidades en la exportación.

Las leyes de oferta y demanda juegan un papel equilibrante sobre el precio del producto a nivel nacional, y los mercados de exportación en este momento no están desarrollados.

La Matriz FODA (Fortalezas-Oportunidades-Debilidades-Amenazas) de esta cadena agroalimentaria en el país es la siguiente:

De los sectores productivos:

- Mayor especialización y profesionalización del sector ante el nuevo escenario favorable de los mercados de exportación.
- Avance en el proceso de concentración de la producción.
- Cambio a nivel del consumo y en los canales de comercialización, incrementarán la demanda de tecnologías de gestión empresarial y tecnologías blandas o de procesos, principalmente referidas a la calidad y/o diferenciación de productos y procesos.
- El proceso de concentración incrementará la necesidad de intensificar la gestión asociativa y de organización a fin de lograr escala y/o una mejor articulación vertical en la cadena.
- Disposición del consumidor a pagar mayores precios por productos diferenciados o ecocertificados.
- Mayor demanda de productos con garantía de inocuidad y con garantía de protección ambiental, cobrando relevancia aspectos como la certificación de calidad y la trazabilidad.
- Tendencia a diversificar la oferta productiva ante la dinámica y flexibilidad de la demanda.

- Preocupación por la protección, preservación y recuperación de los recursos ambientales ante la profundización de los problemas de contaminación y degradación de los recursos naturales por intensificación y/o deforestación.

De las frutas tropicales:

- La empresa como único productor de mango en el país con la experiencia y el know how necesario para alcanzar estándares internacionales de calidad.
- El consumo interno presenta perspectivas de crecimiento por mejoras en los parámetros de calidad ante las exigencias de la demanda.
- Posibilidades concretas de exportación en contraestación (mango)
- Amplias posibilidades de incrementos en la producción de mango ante las demandas crecientes de frutas frescas y exóticas.
- Incierto panorama de la producción regional de banana ante problemas agroclimáticos, varietales y de plagas y enfermedades, sumado a la amenaza de introducciones masivas desde países productores tropicales.

I.3 El Proyecto a Evaluar

La empresa inicia la actividad con 35 has. de palta y 15 has. de mango, pero por los bajos rendimientos de la palta debido a las excesivas temperaturas de la zona de producción, la empresa ha tenido que reemplazar este cultivo por el mango. Actualmente la finca cuenta con mango cultivado de las variedades Tomi Atkins, Kent, Keitt, Osteen y Haden, todas ellas con sistema de riego por goteo. Toda su extensión presenta cerca de 25.000 plantas de las cuales 7.000 están en producción, lo que permite alcanzar las 2.500 ton. de fruta promedio en el año. Su plantación cuenta hoy día con las principales variedades comerciales que están presentes en el mercado internacional, además de contar con otras en etapa de evaluación.

En el vivero emplazado en la finca se preparan las plantas de acuerdo a las variedades programadas para ser replantadas en suelo firme y así alcanzar los estándares de producción deseados.

Se comercializa con marca propia en bandejas de 6 kg. y, a partir del corriente año, la empresa ha comenzado a trabajar una caja de 4 kg., cuyo peso y envase se encuentran difundidos a nivel mundial; buscando permanentemente mejorar la calidad e inocuidad de sus productos, tanto para el mercado interno como externo; pero la realidad y proyecciones previstas para cada uno de ellos es distinta.

El objetivo principal de este proyecto, y en el cual la empresa concentra su planeamiento, es la integración hacia delante en la cadena productiva mediante la construcción de una planta integral de envasado de mango. No existe en la zona un empaque para procesar esta fruta tropical ni para realizarle el tratamiento necesario exigido por los distintos mercados, es por ello la importancia para la empresa de llegar a contar con un empaque propio que cubra sus expectativas futuras de negocios y materialice su plan de expansión.

Actualmente la empresa procesa y empaqa su producción en plantas propiedad de terceros que no son especialistas en mango. Esto ocasiona múltiples problemas de programación, cuidado de la fruta, mantenimiento de la cadena de frío y otras complicaciones producto de la casi nula capacitación de los operarios de estas plantas de envasado en el manipuleo de esta fruta.

Todos estos problemas se evitarían si la empresa pudiera contar con una planta propia de envasado. Sabido es del interés de sus propietarios en potenciar la producción y comercialización de este producto por las amplias posibilidades que le brinda el mercado; para ello, es necesario integrarse hacia delante en la cadena productiva para alcanzar estándares de calidad imposibles de pensar si la trabajo con la fruta en el proceso de empaque queda en manos de un tercero no capacitado.

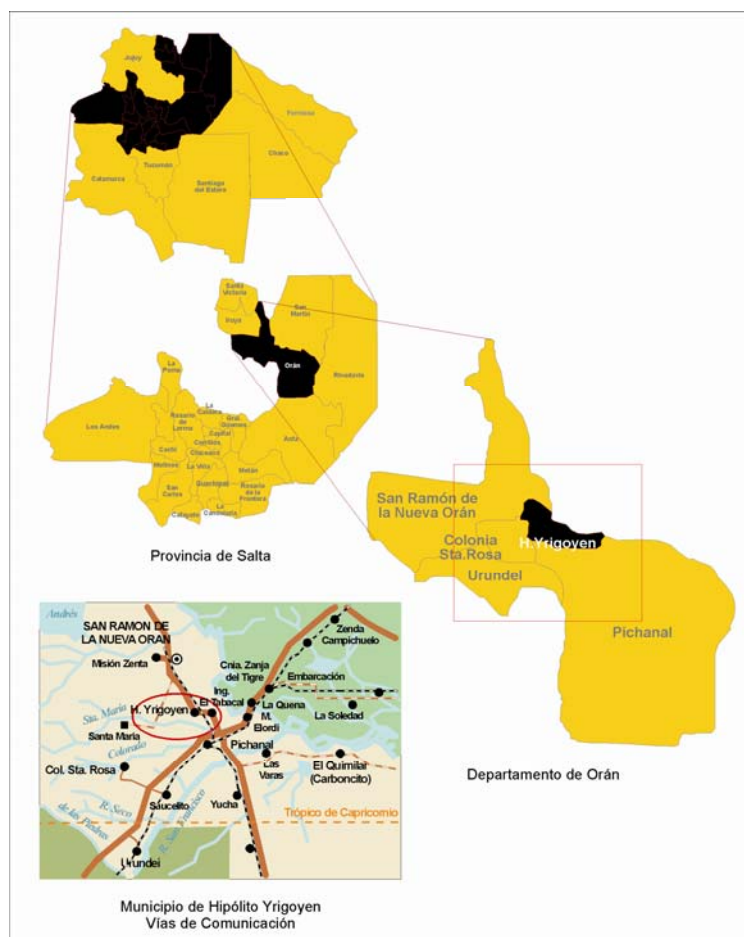
Además de las ventajas mencionadas, el contar con una planta propia le permitiría hacer trabajos para terceros a lo largo de todo el año y así sumar una nueva Unidad Estratégica de Negocios a la empresa.

Este proyecto forma parte de una planificación superadora que tuvo sus orígenes en la permanente inversión que la empresa viene realizando en mejorar el cuidado de su producción, en el incremento de las hectáreas productivas, en el cuidado del medio ambiente y en la generación de puestos de trabajo genuino.

La capacidad prevista de planta, proporcionada por el tipo de equipamiento considerado para este proyecto es de 5 toneladas/hora, con posibilidades de aumentar la misma puesto que, según la capacidad total de producción a instalar en la planta de acuerdo a las especificaciones técnicas del equipamiento, alcanza una producción máxima de hasta 7 ton/hora.

Emplazamiento: El emplazamiento elegido por la empresa será en las afueras de la ciudad de Yrigoyen, a pocos kilómetros de la ciudad de San Ramón de la Nueva Orán. El lugar se ha seleccionado luego de estudiar distintas posibilidades en la zona y recaído en esta opción por estar entre medio de las tres fincas propiedad de la empresa, y ligada por cercanía a otras explotaciones de citrus en Orán y Pichanal. Pichanal así como el valor potencial de integrarse a un futuro parque industrial de la ciudad con las ventajas que esto significa.

Hipólito Yrigoyen es también conocida como Tabacal por su cercanía al famoso ingenio que lleva este nombre.



Es una ciudad con aproximadamente 11.000 habitantes y está emplazada en una zona dedicada a la agricultura de gran escala, de clima subtropical y de grandes ríos.

La mayor parte de la ciudad se mueve económicamente en derredor del Ingenio y Refinería San Martín del Tabacal, el cual con los años ha construido barros o villas habitacionales para sus técnicos y operarios.

El predio se emplaza sobre la Ruta Nacional 50 al Este de las vías del FFCC Gral. Belgrano. Es un polígono irregular de 1,8 has. con frente a la futura autopista que unirá las ciudades de Pichanal-San Ramón de la Nueva Orán -el actual trazado se constituirá en colectora lo que permite la mejor circulación y maniobrabilidad de camiones que se acerquen a la planta-.

La propiedad del terreno es de la Municipalidad de Hipólito Yrigoyen quien cederá el mismo y además se hará cargo de los trabajos y obras necesarias para acercar al mismo los servicios necesarios por considerarlo una extensión de su parque industrial.

La provisión de agua potable se hará desde el lindero Camping Municipal en cuya superficie la municipalidad cuenta con un pozo y de donde también proveen agua a los barrios vecinos vendiéndosela a la empresa Aguas de Salta.

El gas también será llevado desde este emplazamiento municipal y la conexión a la red de cloacas será provista por el estado municipal haciendo una extensión de la urbana por estar a escasos metros de la misma.

Por último, el municipio también se encargará de construir un acceso al establecimiento puesto que deberá hacer un pequeño puente que supere un cauce natural de agua que corre en forma paralela entre la Ruta Nacional y las vías del ferrocarril.

Obra Civil: la construcción necesaria en el emplazamiento de una planta de empaque con estas características incluye una nave o galpón cubierto, con adecuadas oficinas administrativas, cocina, baños, instalaciones sanitarias y de vestuario para el personal de planta -ambos sexos- y trabajos de adecuación del predio.

La superficie cubierta total prevista para las nuevas instalaciones fabriles alcanza los 1.500 m² y los trabajos necesarios para su construcción incluye planos, derechos de construcción, trabajos de alteo y nivelación, materiales de construcción, mano de obra, conexión de servicios y equipamiento sanitario.

Los depósitos de insumos serán de piso de cemento, con acceso exterior y a la planta de empaque. Está prevista una pequeña oficina para el encargado de planta.

La cámara de mantenimiento de atmósfera controlada a 12° C será construida con papelería prefabricada con aislante de poliuretano y terminación en chapa de aluminio pre-pintado. Contará con un equipo compacto de refrigeración con líquido refrigerante no contaminante de la capa de ozono - de acuerdo al Protocolo de Kyoto-

El patio de maniobras será construido en pavimento de hormigón armado y de amplias dimensiones para permitir las operaciones de carga y descarga así como estacionamiento temporario de camiones y vehículos.

La rampa de despacho para acceso a nivel de un camión contendrá muelles con fuelle articulado y plataforma móvil para la carga y despacho de frutas.

Vestuarios y baños para el personal de empaque: 4 compartimentos sanitarios, 2 duchas y 2 lavatorios para mujeres; y 4 compartimentos sanitarios, 2 duchas y 2 lavatorios para hombres.

El edificio contará con una instalación eléctrica y de iluminación con artefactos especiales en la Planta de Empaque cerrados y estancos.

Comedor para el personal de acuerdo a la plantilla prevista; cocina con anafes, pileta y heladera industrial.

Cerco perimetral con 2,500 m de alto.

Sistema de agua potable con tanque elevado.

Equipamiento: la línea de clasificación, procesado y empaque es una línea de producción adquirida a un proveedor con la modalidad de llave en mano y consta de:

- *Hidroinmensor de entrada:* se utiliza para volcar la fruta evitando golpes.
- *Elevador a rodillos:* quita la fruta del hidroinmensor depositándolo en la mesa de recepción.
- *Tanque con temperatura:* se utiliza para el tratamiento post-cosecha de la fruta fresca. El tanque es construido en chapas de acero inoxidable AISI 304 y mantiene la temperatura constante entre 47 y 54°C. Un transportador superior mantiene sumergido al mango y regula el tiempo de permanencia del mismo dentro del tanque mediante un variador de frecuencia.

Posee malacate para levantar el transportador superior y tener acceso al hidromersor para la limpieza.

Capacidad:	1.000 litros
Tipo:	alta recuperación
Combustible:	gas natural
Quemador:	presurizado
Capacidad quemador:	200.000 Kcal/Hora
Diámetro:	965 mm
Altura total:	1.150 mm

El interior es protegido en su totalidad mediante la aplicación de pintura anticorrosivo convertidota de óxido.

Cuenta con una entrada de hombre en la parte superior, de diámetro 500 mm., con tapa desmontable la que permite el ingreso al interior del equipo para facilitar los trabajos de mantenimiento (limpieza y retiro de sólidos acumulados y reposición de pintura)

El envolvente exterior del termotanque es aislado mediante la colocación de lana de vidrio de alta densidad en 2" (50,8 mm.) de espesor con protección de esta última por forro en chapa N° 25 galvanizada.

Cuenta con varios accesorios como:

- 1 termostato, IMIT (italiano) Doble para control automático de temperatura el cual para y arranca el quemador según la temperatura regulada y como control límite de seguridad.
- 1 termómetro a cuadrante, para control visual de la temperatura.
- 1 quemador para gas natural de 200.000 Kcal/Hora, marca Auto-Quem, con motor forzador de aire para barrido previo y mezcla de aire en la combustión, programador de funciones, doble válvula de solenoide, detección de llama por varilla de ionización, preostato de aire, manómetro para control de presión de gas, encendido electrónico, etc., fabricado en un todo de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.

El equipo se entrega totalmente regulado, listo para ser conectado a la red de cañerías y para su puesta en perfecto funcionamiento, tareas que son realizadas por el personal técnico especializado de la empresa proveedora.

- *Máquina lavadora-escurridora-fungicida:* de 1,45 x 4,90 m de dimensiones, utilizada para el lavado, enjuagado y aplicación de cera y/o fungicida.
- *Máquina enceradora:* de 1,45 x 1,45 m de dimensiones para el encerado mediante el dosificando de cera de acuerdo al flujo de la fruta con sistema electrónico de detección de obstrucción de tobera. Esta máquina cuenta con un sistema electrónico de detección de obstrucción de toberas; en el caso de que se tape una tobera en el aplicador vaivén de la cera, un sistema electrónico patentado detectará la falla y sonará una alarma de aviso. Una vez subsanado el problema dejará de sonar la alarma. Una bomba dosificadora permitirá variar a voluntad la cantidad de cera a aplicar sin necesidad de variar las toberas. La bomba es de simple cabezal.
- *Túnel de secado:* equipo con quemador y ventiladores regulables en ángulo de inclinación que trabaja con paredes y piso desmontables, programable de acuerdo al avance de la fruta. Dimensiones: 1,45 x 6,00 mts.

La estructura es de chapa plegada, soldada eléctricamente. Los laterales, al igual que en todas las máquinas, se desmontan aflojando solamente dos mariposas. Los fondos del túnel son también desmontables solamente moviendo dos pasadores.

El túnel dispone de un quemador a gas o gas-oil indirecto que trabaja en contracorriente con el avance de la fruta. En el interior del mismo, una batería de ventiladores forzarán el aire a través de la fruta. Estos ventiladores son regulables en el ángulo de inclinación con lo cual se puede regular la velocidad de avance del aire dentro del túnel.

- *Mesa de selección:* transportador a rodillos giratorios donde el personal, a ambos lados, selecciona y descarta aquella fruta que no pasa los controles de calidad por medio de una cinta superior. Dimensiones 1,45 m de ancho x 3,00 mts de largo.

- *Cinta alineadora*: recibe la fruta de la mesa de selección y la alinea al presingulador. Esta cinta está dividida longitudinalmente en 2 y cuenta con equipo motorreductor propio.
- *Cintas abarquilladas*: actúan como un presingulador y su misión es alinear la fruta antes de entrar al singulador. De esta forma se evitan golpes por atoramiento en la entrada al singulador.
- *Singulador: es de rodillos bicónicos*. Es posible que estos rodillos giren en un sentido u otro con velocidad variable. De esta forma se adecua a los distintos tamaños de fruta. Es posible conseguir un alto grado de llenado en la tamañadora aún en frutas muy delicadas.
- *Calibradora de platillos*: su principio de funcionamiento se basa en el pesado flotante y soportado por tres puntos, lo que asegura un gran polígono de sustentación al platillo. Consta de una cadena cada dos platillos en lo ancho, lo cual le confiere una gran robustez mecánica, además amplios soportes intermedios en los ejes de mando lo liberan de todo esfuerzo de flexión. Las guías de cadenas son de material sintético de bajo coeficiente de fricción y gran resistencia al desgaste, todos los dedos de accionamiento de los platillos están tratados con cromo duro y aseguran un desplazamiento silencioso, eficaz y de bajo consumo energético. Las compuertas eléctricas son comandadas con baja tensión y corriente continua que aseguran el solenoide contra posibles deterioros en caso de trabarse algún mecanismo. Esta máquina está prevista para el etiquetado automático. Las cintas extractoras de frutas poseen bafles de orientación y rampa de tensión regulable que evitan golpes a la fruta. Toda la instalación eléctrica está protegida en cable canales metálicos con tapas atornilladas que confieren seguridad y practicidad al sistema eléctrico.

Desde el punto de vista electrónico debemos distinguir claramente entre el hardware y el software, respecto del primero su diseño se basa principalmente en disminuir las fallas de funcionamiento y en tal sentido se eliminaron la mayor cantidad de contactos posibles, razón por la cual se utiliza una monoplaceta dedicada en la cual se realizan todas las funciones necesarias para realizar el proceso. Es importante recalcar que cada línea de la tamañadora posee un rack independiente con lo cual las fallas que ocasionalmente pudiesen afectar una línea no tendrán efecto alguno sobre las demás que seguirán trabajando normalmente. Es decir, cada línea opera como una tamañadora independiente.

En cuanto al software, su diseño amigable hace que quien la opere no requiera conocimientos avanzados de computación, en todo momento un menú de ayuda está disponible para orientarlo sobre la forma de seguir operando. El hecho que es posible mezclar en una salida calibres o calidades diferentes, le da a este programa una versatilidad importante.

En cuanto a los programas de trabajo se pueden editar por el usuario y en gran cantidad (la única limitación es la capacidad de la PC), además es posible escribirlos mientras la máquina sigue operando normalmente en el calibrado de frutas. También es posible introducir en el computador los datos de distintos lotes de diferentes clientes y mantenerlos en memoria hasta el momento de ser procesados, luego de lo cual serán registrados con los resultados del trabajo discriminados por calidad, calibre y envase.

Una vez terminado de procesar un lote, los datos resultantes se podrán retirar por impresora, en diskette o ser enviados por red al lugar donde se desee, pero en todos los casos se registrarán en el disco rígido de la PC y estarán disponibles para ser consultados en el momento oportuno.

La calibradora de platillos cuenta con 2 vías y 10+1 salidas.

- *Cajoneras fijas*: 10 cajoneras construidas en chapa estampada con tapizado interior y boca para retirar la fruta a granel.

El equipamiento se completa con la instalación de una cámara frigorífica modular de 15mts. x 8mts. x 3mts. de altura, instalada llave en mano por el proveedor, cuyas características técnicas son las siguientes:

- 2 puertas tipo corrediza con herrajes Fermod 1642, con paneles modulares de chapa Cincalum y aislamiento de poliestireno, perfilaría de montaje y terminación en chapa Cincalum.

- 4 unidades condensadoras Maneurop MT 160 R 22 de 48000 K/cal.
- 4 unidades evaporadoras Misal HG Plus de alta temperatura.
- 4 kit completos de accesorios para instalación y puesta en marcha.
- Tableros digitales de alimentación y comando.

Proceso Productivo: En la futura planta de clasificación, procesamiento y envasado de mango se produce la primera fase del proceso de industrialización del mango; es decir, el producto final es el mango envasado en empaques o cajas de cartón que la empresa comercializará al mercado.

Este proceso se lleva a cabo mediante una línea continua de producción, acondicionando el mango de acuerdo a las exigencias del mercado consumidor y luego manteniéndolo en frío hasta su despacho final.

El proceso completo se describe como sigue:

- *Recepción de las frutas.* Los mangos procedentes de la finca son ingresados en la planta. Se recibirá en cestas plásticas de 25 kg. En el momento de la cosecha, el personal de la empresa encargado de la recolección directa de las plantas de mango realiza el primer control, seleccionando solamente aquellas frutas que están en condiciones -por tamaño, peso y nivel de maduración- de ser cosechadas, lo cual garantiza un mejor manejo para la selección y clasificación posterior y evita realizar un control de calidad al ingreso en la planta.
- *Descarga en línea.* Las frutas son descargadas en el hidromersor de entrada, primera estación de la línea de procesado y empaque que se utiliza para volcar el mango evitando golpes y asegurando la calidad en el manipuleo del producto.
- *Elevador a rodillos.* Esta estación de trabajo saca el mango del hidromersor depositándolo en la mesa de recepción.
- *Tanque con temperatura.* Se utiliza para el tratamiento post-cosecha de fruta fresca, en este caso el mango.
- *Lavadora-Escurridora-Fungicida.* La fruta avanza sobre cepillos de nylon que están montados sobre ejes pasantes que apoyan sobre rulemanes blindados para asegurar una máxima estanqueidad.
En el primer tramo, la fruta pasa por una cortina de agua que extrae la suciedad superficial mediante la humectación y circulación de agua forzada por aire de un soplador colocado en la parte superior de la lavadora, a la que se le añade hipoclorito de sodio (150 a 300 ppm)
- El mango avanza y un sistema de duchas enjuagará nuevamente la fruta. Estas duchas pueden trabajar con agua fría o caliente de acuerdo a la necesidad.
Una vez escurrida la fruta pasa a través de una tobera viajera que puede aplicar cera, fungicida o bien ambos. El fungicida utilizado en este caso es el Tecto 50 SC, suspensión concentrada de Syngenta -producto inscripto en la Secretaría de AGPyA (SENASA) bajo el N° 33.546- e hipoclorito de sodio.
- *Enceradora.* La fruta avanza sobre cepillos de nylon que están montados sobre ejes pasantes que apoyan sobre rulemanes blindados. La fruta se encera al pasar bajo una tobera vaivén que es la encargada de encerar la fruta. Una bomba dosificadora nos regulará el caudal de cera al agua de acuerdo al flujo de frutas.
- *Túnel de secado.* La fruta avanza sin rotar dentro del túnel. Sólo gira media vuelta para mejorar el secado. La regulación de temperatura en esta estación de trabajo es automática y programable.
- *Mesa de selección.* Del secado las frutas pasan a una mesa de inspección y selección final donde se rechazan los frutos sucios o dañados. Para esta labor se dispone de un conjunto de operarios con el fin de simplificar la operación de descarte parcial en el caso de detectar frutos no aptos para el mercado.
Los frutos totalmente dañados y las partes descartadas se echan en un depósito metálico situado al lado de la cinta transportadora. Cuando este depósito se llena se retira mediante zorra con ruedas hacia otro contenedor metálico colocado fuera del galpón de la planta. Estos contenedores son retirados por terceros, que en general se los lleva a criaderos de cerdos de la zona quienes compran estos desechos de producción.
- *Cinta alineadora.* Recibe la fruta de la mesa de selección y la alinea al presingulador.

- *Cintas abarquilladas.* Actúan como un presingulador. La función de estas cintas es alinear la fruta antes de entrar al singulador; de esta forma se evitan golpes por atoramiento en la entrada de la siguiente estación.
- *Singulador.* Es un sistema que trabaja con rodillos biconicos que giran en ambos sentidos y con velocidad variable. De esta forma se adecua a los distintos tamaños de fruta.
- *Calibrador de platillos.* Es una estación que se basa en el pesado flotante de la fruta que es soportada por tres puntos de sustentación. Al seleccionarlas por peso y tamaño la fruta es etiquetada automáticamente. Toda su instalación eléctrica está protegida en cable canales metálicos con tapas atornilladas que confieren seguridad y practicidad al sistema eléctrico.
- *Cajoneras.* Constituidas en chapa estampada con tapizado interior y baca para que un conjunto de operarios ubicados en ambos lados de la línea puedan retirar la fruta.
- *Empaque.* La fruta es retirada de las cajoneras y empacada por operarios que la ubican en cajas de cartón acondicionando viruta de madera entre ellas para evitar golpes y daños en los mangos. El mismo operario, una vez completada la caja con la fruta en su interior, las acomoda en forma de estiba sobre pallets de madera.
- *Finalización empaque.* Una vez que el pallet o lote se ha completado con la cantidad adecuada de cajas, un operario envuelve las cajas de la fila superior con film stretch para garantizar su asepsia final.
- *Almacenamiento bajo frío.* El almacenamiento de los mangos se suele hacer entre los 11 o 12° C y en cantidades precisas por cada lote. Es un sistema de preservación con gran acogida en el mercado debido a las características de alta calidad nutricional y sensorial (aroma, sabor, apariencia, color) y las distancias a recorrer por los camiones que deben transportar la fruta hasta los mercados de consumo. Este almacenamiento en frío garantiza excelentes condiciones higiénicas y un estricto control microbiológico, lo que facilita su comercialización y empleo en procesos posteriores. El tiempo de vida del mango bajo este método de conservación por refrigeración es de entre 20 y 30 días, lo que es adecuado para las distancias y tiempos hasta los mercados consumidores; en cambio el almacenamiento bajo congelación que no utilizará la empresa en esta planta de empaque alcanza lo 6 meses o más por mantener temperaturas entre -18 o -20° C. Este último método comúnmente es utilizado en aquellas plantas de procesado de mango (pulpa, néctar, papilla, hojuelas, caramelo)



II. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

II.1 Acciones del Proyecto

En este apartado se diferencian dos fases, la de construcción y de explotación. Dentro de cada una de estas fases las acciones más significativas son:

Fase de construcción

Se estudiarán las posibles acciones que durante la fase de construcción del proyecto serán llevadas a cabo. En el caso de esta planta se han considerado tres acciones como las más influyentes o con una potencial influencia en el impacto ambiental:

- **Movimiento de tierras:** esta acción hace referencia al impacto que pueda tener la pérdida de suelo en el entorno, debido a la construcción de cimientos, nivelado de la planta, etc.
- **Movimiento de vehículos:** esta acción hace referencia al impacto que pueda tener el paso de vehículos, sobre todo aquellos afectados a obra, en el entorno sus consecuencias como el aumento de ruido, contaminación, etc.
- **Construcción de la nave:** esta acción hace referencia al impacto que pueda tener la construcción de la nueva nave en dicho emplazamiento.

Fase de explotación

Al igual que en la fase anterior, durante la producción del galpón de empaque existen también acciones que deben ser incluidas en la matriz de impactos. Las más importantes son:

- **Consumo de agua:** esta acción hace referencia al impacto que pueda tener el aumento del consumo de agua necesaria para el funcionamiento correcto de los procesos o para el simple abastecimiento del complejo en sí.
- **Movimiento de vehículos:** acción ya comentada que, al igual que en la fase de construcción, continúa también en la de explotación.
- **Creación de empleo:** esta acción hace referencia al impacto que pueda tener la creación de un nuevo foco de trabajo en la zona produciendo un aumento del empleo.
- **Efluentes líquidos y sólidos:** esta acción se refiere al vuelco a la red del agua de lavado de la fruta y los residuos sólidos de potenciales roturas de embalajes (cartones, nylon) que van a la recogida municipal.

II.2 Matriz de Impactos

Una vez definidas las acciones del proyecto y los medios donde actúan, se han de identificar los impactos, entendiéndose como tal todo par de valores acción-medio que son significativos. Para ello se construye la matriz de impactos, colocando como filas los medios, y como columnas las acciones. Se marcarán como impacto ambiental aquellas casillas en las que coinciden un par de valores acción-medio que sea significativo.

Para realizar este tipo de matrices es necesario definir los impactos y caracterizarlos. A la hora de caracterizar un impacto tenemos una serie de criterios legales muy definidos, y que son los siguientes:

- Presencia (notable/mínima).
- Carácter genérico (+/-).
- Tipo de acción (directa/indirecta).
- Sinergia (simple/acumulativo/sinérgico).
- Temporalidad (corto/medio/largo plazo).
- Duración (temporal/permanente).

Fase de construcción

ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO POTENCIAL	PARÁMETROS DE CONTRASTE	MEDIDAS CORRECTORAS
Calidad del aire	Emisión de partículas y gases (metales pesados, Nox, CO y HC) por vehículos de obra	Estimación emisiones de contaminantes de vehículos de obra (fuente puntual) en cantidad y persistencia, modelos de fuentes lineales y de dispersión atmosférica	Controlar emisiones maquinaria y orientar las vías de acuerdo con los vientos dominantes
Ruidos	Movimientos de maquinaria de construcción	Niveles de ruido generado y existente (ambiental) y sensibilidad del ecosistema al ruido	Firmes menos ruidosos, barreras acústicas
Procesos y riesgos	Inestabilidad de física de terreno y laderas, movimiento de tierras, inundación	Grado de fisuración, carga asumible, estabilidad de taludes, ...	Diseño apropiado del trazado de la vía, atención a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria pesada
Suelos	Pérdida real de suelo, alteración de características y cualidades edafológicas	Parámetros físicos (textura, porosidad, estructura, etc.) químicos (contenido materia orgánica, contaminantes, etc.), de alteración biológica y de meteorización física	Disminuir alturas y suavizar pendientes de terraplenes y taludes, recubrir con vegetación e impermeabilizar taludes, evitar compactación, ...
Hidrología superficial	Pérdida de calidad del agua de aguas por obras de construcción (maquinaria, vertederos, etc.)	Turbidez, pH, metales pesados, contaminantes orgánicos, inorgánicos, ...	Impedir vertido de limpieza de motores, planes de medida de emergencia ante vertidos accidentales.
Hidrología subterránea	Influencia de actuaciones superficiales en acuíferos subterráneos	Permeabilidad vertical y horizontal, coeficiente de transmisibilidad, calidad de puntos de agua a diferentes profundidades, ...	Estudio hidrogeológico, no construir a misma altura que capa freática para minimizar su posible interferencia, material aislante de protección, ...
Vegetación y usos del suelo	Destrucción directa, degradación especies, cambios en comunidades vegetales y aumento riesgo incendios	Inventario y composición específica de poblaciones perdidas y adquiridas, riqueza en ecotipos, grado de cubierta, cambios en composición de cubierta, ...	Evitar cultivos, zonas de pasto y especies vegetales sensibles a las cercanías de la carretera, plantar vegetación en zonas denudadas, proteger las zonas boscosas sensibles mediante señalizaciones, ...
Paisaje	Calidad del paisaje por denudación de taludes, cambio de formas de relieve y aspectos constituyentes. Visibilidad. Componentes paisaje. Elementos visuales	Grado de incompatibilidad con entorno, perturbación al disfrute del paisaje, pérdida elementos propios del lugar. Impacto del área cuenca visual. Introducción de elementos artificiales, modificación del contraste de color, forma, línea y textura	Medidas de diseño de la vía para adaptarse a las formas del lugar, remodelación de taludes y terraplenes, plantaciones de vegetación, respeto de la tipología constructiva de la zona y diseño cromático de ciertas estructuras
Sistema económico	Afección al sector secundario y terciario (principalmente)	Deficiencias de dotaciones y servicios, análisis de creación de empleo, de nuevas actividades de obra a desarrollar, auge en economía local, ...	Utilización de mano de obra local, articulación de medidas compensatorias, ayudas a los municipios locales

Fase de explotación

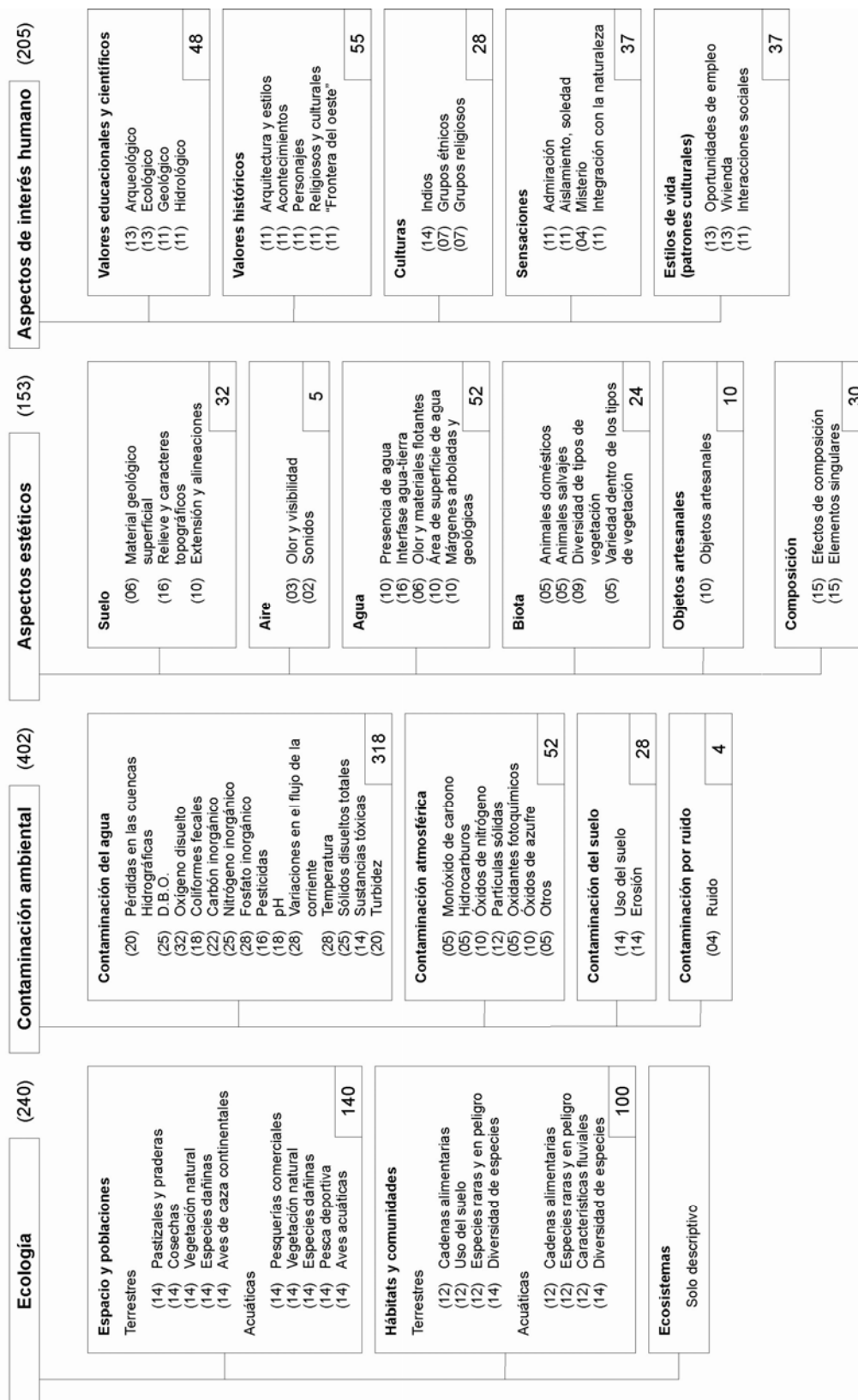
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO POTENCIAL	PARÁMETROS DE CONTRASTE	MEDIDAS CORRECTORAS
Calidad del aire	Emisión de partículas y gases (metales pesados, Nox, CO y HC) por el tráfico rodado	Estimación emisiones de contaminantes del tráfico rodado (fuente lineal) en cantidad y persistencia, modelos de fuentes lineales y de dispersión atmosférica	Señalizar para mantener un tráfico fluido y constante, realización de vías anchas, orientar las vías de acuerdo con los vientos dominantes
Ruidos	Incremento de niveles sonoros	Niveles de ruido generado y existente (ambiental) y sensibilidad del ecosistema al ruido	Limitación de velocidad, tráfico fluido
Efluentes líquidos	Incremento potencial de materia orgánica en red comunal	Medición del DBO	Construcción de cámaras de decantación previo a la salida a colector de aguas
Clima	Colaboración en la emisión de gases del efecto invernadero	Medidas de emisión de gas CO por parte de los vehículos a motor	Uso de catalizadores
Procesos riesgos	Inestabilidad de física de laderas, deslizamiento, hundimiento del pavimento, inundación, riesgo de subsidencia, ...	Grado de fisuración, carga asumible, estabilidad de taludes, grado de disolución de roca subyacente, ...	Medidas para evitar los riesgos de deslizamientos de laderas (plantaciones, redes metálicas, drenajes y cunetas)
Vegetación y usos de suelo	Pérdida específica de biomasa de la vegetación natural y propiedades del terreno asociados	Evaluación del grado de afección de la materia vegetal a las emisiones gaseosas	Uso de catalizadores
Paisaje	Alteración o supresión de componentes naturales o asociados del paisaje por el tránsito de vehículos, modificación de componentes del paisaje, elementos visuales	Grado de incompatibilidad con entorno, perturbación al disfrute del paisaje, pérdida elementos propios del lugar, grado de alteración del paisaje, introducción de elementos artificiales, modificación de contraste de color, forma, línea y textura	Cuidado de la arquitectura de obras asociadas a la carretera, de elementos de construcción y señalización del trazado, características del diseño, limitación de velocidad
Población humana	Cambios en la estructura demográfica trabajadora en sector de servicios de carretera, redistribución espacial, procesos migratorios, efectos en la salud por inmisión de contaminantes y ruidos	Análisis social sobre las personas empleadas en los servicios (variaciones en población, número de afectados por contaminantes acústicos y gaseosos)	Acciones compensatorias, utilización de mano de obra local, incremento del aislamiento acústico de obras afejas

II.3 Identificación y cuantificación de impactos

Dada la escasa complejidad de las actividades a desarrollar por el emprendimiento PLANTA DE EMPAQUE, se ha utilizado una metodología de matrices medio/acciones simple. Se ha trabajado con dos matrices; una para los impactos propios a la implantación de la construcción y otra para el funcionamiento del establecimiento.

Otra de las matrices típicas que se podría haber utilizado es la presentada a continuación (Árbol de Factores del Sistema Batelle):

Árbol de factores del sistema Batelle



En nuestro caso, hemos decidido utilizar la Matriz de Medios-Acciones Simple, para lo cual en cada casillero se ha calificado en Permanente (P) o Temporario (T) y en Reversible (R) o Irreversible (I).

A su vez, el color de las celdas implica si el impacto es positivo (verde) o negativo (gris)

La intensidad del impacto se ha calificado con un número de 1 a 3, de acuerdo al siguiente cuadro:

Muy negativo	- 3
Negativo	- 2
Ligeramente negativo	- 1
Ligeramente positivo	+ 1
Positivo	+ 2
Muy positivo	+ 3

Positivos (+) o Negativos (-): el signo del impacto se refiere a su consideración como beneficioso o perjudicial.

Define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente con respecto al estado previo a la intervención. Puede ser benéfica o positiva (+) y perjudicial o negativa (-), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente y se le asigna la siguiente clasificación:

- Efecto Positivo (+)
- Efecto Negativo (-)

Temporales (T) o Permanentes (P): refleja la persistencia del efecto en el tiempo, siendo determinado en caso de temporales, e indefinido para los permanentes.

Proyección en el tiempo, es decir el tiempo que el impacto o sus efectos pueden permanecer en el ambiente. Se considera, de acuerdo a las características del entorno ambiental y al proyecto, la siguiente clasificación:

- Temporal (T)
- Continuo (C)

Simples (S) o Acumulativos y Sinérgicos (A): los primeros son aquellos que afectan a un solo componente ambiental, mientras que los acumulativos y sinérgicos incrementan su gravedad por intervención de otros efectos o acciones de proyecto.

Directos (D) o Indirectos (I): los efectos indirectos derivan de otros directos; los directos se generan de forma inmediata por la acción de proyecto que los provoca.

Alude al modo de producirse el cambio en el medio. En este sentido, el impacto puede ser directo o indirecto como es indicado por la siguiente clasificación:

- Directo (D)
- Indirecto (I)

Reversibles (Rv) o Irreversibles (IRv): cuando los procesos naturales son capaces de asimilarlos efectos causados, éstos se denominan reversibles; en caso contrario, irreversibles.

Toma en cuenta la posibilidad de que una vez producido el impacto, el efecto puede disminuir con el tiempo y el factor ambiental volver a su estado inicial (Reversible), o su efecto puede persistir por corto tiempo (Mayormente Reversible). La otra alternativa es que un impacto persista por un largo tiempo (Irreversible).

Para clasificar la reversibilidad se adoptó la siguiente escala:

- Efecto Irreversible (Alto): si el efecto persiste aún cuando la acción que lo causó haya cesado
- Efecto Mayormente Reversible (Medio): si el efecto se disipa por su cuenta con el tiempo
- Efecto Reversible (Bajo): si el efecto finaliza casi inmediatamente después que cesa la actividad que causó el impacto

Concentración: este criterio está relacionado con la proyección espacial del impacto y la clasificación adoptada es la siguiente:

- Proyección Regional (R): si el efecto se extiende a través o fuera del área del proyecto
- Proyección Local (L): si el efecto es adyacente a la fuente de impacto

II.4 Evaluación de impactos potenciales calificables numéricamente

Una vez definidos los impactos ambientales del proyecto que nos ocupa, se han de valorar los mismos en función de la importancia de dicho impacto, así como de una magnitud relativa. En ausencia de un detalle en la legislación Argentina se toma lo indicado en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental Español RD 1131/88.

Para el cálculo de la importancia o incidencia se usará la siguiente expresión (expresión ponderada):

$$I = \pm (3 \cdot I_n + M + P + R + 2 \cdot E)$$

donde los parámetros más importantes son:

I: representa la importancia del impacto. Se trata de un valor absoluto con su signo y se coloca en la esquina superior izquierda de la correspondiente casilla. Varía entre 8 y 64, y según el valor que tome dicho parámetro los impactos se clasifican en:

- Impactos compatibles: $I < 19$.
- Impactos moderados: $19 < I < 31$.
- Impactos severos: $31 < I < 59$.
- Impactos críticos: $I > 59$.

I_n: representa la intensidad del impacto. Varía entre 1 y 12 según sea dicha intensidad baja, media, alta o muy alta, llegando incluso a la destrucción del entorno.

M: representa el momento en que se produce el impacto, entendiéndose como el lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. Varía entre 1 y 4 según sea a largo, medio o corto plazo (instantáneo o inmediato).

P: representa la persistencia del impacto, es decir, el tiempo de permanencia del efecto. Varía entre 1 y 4 según sea éste fugaz, bajo, temporal o permanente.

R: representa la reversibilidad del impacto, entendida como el grado de dificultad que una unidad degradada tiene para volver naturalmente al estado anterior del impacto. Varía entre 1 y 4 según sea a corto o medio plazo, o irreversible.

E: representa la extensión del impacto en función del total del entorno considerado. Varía entre 1 y 8 según sea puntual, parcial, extensa o total.

Como puede observarse en la expresión del cálculo de la importancia, los parámetros que más influyen en su valor final son la intensidad y la extensión, ya que además de poder tomar los valores más altos que los demás parámetros, están multiplicados por sendos factores positivos.

La magnitud relativa se obtiene referida a un valor de referencia. La dificultad del cálculo de este parámetro consiste en encontrar un valor de referencia que sea significativo. Se coloca en la esquina superior derecha de la correspondiente casilla.

Se procede ahora al cálculo de la importancia y la magnitud relativa de cada impacto definido

II.4.1 Medio Físico

II.4.1.1 Impacto sobre el suelo

Movimiento de tierras: se refiere a la pérdida de suelo debido a la construcción de cimientos, nivelado de la planta, así como a la necesidad de urbanizar la zona, creando accesos a la planta.

Se considera un impacto negativo, de intensidad media (4), de aparición inmediata (4), permanente (4), irreversible (3) y de extensión parcial (3). La magnitud relativa se calcula tomando la relación entre la superficie ocupada por la planta (aprox. 0.1 Ha) y la total de la parcela (1.6 Ha).

Por tanto se obtiene una importancia de 29, por lo que se trata de un impacto moderado y una magnitud relativa de 0.06.

Movimiento de vehículos durante la fase de construcción: se refiere a la alteración del suelo debida al paso de vehículos de obra y demás maquinaria pesada durante dicha fase.

Se considera un impacto negativo, de intensidad baja (2), de aparición a medio plazo (2), no persistente (1), reversible a corto plazo (1) y de extensión puntual (2). La magnitud relativa se calcula tomando la relación entre la superficie ocupada por los caminos de acceso (0.01 Ha) y la total de la parcela (1.6 Ha). Por tanto se obtiene una importancia de 14, por lo que se trata de un impacto compatible y una magnitud relativa de 0.006.

Movimiento de vehículos durante la fase de explotación: se refiere a la alteración del suelo debida al paso de vehículos que acceden a la planta, desde camiones cargados de mangos hasta vehículos personales.

Se trata de un impacto negativo, de intensidad media (5), de aparición inmediata (4), no persistente (1), reversible a corto plazo (1) y de extensión puntual (1). La magnitud relativa se calcula tomando la relación entre la superficie ocupada por los caminos de acceso (0.01 Ha) y la total de la parcela (1.6 Ha). Por tanto se obtiene una importancia de 23, por lo que se trata de un impacto moderado y una magnitud relativa de 0.006.

II.4.1.2 Impacto sobre el agua

Consumo de agua: se refiere al uso y consumo de agua necesario para el proceso de lavado y aplicación de fungicidas y, que produce una disminución en la cantidad y calidad del agua de la tubería de abastecimiento, y luego se realizarán ciertos vertidos (analizados y previamente pasados por decantador) en dicha tubería.

Se considera un impacto negativo, de intensidad media (4), de aparición inmediata (4), de persistencia baja (2), irreversible (3) y de extensión puntual (2). Al no disponer a priori de los caudales de abastecimiento que proporcionara el municipio se tomó un valor estimado. Por tanto se obtiene una importancia de 25, por lo que se trata de un impacto moderado y una magnitud relativa de 0.05.

II.4.2 Medio Biótico

II.4.2.1 Impacto sobre la flora

Construcción de la nave: se refiere a la desaparición de vegetación debido a la construcción de la planta en una zona donde previamente sólo había vegetación.

Se considera un impacto negativo, de intensidad baja (3), de aparición inmediata (4), permanente (4), reversible a medio plazo (2) y de extensión puntual (2). La magnitud relativa se calcula tomando la relación entre la superficie vegetal (15% de la superficie que ocupa la planta) de la zona construida (0.01 Ha) y el total de la parcela (1.6 Ha). Por tanto se obtiene una importancia de 23, por lo que se trata de un impacto moderado y una magnitud relativa de 0.001.

II.4.3 Medio Socioeconómico

II.4.3.1 Impacto sobre la industria

Creación de empleo: se refiere al aumento de empleo en el sector industrial debido a la explotación de la planta, que será un nuevo foco de trabajo de dicho sector. Se trata de un impacto positivo, de intensidad media (4), de aparición inmediata (4), permanente (4), reversible a medio plazo (2) y de extensión total (7). La magnitud relativa se calcula tomando la relación entre el número de puestos de trabajo creados (20, suponiendo que el 90% del personal sean trabajadores de la zona) y el total de parados en el sector industrial. Por tanto se obtiene una importancia de 36, por lo que se trata de un impacto compatible y una magnitud relativa estimada de 0.9.

II.4.3.2 Impacto sobre la construcción

Creación de empleo: se refiere al aumento de empleo en el sector de la construcción debido a la construcción de la planta, que será un nuevo foco de trabajo de dicho sector. Se trata de un impacto positivo, de intensidad alta (9), de aparición a medio plazo (2), de persistencia baja (2), reversible a medio plazo (2) y de extensión puntual (1).

Por tanto se obtiene una importancia de 35, por lo que se trata de un impacto compatible y una magnitud relativa estimada de 0.9.

II.5 Construcción Matriz de Impactos

		CONSTRUCCIÓN				EXPLOTACIÓN					
		MOVIMIENTO TIERRAS	MOVIMIENTO VEHICULOS	CONSTRUCCIÓN NAVE	CONSUMO AGUA	MOVIMIENTO VEHICULOS	CREACIÓN EMPLEO				
MEDIO FÍSICO	SUELO	29 M	0,06 - 14 C			23 M	0,006				
	AGUA				25 M						
MEDIO BIÓTICO	FLORA			23 M	0,001						
MEDIO ECONOMICO	INDUSTRIA							-36 C	0,9		
	CONSTRUCCIÓN			-35 C	0,9						
		S = severo				M = moderado				C = compatible	

III. POSIBLES MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Según determinados criterios, podemos tener los siguientes tipos de medidas correctoras (que pueden darse tanto en la fase de construcción, explotación y/o abandono):

- Minimizadoras o precautorias: dedicada sobre todo a alteraciones dentro del proyecto (a la vez que se hace).
- Correctoras: aquellas que se generan para evitar impactos tras el desarrollo del proyecto.
- Compensatorias: impactos "inevitables", que serán compensados en otras zonas (restituyendo lo destruido en otro lugar, siempre y cuando esto sea posible).

De estos tipos de medidas podemos sugerir los siguientes instrumentos de actuación:

- Actuaciones en el diseño y la ubicación del proyecto: modificación del proyecto.
- Selección de pautas y procedimientos de desarrollo de la obra: opciones en el proyecto (materiales, fechas de realización, etc.)
- Actuaciones específicas dentro del proyecto.

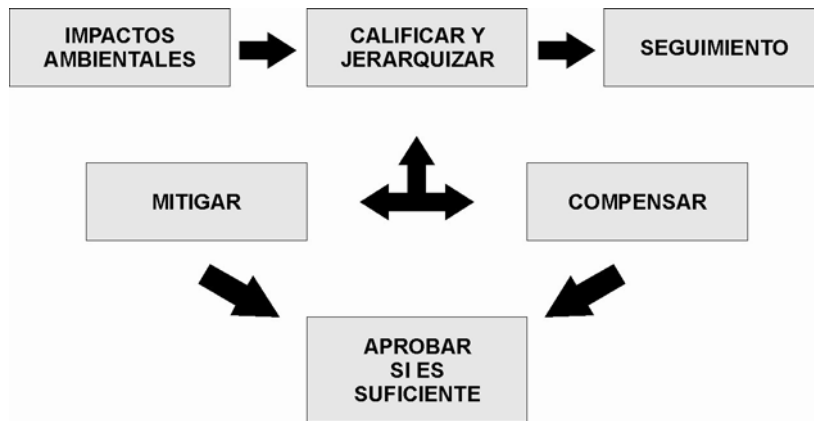
Un aspecto muy importante de las medidas correctoras es el costo de las mismas, ya que dicho costo no es marginal respecto al de la obra sustantiva y puede producir fuertes anomalías, por lo que es importante considerarlo lo antes posible. Pero no sólo es importante tener en cuenta la viabilidad desde el punto de vista económico sino también la técnica, económica, eficacia (reducir el impacto)/eficiencia (costo/impacto), facilidad de implantación y mantenimiento y control (dado que normalmente las medidas una vez implantadas se abandonan).

Aunque la línea de base, el pronóstico y la cuantificación de impactos ambientales son elementos importantes en la evaluación de impacto ambiental y que deben destacarse en el estudio de impacto ambiental, nunca debe olvidarse la importancia de:

- a. La *mitigación* o diseño y ejecución de actividades orientadas a reducir los impactos ambientales significativos.
- b. La *compensación* o reemplazo o sustitución de recursos o ecosistemas deteriorados por otros de similar condición e importancia.
- c. El *seguimiento* o conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos establecidos en la evaluación y proveer información específica sobre el estado de las variables ambientales y sociales en un territorio y su comportamiento en el tiempo.

Según el nivel del tipo de impacto las acciones a tomar son distintas:

- a. *Impacto compatible*. La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.
- b. *Impacto moderado*. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- c. *Impacto severo*. La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.
- d. *Impacto crítico*. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.



No se han obtenido factores severos y como impactos moderados los siguientes:

- Movimiento de tierras con respecto al suelo
- Construcción de la nave en relación con la flora

Por lo que los medios que van a recibir los impactos moderados son los siguientes:

- Medio Físico
- Medio Biótico

Medio Físico

Suelo

El suelo es uno de los elementos que más impacto ambiental recibirá debido al movimiento de tierras y al trasiego de vehículos en la fase de producción y de vehículos en la fase de explotación.

Medidas que se seguirán para minimizar este impacto:

Medidas preventivas:

- Las obras se ejecutarán de forma que se usen todos los caminos ya existentes, en caso de no existir, los viales interiores necesarios para su realización coincidirán con los trazados de carretera o estacionamientos previstos en el proyecto. Los taludes que queden al descubierto serán vegetados.
- Se recogerá la capa superficial del suelo (5-30 cm) excavado durante la ejecución de las obras, al objeto de almacenar la tierra vegetal para utilizarla en las correspondientes revegetaciones. La tierra así retirada será conservada en montones de no más de 2 m. de alto, que serán regados frecuentemente en caso de que las condiciones atmosféricas sean excesivamente secas y serán revegetados hasta su utilización definitiva con una mezcla de gramíneas y leguminosas, en dosis de semillas de 60 kg/ha, que garantice el mantenimiento de su viabilidad biológica.
- Los terrenos que se vean compactados durante las obras y vayan a ser objeto de revegetaciones serán previamente descompactados para garantizar su viabilidad biológica.
- No se depositará, ni se acumulará ningún tipo de residuo sólido en terrenos adyacentes no afectados por la obra. Se incluyen aquí las zonas habilitadas provisionalmente para el montaje, que serán convenientemente restauradas.

Medidas correctoras:

- Se establecerán limitaciones de velocidad en la carretera de acceso y en los estacionamientos con el fin de disminuir el nivel de ruido provocado por la circulación de los vehículos.

Agua

El impacto sobre el recurso hídrico ha de minimizarse, propósito para el cual se plantea las siguientes medidas principales de mitigación:

- En la fase de construcción no deberá despilfarrarse agua
- Elección de la tecnología de procesado de frutas tropicales. Aquí se incorpora un proceso automatizado que no utiliza bachazas de lavado sino duchas sobre el producto por lo que la cantidad de agua a utilizar es mínima.

Una vez se haya mitigado el impacto sobre el agua, debemos planear unas medidas de corrección de esos posibles perjuicios al medio hídrico:

- Filtrado del agua de lavado: el agua que utilizamos en la temprana fase de lavado del fruto ha de ser filtrada. Las máquinas lavadoras ya disponen en su desagüe de un filtro de partículas gruesas con lo que esa agua se puede desechar sin problemas ambientales o incluso recircularla.
- Se deberán construir decantadores a la salida del efluente y previo al ingreso de este en la vía pública. Se construirá una cámara de inspección de acuerdo a lo establecido en las reglamentaciones provinciales para la toma de muestras y estos efluentes deberán ser controlados en términos de DQO (Demanda Química de Oxígeno), MES (Materias En Suspensión), inactivación del hipoclorito usado (concentración entre 150 a 300 ppm) y volumen anual del efluente.

Medio Biótico

Flora y Fauna

Medidas protectoras:

- Previamente al inicio de las obras, en todo el área de actuación -incluidos los lugares a ocupar como zonas de acopio o depósito temporal de materiales, áridos o tierras-, se delimitará la zona a afectar con una cinta de vistosos colores, no permitiéndose actuaciones fuera de las zonas así señalizadas. De esta forma la fauna autóctona tendrá una forma de aviso.
- Las torretas, tendidos y cables deberán estar señalizadas para evitar las colisiones de aves.
- Todos los restos vegetales provenientes de desbroces, talas y podas, serán retirados del terreno.
- En los edificios auxiliares se evitarán aquellos materiales atrayentes para las aves que provoquen colisiones contra ellos.
- No se utilizarán tratamientos de herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación de la planta, quedando los tratamientos sobre la flora restringidos a actuaciones mecánicas.

Además de estas medidas son necesarias otras que permitan la protección del paisaje, estas medidas serían catalogadas como medidas correctoras:

- Con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico producido por el estacionamiento, se diseñará un apantallamiento visual del conjunto mediante la plantación de especies arbustivas y arbóreas propias de la serie de vegetación de la zona. De igual forma, en la elección de especies primará, aunque manteniendo la adecuada variedad para lograr un aspecto lo más natural posible, la perennidad del follaje. La plantación se realizará evitando, en lo posible, la formación de estructuras excesivamente lineales, como la que se produciría si la plantación tuviera sólo un carácter perimetral.
- Los edificios previstos buscarán que las fachadas exteriores estén en consonancia con las características constructivas de la zona.

Cronograma de correcciones y/o adecuaciones.

La mayoría de las medidas mitigadoras propuestas se irán ejecutando conjuntamente con la construcción, de modo que no existe un cronograma de puesta en funcionamiento de estas medidas.

En caso de observarse la necesidad de acentuar alguna de ellas, por cambios en los factores ambientales que obliguen a acentuar las medidas mitigadoras, el monitoreo de las actividades indicará cuándo y cómo realizarlas.

IV. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

IV.1 Desempeño y gerenciamiento

Política

El sistema de gerenciamiento será implantado para proveer garantías de que las actividades de la empresa están en conformidad a las exigencias internas y externas. Los sistemas de seguridad, salud y medio ambiente serán planeados, implantados y mantenidos.

Se estudiará la posibilidad de acreditar alguno de los sistemas internacionales de acreditación de sistemas de gestión de la calidad (ISO 9001:2000) como de Sistemas de Gestión ambiental (ISO 14000).

Los procedimientos internos y tratamientos de la fruta se ajustaran a lo dispuesto por el Código Alimenticio y los procedimientos del SENASA.

Exigencias

- Desarrollar e implantar planes incluyendo programas conforme a la necesidad para facilitar el cumplimiento de la seguridad, salud y medio ambiente internos y de las autoridades de aplicación gubernamentales.
- Desarrollar procedimientos internos por escrito, realizar revisiones de políticas, procedimientos y programas referidos a seguridad, salud y medio ambiente, con revisiones anuales y actualizarlos cuando las circunstancias así lo justifiquen.
- Proporcionar entrenamiento y capacitación a los empleados y contratados para que puedan realizar sus trabajos de manera satisfactoria, sin consecuencias adversas para la seguridad, salud y medio ambiente, para la prevención de accidentes y promoción del cumplimiento de las exigencias internas y legales. Sobre todo asegurar la comprensión de los empleados que el total cumplimiento de las exigencias de seguridad, salud y medio ambiente es una parte integrante de sus actividades.
- Identificar peligros por áreas para implantar las acciones apropiadas para prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo e impactos negativos al medio ambiente.
- Implantar acciones correctivas adecuadas y medidas de control en procesos ó procedimientos de mantenimiento con potencial para afectar significativamente la seguridad de los operadores, la seguridad operacional ó el ambiente exterior.

IV.2 Plan de emergencia

Política

Una emergencia es un accidente con posibilidad de causar efectos adversos serios a la salud y seguridad del personal, la comunidad y el ambiente.

Se confeccionarán planos escritos que proporcionarán un entendimiento adecuado de las situaciones de emergencia y peligros, con información para todos los empleados, órganos externos de atención de emergencias y la comunidad.

Exigencias

- Entrenamiento teórico práctico que incluirá simulacros y prácticas periódicas para los empleados que tengan responsabilidades en la comunicación, rescate ó acción directa en casos de emergencias.
- Planos y procedimientos escritos que incluyan identificación y las acciones a ser tomadas en emergencias previsible, con instrucciones para todos los niveles sobre responsabilidades, sistema de alarma, comunicación interna, comunicación externa, uso de las instalaciones y equipamientos de emergencia y medidas para minimizar daños a la salud.
- Los tópicos del plan de emergencia incluirán: abandono del área, incendio ó explosión, pérdida de servicios importantes (electricidad, gas), atentados ó artefactos explosivos,

rescate, situaciones extraordinarias causadas por incidentes próximos al establecimiento, equipamiento de seguridad, listado de llamadas de emergencia.

NOTA: El manual de Gestión Ambiental del establecimiento es enunciativo, ya que ni el tipo de actividad, ni los residuos generados justifican en este momento un Manual de Gestión Ambiental de mayor envergadura. Los planes de emergencia interna quedan comprendidos dentro de las normas existentes de seguridad e higiene laboral en un establecimiento de este tipo.

V. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN GLOBAL

El propósito de este punto es el de calificar la calidad del análisis de impacto ambiental y particularmente de las medidas de manejo ambiental propuestas, para verificar si efectivamente cumple con los propósitos de la protección ambiental y los requerimientos formales establecidos para esos fines.

El proyecto, debido a su relativa facilidad de construcción, funcionamiento de los equipos y manejo, no presenta muchos problemas desde el punto de vista medioambiental, y con las medidas protectoras y correctoras establecidas no representa gran problema desde el punto de vista de molestias a la población.

En principio podemos afirmar que:

- a. Se ha cumplido con las tareas requeridas.
- b. Se han usado métodos adecuados de identificación y evaluación de impactos.
- c. Se ha introducido información de apoyo completa.
- d. Se ha puesto bastante énfasis en el análisis de los impactos más significativos, teniendo en cuenta que ningún impacto es crítico por lo que todos son reversibles y tratables.

Podemos considerar nuestro proyecto con una calificación totalmente aceptable ya que el tema es respondido en forma cabal en el documento. La información está bien presentada y no hay datos incompletos. Puede considerarse satisfactorio, a pesar de que pudiera haber omisiones y enfoques inadecuados de carácter mínimo.

BIBLIOGRAFÍA

- **Gomez Orea, Domingo.** Evaluación de Impacto ambiental. 2º Edic. Edic. Mundi Prensa. 2003
- **CEE,** (1998) Strategic Environmental Assessment. Existing Methodology. European Comission. Bruselas, Belgica.
- **Gomez Orea, D.** 1992. Un modelo informatizado para la evaluación de Impacto ambiental. Edit. Agrícola Española. Madrid.
- **Leopold, L.B.** 1973. A procedure for evaluating Environmental Impact. USA Departamento del Interior.
- **World Bank.** 1991. Environmental Assessment Sourcebook. World Bank. Washington. EE.UU.
- **Conesa Fernandez Vitoria, Vicente.** 2000. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3º edición. Edic. Mundi Prensa. Madrid.
- **International Standards Organization (ISO)** Normas Serie 9000 y 14000.
- **Zimmermann, Robert C.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma 1992. Examen de proyectos, evaluación preliminar de impactos ambientales y otras alternativas reguladoras
- **Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina.**
<http://www.ambiente.gov.ar/>
- **Información Provincia de Salta.** <http://www.portaldesalta.gov.ar/>
- **Legislación Provincia de Salta.** <http://www.camdipsalta.gov.ar/LEYES/INICIO.htm>
- **Fintrac / Centro de Inversión, Desarrollo, y Exportación de Agronegocios (IDEA).** . El Salvador. 2002. Boletín Técnico 16. Procesado de mango.
- **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** Republica de Colombia. Mango procesado.
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006620112621_MANGO%20SEMIPROCESADO.pdf
- **Pujol Mesalles, Rosendo.** 1998. Universidad de Costa Rica .San José, Costa Rica. Estudios de Impacto Ambiental Potenciales y Limitaciones.
- **Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Ministros Español,** de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE nº L 197, de 21.07.01).
- **Ley 6/2001,** de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE nº 111, de 09.05.01)
- **Laura Dawidowski, Darío Gómez y Silvia Reich,** 1997. Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina. Comisión Nacional de Energía Atómica. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental Atmosférico.
- **Cepeda, J. y Oyarzum M, J.,** 1995. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: conceptos y antecedentes básicos. Inst. de Investigaciones Mineras, Depto. Ing. de Minas. Univ. Nac. de San Juan

- **Desarrollo Sostenible.** <http://www.dsostenible.com.ar/tecnologias/impacto/index.html>
- **Normativa argentina sobre impacto ambiental.**
<http://www.miliarium.com/paginas/leyes/internacional/Argentina/ImpactoAmbiental/impacto.asp>
- **Evaluación Impacto ambiental en Argentina.** <http://www.prodiversitas.bioetica.org/des9.htm>

AUTORES

Roberto Carro

Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Domicilio particular:

Marconi 733
7600, Mar del Plata.
Pcia. de Buenos Aires

Teléfono celular: 0223 155-035312

mail: rcarro@speedy.com.ar

Daniel A. González Gómez

Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Domicilio particular:

Calle 26 N° 721
7620, Balcarce.
Pcia. de Buenos Aires

Teléfono celular: 02266 156-35939

mail: gonzalez@pionerosur.com.ar