

INFORME DE INSPECCIÓN

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
(STAR)

URBANIZACIÓN EL PRADO-LA FLORESTA

DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

INAA

Fecha de la Inspección: 7 de junio 2019

Elaborado por:

- *Aleyda Miranda B*
- *Victor Rodríguez*

Revisado: Ing. Felipe López S.
Responsable del Departamento de Gestión Ambiental
INAA

*Vamos
Adelante!*
CON FE Y
ESPERANZA!

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	5
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
IV. DATOS DE LA INSPECCIÓN.....	6
4.1. Participantes de la inspección.....	6
4.2. Ubicación geográfica.....	7
V. REVISIÓN DEL MARCO LEGAL.....	8
VI. DIAGRAMA DE PROCESO DEL STAR.....	12
VII. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	12
7.1. Tratamiento preliminar.....	14
7.2. Tratamiento biológico.....	14
VIII. MANEJO DE LOS DESECHOS GENERADOS POR EL SISTEMA.....	19
IX. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL.....	21
X. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS POTABLE DE LA URBANIZACIÓN.....	22
XI. MANEJO DE LODOS PRODUCIDOS EN EL STAR.....	25
XII. CONCLUSIONES.....	27
XIII. RECOMENDACIONES.....	29
XIV. ANEXOS.....	31

*Vamos
Adelante!*
**CON FE Y
ESPERANZA!**

I. INTRODUCCIÓN

La urbanización El Prado se ubica en el km 16.8 carretera a Masaya 1km al Oeste, comarca San Pedro, Municipio de Ticuantepe; cuenta con el servicio de Alcantarillado sanitario que recolecta las aguas residuales que posteriormente se vierten a un sistema de tratamiento. La urbanización también cuenta con el servicio de agua potable que es proporcionado mediante un sistema de rebombeo automatizado operado por ENACAL.

El servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales en la Urbanización El Prado es administrado por la empresa urbanizadora El Carao.

Como parte del programa anual de trabajo del Departamento de Gestión Ambiental, el 07 de junio 2019, se realizó visita para inspeccionar el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Prado, con el objetivo de obtener información que permita dar seguimiento a la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales y verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables al proyecto.

En este informe se presentan los resultados de la inspección realizada al STAR de la urbanización El Prado, incluye antecedentes del STAR, información sobre el funcionamiento al momento de la inspección, información obtenida durante la entrevista al operador, y análisis de la información recolectada con las normas técnicas aplicables con el fin de emitir recomendaciones técnicas que permitan mejorar la calidad en la prestación del servicio.

Cabe indicar que la Urbanización El Prado al momento de la inspección no contaba con una Licencia de Operación para la Prestación del Servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.

II. ANTECEDENTES

Con fecha del 03 de julio 2014, el Departamento de Gestión Ambiental del INAA realizó una inspección al sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Prado cuyos resultados se resumen a continuación:

La Urbanización El Prado cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales con la tecnología de Lodos activados modificado Ludzack Ettinger, con cuatro años de estar en funcionamiento (desde el año 2010).

Las conclusiones del informe se resumen a continuación: por falta de reportes de laboratorio actualizados no se logró comprobar que el efluente cumplía con los parámetros establecidos en el Decreto 33-95 (actualmente Decreto 21-2017), la Urbanizadora requería una Licencia de Operación para prestar el servicio de Recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales, la coloración verde del agua residual era un indicio de mal funcionamiento del STAR, las instalaciones eléctricas no cumplían con normas de seguridad, la urbanizadora estaba asumiendo los costos de operación y mantenimiento del sistema. Entre las recomendaciones se mencionó que se debía requerir a la Urbanizadora que gestionara la Licencia de Operación ante INAA.

El 10 de julio del 2015, el Departamento de Gestión Ambiental del INAA realizó visita de inspección de seguimiento con el objetivo de inspeccionar el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización El Prado y verificar si continuaba en operación, las observaciones del informe se resumen a continuación:

Al momento de la inspección habían sido construidas 96 viviendas, las cuales contaban con el servicio de abastecimiento de agua potable brindado por ENACAL.

En cuanto al servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales era proporcionado por la Urbanizadora, que al momento de la inspección estaba asumiendo los costos de operación y mantenimiento.

Al momento de la inspección la urbanizadora aún no contaba con Licencia de Operación para la prestación del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas Residuales. Durante la inspección no fueron mostrados los documentos: Manual de Operación y mantenimiento del STAR, Permiso Ambiental, registros de datos del STAR.

La descarga de aguas residuales proveniente del STAR estaba siendo dispuesta en pozos de infiltración, sin embargo, durante la entrevista el operador informó que estaban construyendo otro pozo de infiltración debido a que los existentes ya no tenían capacidad.

El Informe concluyó que el STAR no estaba operando adecuadamente, el sistema de rebombado de agua para abastecimiento a los usuarios de la urbanización fue construido en el mismo predio donde se construyó el sistema de tratamiento de aguas residuales y los pozos de infiltración de aguas residuales, lo cual podría poner en riesgo la calidad del agua abastecida.

El sistema de tratamiento de aguas residuales no era sostenible debido a que la Urbanizadora estaba asumiendo los costos de operación y mantenimiento por no haber gestionado su Licencia de Operación ante INAA.

En el mes de octubre del año 2018, los Departamentos de Fiscalización y Tarifas realizaron una inspección con el objetivo de ejercer control sobre la Empresa El Carao, conocer el estado de legalización en que se encontraba la empresa en relación a la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y conocer las tarifas aplicadas por la empresa para operación y mantenimiento de su PTAR.

Las conclusiones integradas al informe y que se relacionan con la variable ambiental se resumen a continuación: El número de viviendas que habían sido construidas al momento de la inspección eran 130, la Urbanización debía cumplir con lo establecido en el Permiso Ambiental en cuanto a gestionar la Licencia de Operación con el INAA y que once años y diez meses después aún no se había realizado el trámite, el sistema de tratamiento de aguas residuales requería una evaluación técnico-ambiental, recomienda reubicar la estación de rebombeo de agua potable y en caso que la empresa El Carao decida donar al ENACAL la PTAR debía hacer un Estudio de Tarifas.

Por otro lado, en la Urbanización fue **conformada una sociedad de vecinos del residencial El Prado - La Floresta, Sociedad Anónima**, según la Hoja de Inscripción del Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua en la que se demuestra que en el Residencial se ha conformado una Sociedad de Vecinos (ASOVER-PREFLOR SA), la cual fue inscrita el 19 de marzo del año 2018 (Ver Anexo). Esta información fue remitida a INAA por el Secretario y Presidente en Funciones de la asociación de vecinos el Sr. Apolinar Picado, por medio del correo electrónico el día 17 de junio del 2019.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Dar seguimiento a la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la empresa el carao, que brinda el servicio de alcantarillado sanitario, tratamiento y disposición de las aguas residuales de la Urbanización El Prado.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar si el STAR está cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.
- Identificar problemas ambientales generados por el STAR de la Urbanización El Prado.

IV. DATOS DE LA INSPECCIÓN

El día 07 de junio se realizó inspección al STAR de la urbanización El Prado, la cual es administrada por la empresa El Carao y cuyo objetivo fue dar seguimiento a la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales, en donde cada unidad tiene características particulares de operación y funcionamiento que se diferencian principalmente por el material contenido en el agua residual, el que debe ser removido en cada una de ellas.

En el presente informe se detallan cada uno de los aspectos teóricos del sistema para conocer y comprender cada unidad de tratamiento y el resultado esperado en cada uno de los componentes.

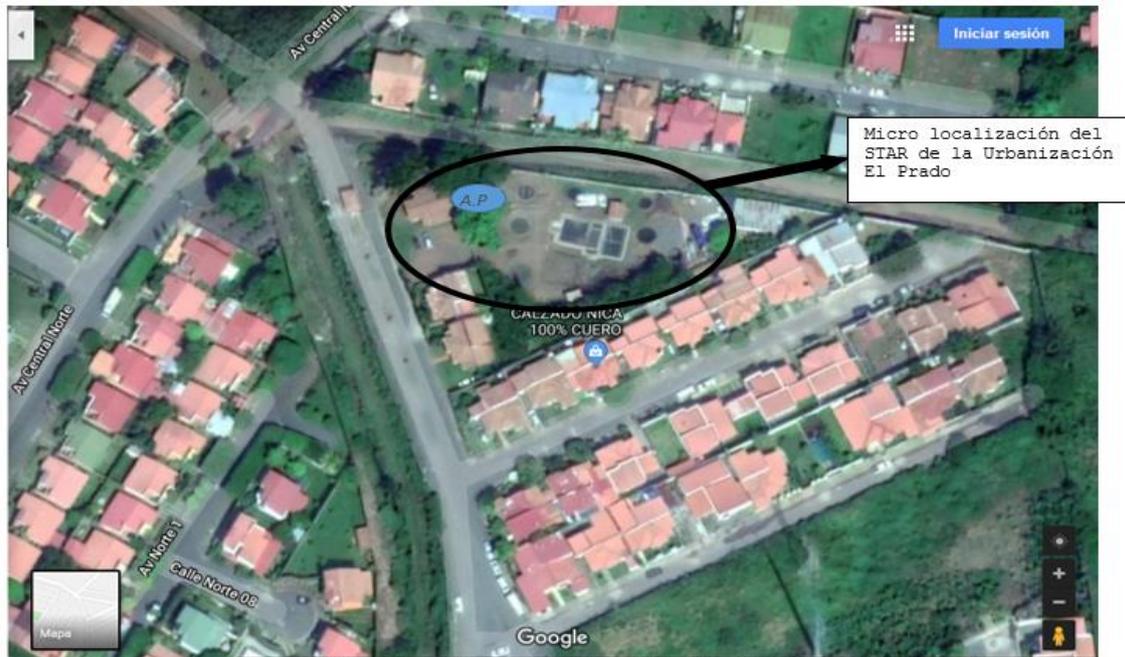
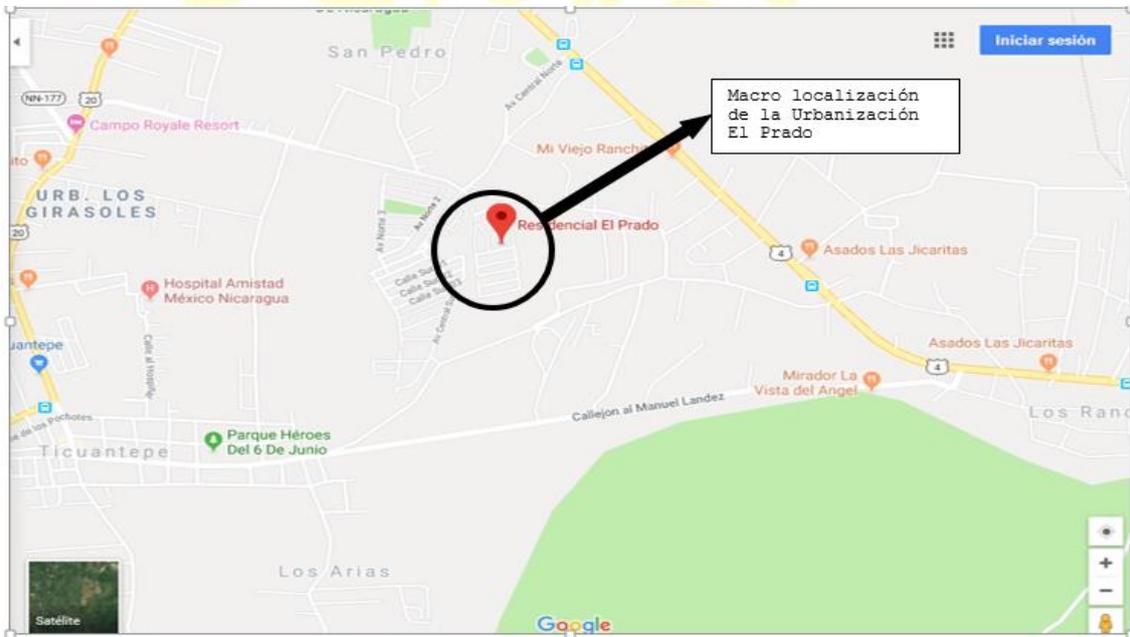
4.1. Participantes de la inspección

Nombres y Apellidos	Institución / Empresa	Cargo
Aleyda Miranda	INAA	Responsable de unidad de normas técnicas ambientales
Victor Rodríguez	INAA	Técnico Ambiental
Fidel Larios	Urbanización El Prado	Operador
Rolando Baca	Urbanización El Prado	Administrador

Adelante!
**CON FE Y
ESPERANZA!**

4.2. Ubicación geográfica

Las imágenes a continuación nos muestran la localización de la urbanización y la ubicación del sistema de la Urbanización el prado.



V. REVISIÓN DEL MARCO LEGAL

Ley N°. 275 (Ley de reforma a la Ley Orgánica del INAA)

En el Arto. 1 de la presente ley se establece que *"El instituto tendrá a su cargo la regulación, fiscalización y normación del sector agua potable y alcantarillado sanitario en el país", el inciso a) ser el ente regulador de prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario; b) regular y fiscalizar la prestación de servicio de agua y alcantarillado sanitario por parte de las empresas que operen dichos servicios todo de acuerdo a la ley sobre la materia, w) Supervisar las actividades de formulación, construcción **operación y administración de proyectos** de desarrollo de agua potable y alcantarillado sanitario.*

Los incisos k y ll, establecen que INAA fiscaliza el cumplimiento de normas y aplica las sanciones por incumplimiento.

Ley 297, Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

En el Arto. 5 dice que para los efectos de la presente ley se entenderá por: inciso 5) *Disposición de las aguas servidas a la evacuación de estas directamente a cuerpos receptores o las sometidas a sistemas de tratamiento.*

Decreto 21-2017, Reglamento en el que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales

Regula el control de los efluentes y establece lo siguiente:
Arto. 1. Objeto. El presente Reglamento, tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de regulación del Vertido de Aguas Residuales provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agroindustriales y de servicio a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, mediante el establecimiento de límites o rangos máximos permisibles de vertidos.

En cuanto a la disposición final de los líquidos y sólidos deberán estar sujetos a las normas que apliquen al tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales, calidad de agua y calidad de sólidos.

*El artículo 25 establece los Rangos y valores máximos permisibles para los vertidos de las aguas residuales provenientes de los sistemas de tratamiento del alcantarillado sanitario. Los vertidos de las aguas residuales provenientes de los sistemas de tratamiento del alcantarillado sanitario a los **cuerpos receptores**, deberán cumplir los rangos y valores máximos permisibles siguientes:*

Parámetro	Rangos y Valores Máximos Permisibles
Ph	6 – 9
Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)	100
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1
Aceites y Grasas Totales (mg/l)	20
DBO ₅ (mg/l)	110
DQO (mg/l)	220
Nitrógeno Total (mg/l)	45
Fósforo Total (mg/l)	15

Ref: Tomado del Decreto 21
2017, Artículo 25

NTON 05-027-05, Norma Técnica Ambiental para regular los sistemas de tratamiento de aguas residuales y su reúso

En el Artículo 3, concepto 3.6 de la NTON, según las definiciones establecidas debe entenderse como cuerpo receptor a la parte del medio ambiente en el cual pueden ser vertidos directa o indirectamente cualquier tipo de efluentes tratados o no tratados provenientes de actividades contaminantes o potencialmente contaminantes tales como: suelos, cursos de agua, drenajes naturales, lagos, lagunas, ríos, embalses y el océano.

El artículo 5, numeral 5.1 inciso e), establece que: Todo generador que realice actividades de las cuales se deriven efluentes líquidos, debe cumplir con las disposiciones requeridas en la presente normativa, la Regulación de las actividades con incidencia directa o indirecta sobre la salud de la población, que realice o ejecute toda persona natural o jurídica, pública o privada la realizará el MINSA por disposiciones establecidas en la Ley No. 423 Ley General de salud.

El Artículo 5, inciso 5.3 menciona que "Es responsabilidad de los generadores de aguas residuales, el manejo y tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, desde su generación hasta su disposición final".

El Inciso 5.5 señala que todo sistema de tratamiento de aguas residuales debe contener unidades de tratamiento preliminar

que garantice la remoción de los sólidos en suspensión, sedimentables, concentraciones de aceites y grasas, otros.

El Artículo 10, sobre la operación y mantenimiento del STAR, refiere que son responsabilidades del Generador las siguientes:

- a. Evitar la entrada de personal ajeno a los trabajadores de los STAR, cercando los sitios e instalando señales de advertencia.
- b. Llevar un libro de registro de monitoreo foliado para hacer constar la detección de posibles alteraciones en caso que se produzca una mala operación del sistema. El inciso e establece que debe llevar una bitácora donde se anoten todos los detalles de la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento
- c. Garantizar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los equipos y componentes del STAR.
- d. Garantizar que se cumpla con el Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento de Aguas residuales. El inciso 8.3 establece que "Los Generadores que instalen STAR deben presentar ante el MARENA e INAA según su competencia, un manual de operación y mantenimiento del sistema y su respectivo plan de monitoreo" y el Inciso 8.4 dice que "Es responsabilidad de los generadores, poner en práctica el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y su respectivo plan de monitoreo, revisado y aprobado por el MARENA e INAA según su competencia"
- g. Garantizar que los volúmenes de lodo producidos por los STAR sean extraídos acorde a los períodos establecidos según especificaciones técnicas de cada sistema.

El Artículo 17 inciso 17.3 señala que el responsable de los STAR debe remitir un informe anual al MARENA, INAA y MINSA, según su competencia o cuando las autoridades lo requieran, el cual deberá contener lo siguiente:

- a) Volumen de agua producida por día.
- b) Registro de aforos.
- c) Cantidad de productos utilizados para el mantenimiento de los STAR, así como insumos intermedios y aditivos usados durante el proceso.
- d) Resultados del plan de monitoreo (registro de análisis efectuados según la legislación pertinente).

- e) Cantidad de desechos sólidos y lodos producidos y disposición final de estos.
- f) Registros de daños a la infraestructura, causados por situaciones fortuitas o accidentes, manejo y funcionamiento del sistema.
- g) Situaciones fortuitas o accidentes en el manejo y el funcionamiento del sistema, origen de descarga de aguas residuales con niveles de contaminantes que contravengan los límites permitidos por las normas técnicas respectivas.
- h) Evaluación del estado actual del sistema.
- i) Acciones correctivas y de control.

Resolución que otorga el Permiso ambiental del proyecto Urbanización Residencial El Prado.

El Permiso Ambiental fue otorgado por MARENA al Proyecto Residencial El Prado, bajo la resolución No. 30-2016 el 15 de diciembre del año 2006.

Según la Resolución el área total del proyecto era de 90767.67 m², el número de viviendas a ser construidas con el proyecto era de 190. El proyecto proporcionaría infraestructura de agua potable, energía eléctrica, telefonía y sistema de tratamiento, drenaje de agua pluvial, accesos internos.

El artículo 8 de la Resolución, menciona que la Empresa debe garantizar la construcción del STAR antes de entrar en operación el proyecto, según propuesta incluida en el Estudio de Impacto Ambiental y que el Sistema de tratamiento consiste en la tecnología de Lodos Activados con aireación extendida que consta de cinco fases: a) Tratamiento Primario para eliminación de material grueso, b) tratamiento biológico c) almacenamiento, espesado y deshidratación de lodos.

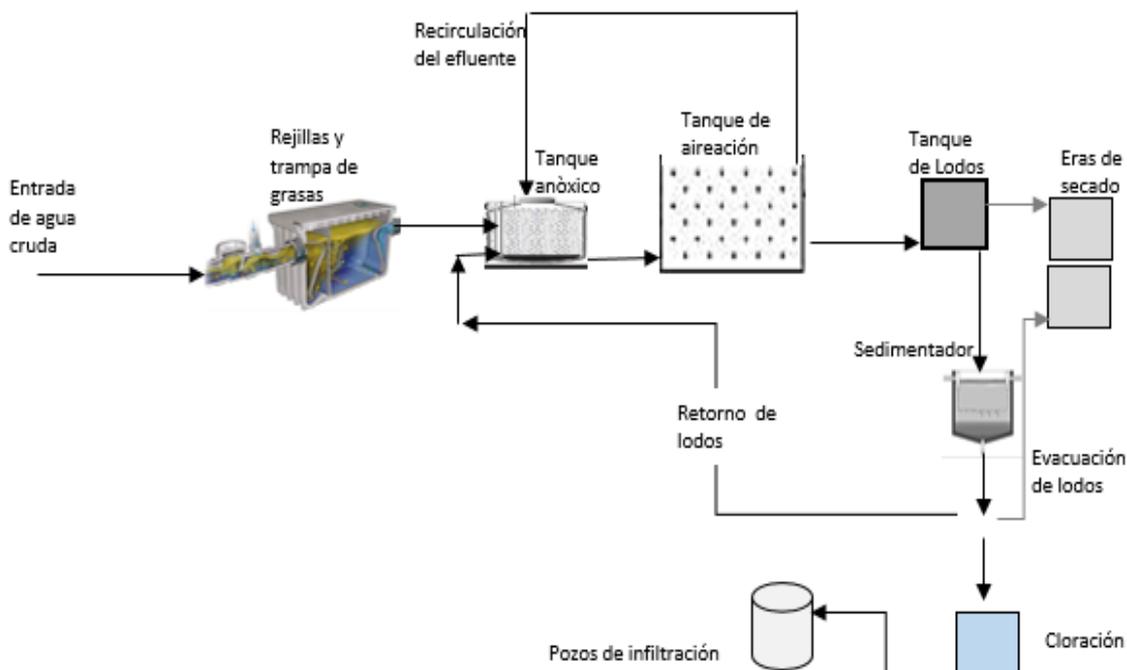
El inciso 9, se refiere a que la operación y mantenimiento del STAR es responsabilidad de La Empresa, para lo cual conformarán una unidad de servicio que administrará y proporcionará el cumplimiento de las medidas ambientales tomando en consideración la Resolución Técnica No. CD RT 01100 INAA, antes del inicio de operación del sistema de alcantarillado sanitario con su STAR. Una vez obtenida la Licencia presentarla a MARENA y la DGCA.

El inciso 12 menciona que la Empresa debe cumplir con el Manual de Operación y mantenimiento del STAR y el inciso 15 menciona que la Empresa será responsable del mantenimiento y operación del STAR, el cual debe contar con una persona capacitada en el ramo con el fin de llevar registros de medición de caudales,

cantidad y calidad de lodos y natas producidas para mejor control de los volúmenes generados.

El inciso 14 señala que la Empresa infiltrará el efluente tratado mediante 18 pozos de infiltración para recarga del acuífero, conforme lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto. El inciso 16 la Empresa debe realizar monitoreo del efluente de las aguas residuales (pH, Coliformes Fecales, grasas y aceites, DBO, DQO, Solidos Suspendidos, solidos sedimentables, sustancias activas a l azul de metileno) y notificar a la Delegación MARENA Managua.

VI. DIAGRAMA DE PROCESO DEL STAR



VII. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Operador del sistema no pudo definir el tipo de tecnología de tratamiento instalado en la Urbanización El Prado; no obstante, por medio de la revisión de documentos técnicos, informes de inspección del INAA y a comentarios del Operador sobre la presencia de un tanque anóxico, se deduce que la tecnología de tratamiento implementada en el residencial

corresponde al Proceso de Lodos Activados modificado Ludzack Ettinger. Este tipo de tecnología tiene como propósito eliminar los nitratos que se producen en las aguas residuales para evitar la contaminación de aguas subterráneas o la eutrofización de cuerpos de agua superficiales. Esta tecnología funciona de la siguiente forma:

El proceso Lodos Activados modificado Ludzack Ettinger se diseña para usar el nitrato producido en el tanque de aireación como fuente de oxígeno por las bacterias facultativas durante la descomposición de la materia orgánica contenida en las aguas residuales sin tratar.

El tanque anóxico es el primer proceso del tren de tratamiento de este tipo de tecnología, en esta unidad ocurre una mezcla de agua residual proveniente de las unidades de pre tratamiento y que sirven como fuente de carbono para las bacterias. El licor mezclado del tanque de aireación con altas concentraciones de nitrato servirá como fuente de oxígeno en el proceso de desnitrificación y el lodo de retorno proveniente del clarificador que proporciona los microorganismos que descomponen y transforman la materia orgánica.

La nitrificación (que consiste en la transformación del amoníaco) ocurre en el tanque de aireación y la desnitrificación que consiste en transformar el nitrato a nitrógeno gaseoso ocurre en el tanque anóxico. Esta tecnología es uno de los métodos más comunes para la remoción biológica de nitrógeno y puede ser adaptado fácilmente a instalaciones de lodos activados ya existentes [Bortone, G., et al., 1994].

La cantidad de nitrógeno removido en un STAR con esta tecnología es utilizado generalmente para alcanzar concentraciones de nitrógeno total en el efluente entre 5 y 10 mg/l y está limitado por los niveles de recirculación en el tanque anóxico. También es necesario durante la operación realizar el control de oxígeno disuelto en el tanque de aireación con el fin de limitar la cantidad de oxígeno disuelto que será alimentado en el tanque anóxico, ya que las altas tasas de reciclaje pueden introducir oxígeno disuelto en el tanque anóxico, diluir el sustrato y reducir su eficiencia.

El sistema de tratamiento de lodos activados Ludzack Ettinger modificado, de la urbanización El Prado, cuenta con unidades de tratamiento preliminar, un tanque anóxico, un tanque de aireación, sedimentador secundario con recirculación del lodo,

lechos de secado de lodo y pozos de infiltración del efluente proveniente del STAR.

A continuación se describe cada unidad que conforma el STAR, según la información técnica encontrada en documentos técnicos.

7.1. Tratamiento preliminar

Dirigida a reducir sólidos gruesos y está integrado principalmente por la operación de cribado y trampa de grasa.

Rejillas. Tienen la función de retener los sólidos gruesos que flotan o que se encuentren suspendidos en el agua como botellas, pañales desechables, palos, bolsas, paños de tela, etc., y evitar la obstrucción de tuberías, daño de equipos de bombeo o problemas en el funcionamiento de las unidades posteriores.

Trampa de grasa. Tiene la función de evitar taponamientos de tubería debido a la acumulación de grasas.

7.2. Tratamiento biológico

Tanque anóxico: En este tanque se lleva a cabo de forma biológica la eliminación de nitrógeno en condiciones anóxica, es en donde debe ocurrir la desnitrificación.

Tanque de aireación. El agua residual ingresa al tanque de aireación en donde se genera una biomasa o microorganismos que degradan la materia orgánica, este está dotado de un sistema de aireación el cual proporciona aire al agua residual por medio de difusores.

El sistema de aireación del STAR, según lo expresado por el Operador, está acondicionado para funcionar de forma automatizada mediante un panel de control. Los operadores del sistema trabajan en el turno del día y por la noche apagan el sistema de aireación.

Generalmente, los sistemas de aireación para el tipo de Tecnología implementada en la Urbanización El Prado, se diseñan para funcionar 24 horas por día, lo que debe permitir un control de la concentración de oxígeno en el tanque de aireación para evitar la saturación de oxígeno, lo que podría

inducir al incremento de la población microbiana, provocar una deficiencia de oxígeno disuelto, causar la disminución de la biomasa y a su vez afectación a la calidad del agua residual que sale del tanque de aireación, la eficiencia en el tanque anóxico y a la calidad del agua a la salida del sistema.

El horario de operación del STAR de la urbanización El Prado, no corresponde con el horario de permanencia de los operadores en la PTAR, con lo cual se presume que el sistema podría no estar funcionando adecuadamente y para poder corroborar si se cumple con el horario de encendido y apagado del sistema de aireación se requiere obtener y revisar el Manual de Operación y mantenimiento del sistema. Ver la siguiente (imagen 1.) donde se observan las unidades antes mencionadas.



Imagen 1. Unidades del sistema

Tanque de lodos: en esta unidad el lodo resultante se llama lodo activo, este lodo generalmente está en forma de flóculo que contiene biomasa viva y muerta, además de partes minerales y orgánicas absorbidas y almacenadas. El comportamiento de sedimentación de los flóculos de los lodos activos es de gran importancia para el funcionamiento del sistema de tratamiento biológico, ya que los flóculos deben ser removidos para poder realizar la separación de la biomasa del agua clarificada y el

Adelante!
CON FE Y
ESPERANZA!

volumen requerido de lodo activo se recircula al tanque de aireación. Ver imagen 2.



Imagen 2. Tanque de lodos

Sedimentador Secundario: tiene la función de obtener un efluente con una concentración muy baja de sólidos en suspensión, en esta unidad se espera que se produzca la separación del lodo y el agua clarificada, siempre que las condiciones del agua proveniente del tanque de aireación cumplan con las características de entrada para el cual fue diseñado.



Imagen 3. Sedimentador

Todo sedimentador debe contar con un sistema de recirculación de lodos que los impulse hacia el tanque anóxico. En el caso de la urbanización El Prado, el STAR cuenta con la unidad de sedimentación; sin embargo, durante la inspección no se observó que se lleva a cabo esta actividad de recirculación de lodos. El Urbanizador que se encarga de operar el sistema de tratamiento de El Prado debe demostrar con análisis de calidad del lodo que ésta unidad funciona según el diseño, el Artículo 10 inciso 10.1 numeral g de la NTON 05-27-05 establece que: "serán responsabilidades del Generador garantizar que los volúmenes de los lodos producidos por los STAR sean extraídos

acorde a los periodos establecidos según especificaciones técnicas de cada sistema". Ver imagen 3.

Desinfección: Tiene el objetivo de remover Coliformes fecales y otros parásitos que pueden afectar la salud humana y contaminar las aguas subterráneas y superficiales. El agua residual tratada debe ser conducida a la unidad de desinfección en donde se debe aplicar la sustancia desinfectante.

El operador entrevistado mencionó que se aplica hipoclorito de sodio como desinfectante; sin embargo, la urbanizadora debe demostrar por medio de análisis de calidad del agua captada a la salida de esta unidad que efectivamente se realiza la desinfección. Esta información no fue proporcionada durante la inspección realizada. Ver imagen 4.



Imagen 4. Unidad de cloración

Cuerpo receptor: El cuerpo receptor de las aguas residuales provenientes del STAR de la urbanización el Prado corresponde a pozos de infiltración, cuya agua residual es conducida por medio de una caja de distribución de caudal.

De acuerdo a lo mencionado por el operador entrevistado, en esta urbanización existe un total de 10 pozos de infiltración de las aguas residuales, los cuales están localizados en el mismo predio del STAR. El inciso 14 del Permiso Ambiental

establece que la Empresa construirá un total de 18 pozos de infiltración de aguas residuales y el inciso 20 señala que la Empresa construirá 15 pozos de infiltración de agua pluvial. La siguiente imagen muestra uno de los pozos de infiltración con los que cuenta el STAR de la urbanización El Prado. Ver imagen 5.



Lechos de secado: Es una alternativa tecnológica para el tratamiento y disposición de los lodos provenientes de un STAR, que tiene la finalidad de reducir el contenido de agua en los lodos. Una vez que los lodos han sido deshidratados se retira y se deposita en rellenos sanitarios o se reúsan como mejoradores de suelo.

Este tipo de unidades de tratamiento físico de los lodos forma parte del diseño implementado en la Urbanización El Prado, donde fueron construidas 2 unidades en las cuales se debe depositar el lodo que haya cumplido su ciclo de vida en el sistema.

En los lechos de secado de lodos del STAR se observó que una de las unidades contenía agua residual cruda (ver imagen 6) y la otra unidad contenía agua pluvial de color verdosa como, esta últimas nos da un indicador de presencia de algas (ver imagen 6).



Imagen 6 Lechos de secado

La Urbanizadora debe demostrar que las unidades de deshidratación de lodos están en funcionamiento, presentando los registros correspondientes de volúmenes de lodo producidos, disposición final de los lodos, calidad de los lodos, y volúmenes de lodo recirculados, según lo establecido en el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento.

VIII. MANEJO DE LOS DESECHOS GENERADOS POR EL SISTEMA

En el proceso de tratamiento de las aguas residuales, tomando en cuenta cada función de las unidades del sistema, existen puntos críticos de control de la generación de residuos tal como se describe a continuación:

Tratamiento preliminar: en esta unidad se espera que solamente se retengan sólidos de gran tamaño que puedan afectar al proceso de tratamiento en las unidades posteriores y obstruir las tuberías. El material inorgánico, según entrevista al operador, es recolectado y enviado al botadero municipal.

Durante la inspección se observó que los residuos generados en la limpieza de las rejillas la depositan en uno de los lados de la unidad como podemos apreciar en la siguiente imagen (ver imagen 7).



Desechos extraídos de una de las unidades del STAR

Imagen. 7. Residuos

El Urbanizador debe demostrar, por medio de registros de información, que están realizando un manejo adecuado de los sólidos recolectados durante la limpieza de las rejillas y en el desarenador.

Tratamiento biológico: Este proceso es realizado por microorganismos, los que reducen la materia orgánica contaminante presente en las aguas residuales. Durante este proceso se producen lodos en el tanque de aireación y en el sedimentador secundario, los cuales deben ser purgados y enviarse a los lechos de secado de lodo.

El operador del STAR comunicó durante la inspección que no han realizado análisis a los lodos y que además, son entregados a un agricultor que llega una vez al mes a retirarlos para utilizarlos como mejorador de suelo; sin embargo, durante la inspección no fueron presentados los registros ni la bitácora en donde se documente los volúmenes de lodo producidos, sometidos a deshidratación y entregados al agricultor. La actividad de reúso de lodos provenientes de un STAR se encuentra regulada en la **NTON 11-044-14 Biosólidos para uso en la producción agropecuaria y forestal. Requisitos y niveles máximos permisibles.**

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada **NTON 11-044-14 Biosólidos para uso en la producción agropecuaria y forestal.** Requisitos y niveles máximos permisibles en el numeral 5, Con respecto a las *DISPOSICIONES GENERALES* establece en el inciso 5.4: *"Con fines de aprovechamiento, los generadores deben realizar los análisis requeridos para la caracterización de la composición de sus biosólidos que comprende las características físicas, químicas y microbiológicas; generadas de acuerdo a los parámetros establecidos en la presente norma, los que se realizan en los lotes de disposición final"*.

Sin embargo, durante la inspección el operador no presentó la caracterización de lodos ni el plan de manejo de estos, por lo que no se logró conocer el destino final, ni la calidad de los lodos que se han estado generando.

En lo que refiere el Artículo 12 sobre la observancia de la Norma, establece que la verificación estará a cargo del Instituto de Protección y Sanidad Ambiental (IPSA), lo cual significa que la Urbanizadora debe notificar al IPSA a quién se le está proporcionando el lodo deshidratado y en qué tipo de producto está siendo utilizado para su debido seguimiento.

Revisando la NTON 05-027-05, "Norma técnica Ambiental para Regular los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reúso". El Artículo 5, inciso 5.3 menciona que "Es responsabilidad de los generadores de aguas residuales, el manejo y tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, desde su generación hasta su disposición final".

En el numeral 15 inciso 15.2, establece que: "Todo generador y prestador del servicio deberá contar con un aval de las autoridades competentes para la disposición final de los lodos". En el numeral 15.3 ordena que: "El generador deberá llevar un registro de la cantidad y calidad de lodo generado en los sistemas de tratamiento, el cual deberá ser remitido cuando estas lo requieran a las autoridades correspondientes". En el numeral 15.4 establece: "Los generadores deberán realizar la caracterización de los lodos antes y después del tratamiento, para su posterior disposición final ya sea como abono orgánico, material para rehabilitación de terreno, depositados en rellenos sanitarios, incinerados, confinamiento controlado, de acuerdo a las características finales del lodo obtenido".

IX. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

Durante la inspección el Administrador del STAR de la urbanización El Prado no presentó los resultados de los muestreos de calidad del agua requeridos tanto en el inciso 16 del Permiso Ambiental del Proyecto, como en la Norma Técnica Obligatoria 05 027-05 inciso 8.3 (presentar el Plan de Monitoreo), 8.4 (poner en práctica el Manual de Operación y mantenimiento) y el artículo 12 sobre el Monitoreo de las aguas residuales. Por lo tanto, al no presentar los registros de información sobre el monitoreo de las aguas residuales de la urbanización, no se puede afirmar que el STAR de la Urbanización está cumpliendo con los parámetros establecidos en el decreto 21-2017.

Es responsabilidad de la urbanizadora realizar los muestreos compuestos de calidad del agua residual para dar seguimiento permanente a la calidad del agua a la salida del STAR; por tal razón, la Urbanizadora debe presentar registros relacionados con el programa de monitoreo de la calidad del agua residual proveniente del STAR, el control diario de la operación, mediciones de caudal entrada y salida del efluente, volúmenes de material removido de las unidades de trampas de grasas, control y recirculación de lodo en el tanque de aireación. El

programa de muestreos de calidad del agua debe estar en correspondencia con los parámetros establecidos en el decreto 21-2017.

El artículo 25 del Decreto 21-2017 establece los Rangos y valores máximos permisibles para los vertidos de las aguas residuales provenientes de los sistemas de tratamiento del alcantarillado sanitario a los Cuerpos Receptores.

Los **cuerpos receptores** [Según las definiciones establecidas en el Artículo 3, Concepto 3.6 de la NTON 05 027-05 establece que se debe entender como **cuerpo receptor** a la parte del medio ambiente en el cual pueden ser vertidos directa o indirectamente cualquier tipo de efluentes tratados o no tratados provenientes de actividades contaminantes o potencialmente contaminantes tales como: suelos, cursos de agua, drenajes naturales, lagos, lagunas, ríos, embalses y el océano], deberán cumplir los rangos y valores máximos permisibles siguientes:

Parámetro	Rangos y Valores Máximos Permisibles
Ph	6 – 9
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	100
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1
Aceites y Grasas Totales (mg/l)	20
DBO ₅ (mg/l)	110
DQO (mg/l)	220
Nitrógeno Total (mg/l)	45
Fósforo Total (mg/l)	15

Ref: Tomado del Decreto 21 2017, Artículo 25

X. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS POTABLE DE LA URBANIZACIÓN

El servicio de agua potable en la urbanización El Prado lo brinda ENACAL; al momento de la inspección y según la información brindada por el Administrador del proyecto, habían sido construidas 120 viviendas y aproximadamente 90 casas estaban habitadas. El Permiso Ambiental fue otorgado para la construcción de 190 viviendas.

Para el abastecimiento de agua a la población dentro del proyecto urbanístico la urbanizadora construyó un sistema de rebombeo de agua potable, cuya existencia fue constatada en

visita de inspección realizada por el INAA. La estación de rebombeo fue construido dentro del mismo predio donde se emplaza el sistema de tratamiento de aguas residuales de la Urbanización.

La cercanía del rebombeo de agua potable al STAR pone en riesgo la calidad del agua abastecida, ya que se encuentra contiguo a los pozos de infiltración de aguas residuales; en vista de lo cual en el Art.5, numeral 5.1 inciso e, de la NTON 05-027-05 establece que: "Todo generador que realice actividades de las cuales se deriven efluentes líquidos, debe cumplir con las disposiciones requeridas en la presente normativa, **la regulación de las actividades con incidencia directa o indirecta sobre la salud de la población**, que realice o ejecute toda persona natural o jurídica, pública o privada la realizará el MINSA por disposiciones establecidas en la Ley General de Salud". Sobre esta base normativa es necesario realizar la notificación al Ministerio de Salud (MINSA) para su debido seguimiento.

A continuación, se presentan algunas imágenes que documentan lo escrito:



Estación de rebombeo de AP

Pozo de infiltración de aguas residuales

Durante la inspección, al ser consultado sobre los registros de operación y la bitácora o registro foliado, el operador del STAR expresó que no contaban con los registros debido a que en el año 2018 personas ajenas a la empresa habían sustraído papelería de las oficinas, por lo que no fue posible conocer los problemas de operación ocurridos en el sistema desde el inicio de la puesta en marcha del STAR, tal como lo establece el Art. 10, inciso 10.1 numeral b) de la NTON 05-027-05.

El administrador de la urbanización Sr. Ronaldo Baca, expresó que la población no estaba pagando la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. De lo cual, no mostró evidencia para documentar la afirmación.

Por otro lado, según consulta verbal al Departamento de Tarifas del INAA, a la fecha de la elaboración del presente informe el INAA no ha aprobado los pliegos tarifarios ni emitido Licencia de Operación para la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales en la Urbanización El Prado - La Floresta. Ambos actos administrativos son requeridos según el Marco Legal para determinar que la prestación del servicio de recolección y tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas de la urbanización sea sostenible financieramente.

La sostenibilidad de la prestación de un servicio se garantiza con la aplicación de estudio tarifario apropiado, el cual debe cubrir al menos los costos administrativos, de operación y mantenimiento, reposiciones menores y depreciación de activos, contrastada con la capacidad de pago y estrategias comerciales, entre otros. *En la NTON 05 02705, artículo 10, inciso 10.1, numeral c) señala que son responsabilidades del Generador, Garantizar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los equipos y componentes del STAR.*

El operador del STAR, al momento de la inspección, no presentó el Manual de Operación y Mantenimiento del sistema, por lo que se comprueba que no cuenta con la información operativa básica para la Operación y Mantenimiento del STAR. El inciso 12 del Permiso Ambiental menciona que la Empresa debe cumplir con el Manual de Operación y mantenimiento del STAR. *El Artículo 10 numeral d, de la NTON 05-02705 establece como deberes de los Generadores el Garantizar que se cumpla con el Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento de Aguas residuales. El inciso 8.3 de la NTON 05 027 05 también establece que "Los Generadores que instalen STAR deben presentar ante el MARENA e INAA según su competencia, un manual de operación y mantenimiento del sistema y su respectivo plan de monitoreo" y el Inciso 8.4 dice que "Es responsabilidad de los generadores, poner en práctica el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y su respectivo plan de monitoreo, revisado y aprobado por el MARENA e INAA según su competencia", de lo cual se deduce que si el operador no cuenta con el Manual de operación y mantenimiento del Sistema no podrá ponerlo en práctica, tal como lo especifica la normativa.*

El STAR cuenta con 2 operadores que laboran en horarios de ocho horas de lunes a viernes, en el turno nocturno el sistema de aireación se apaga. Sin embargo, los días sábado y domingo

realizan turnos que varían entre 18 a 20 horas según lo expresado por el operador Fidel Larios en la entrevista. De esta información no fue mostrada la documentación pertinente para corroborar.

Según la entrevista realizada durante la inspección, el operador se encarga de la limpieza de rejillas diariamente, controlar el proceso de clarificación, sacar las aguas tratadas una o dos veces al mes según el nivel e impulsarlo hacia los pozos de infiltración.

Durante la inspección el operador del sistema entrevistado, no presentó resultados de monitoreo aduciendo que fueron víctimas de actos de vandalismo en la oficina localizada dentro de la Urbanización, por lo que no demostró que se lleva a cabo el control de proceso del STAR, ni la eficiencia del sistema, tal como lo regula el Artículo 10 inciso 10.2 de la NTON 05 027-05, el que señala que se debe realizar el control de los procesos de tratamiento a través de la medición del flujo de entrada y salida y por la remoción de materiales que pueden interferir con el tratamiento mecánico, químico o biológico. Si el operador no realiza el levantamiento de información o si no cuenta con el registro de datos, no puede realizar ajustes operativos al STAR, y por tanto no puede afirmar que el efluente que se infiltra cumple con las disposiciones normadas.

Durante la inspección se observó que el operador presente en el STAR, no contaba con el equipo de protección.

Para su funcionamiento operativo, la Urbanizadora cuenta con un Administrador, encargado de operaciones, contador y 2 operadores.

De acuerdo al entrevistado, otras instituciones como Alcaldía de Ticuantepe, Ministerio de Salud, CPC, y MARENA realizan visitas al STAR de la urbanización, sin embargo, no presentaron registros de actas de inspección.

XI. MANEJO DE LODOS PRODUCIDOS EN EL STAR

El entrevistado informó que la basura obtenida de las rejillas la depositan en el camión recolector de la basura del municipio de Ticuantepe y dispuesta en el botadero municipal. Los lodos provenientes del STAR son donados al señor José Manuel Hernández para su reúso como mejorador de suelo, quien retira entre 3 a 4 sacos con una frecuencia de una vez por mes o mes y medio.

El operador no presentó los registros en bitácora de la entrega al Sr. Hernández, registros de la producción de lodos que se generan en el STAR, el Aval para disponer el lodo, registros de la cantidad y calidad del lodo generado, la caracterización de los lodos para su disposición final. La obligación de estos requerimientos se encuentra normada en la regulación NTON 05 027-05 inciso Arto.10, inciso 10.1, numeral g) *señala es responsabilidad del Generador, garantizar que los volúmenes de lodo producidos por los STAR sean extraídos acorde a los períodos establecidos según especificaciones técnicas de cada sistema, el inciso 15.2 establece que todo generador y prestador del servicio deberá contar con un aval de las autoridades competentes para la disposición final de los lodos, y el inciso 15.3 establece que el Generador deberá llevar un registro de la cantidad y calidad del lodo generado en los sistemas de tratamiento, el cual deberá ser sometido cuando estas lo requieran a las autoridades correspondientes. El inciso 15.4 señala que los generadores deberán realizar la caracterización de los lodos antes y después de su tratamiento, para su posterior disposición final ya sea como abono orgánico, material para rehabilitación de terrenos, depositados en rellenos sanitarios, incinerados, confinamiento controlado, de acuerdo a las características finales del lodo obtenido.*

Licencia de Operación para prestar servicios de agua y Saneamiento

Al momento de la Inspección, la Urbanizadora continuaba asumiendo la Operación y mantenimiento del STAR, no cuenta con Licencia de Operación, ni tarifas autorizadas por INAA para prestar el servicio de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales.

Sobre este tema de prestación de servicios de recolección, tratamiento y Disposición de Aguas Residuales, el Administrador de la Urbanizadora, Sr. Rolando Baca, mencionó que se encuentran en proceso de transferir la responsabilidad de la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales a la Junta de Vecinos constituida legalmente e inscrita en el Registro público de la propiedad inmueble y Mercantil el 19 de marzo del año 2018. En el caso que se haga efectiva la delegación de esa responsabilidad del Urbanizador hacia la Junta de Vecinos, y en caso que la Junta de Vecinos aceptara la responsabilidad de operar el STAR, es deber de la urbanizadora verificar si el traslado de responsabilidad fue contemplado en el Permiso Ambiental del Proyecto, entregar toda la información pertinente relacionada con el registro de

información del sistema de tratamiento de aguas residuales incluyendo los análisis de calidad del agua residual a la entrada y salida del STAR, Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema, oficializar el traslado de responsabilidad, informes ambientales remitidos a las entidades reguladoras sobre el funcionamiento del sistema, información relacionada con el diseño del STAR y planos correspondientes, Licencia de Operación extendida por INAA, registros de información de la operación del sistema, Permiso Ambiental en el cual quedaron establecidas la condicionantes del Permiso, Notificaciones respectivas a las Entidades Reguladoras pertinentes, entre otros requerimientos establecidos en la Legislación Nacional.

XII. CONCLUSIONES

1. Debido a que el operador expresó que no cuenta con registros de la operación del sistema, ni manual de operación y mantenimiento del STAR, y no fueron presentados esos documentos durante la inspección realizada, la Urbanizadora no demostró que los volúmenes de lodo producidos por el STAR son extraídos de acuerdo a los periodos establecidos en el Manual, y tampoco demostró los registros de entrega de lodos a terceros para ser reusados, tal como afirmó el Operador del Sistema.
2. Durante la inspección el operador del sistema entrevistado no presentó resultados de monitoreo de agua residual, afirmando que fueron víctimas de actos de vandalismo en la oficina localizada dentro de la Urbanización; por lo que la Urbanizadora no tiene evidencias que demuestren la realización del control del proceso del STAR, tal como lo señala la Legislación Ambiental. No presentaron los registros para verificar tanto la eficiencia del sistema como el cumplimiento de la calidad del efluente infiltrado.
3. La urbanizadora no presentó registros de medición del flujo a la entrada y a la salida en el STAR, según lo expresado por el operador del sistema de la empresa. La **NTON 05-027-05** en el Artículo 10 inciso 10.2 establece que: "se debe realizar el control de los procesos de tratamiento a través de la medición del flujo de entrada y salida y por la

remoción de materiales que pueden interferir con el tratamiento mecánico, químico o biológico”.

4. La Urbanizadora continúa asumiendo la Operación y mantenimiento del STAR, no cuenta con Licencia de Operación ni tarifas autorizadas por INAA para prestar ningún servicio de abastecimiento ni recolección y tratamiento de aguas residuales. El Administrador de la Urbanizadora, Sr. Rolando Baca, mencionó, que se encuentran en proceso de transferir la responsabilidad de la operación del STAR a la Junta de Vecinos, en caso de hacerse efectiva la Urbanizadora debe realizar el análisis del marco legal correspondiente.
5. Al momento de la elaboración del presente informe de inspección, el Departamento de Gestión Ambiental no ha recibido los informes anuales, ni resultados del muestreo de agua residual, ni un informe sobre el plan de manejo de los lodos, según se obliga a los responsables de los STAR en la 05-027-05. Así mismo, no se ha recibido informes de ocurrencia de casos fortuitos ocurridos con el manejo de aguas residuales de la Urbanizadora El Prado, tal como lo establece el Artículo 17 inciso 17.3 numerales f y g.
6. Debido a la falta de registros de operación del STAR, la urbanizadora no demostró que el STAR está funcionando adecuadamente, no demostró que el efluente cumple con los límites establecidos la legislación nacional, no cuenta con Licencia de Operación para brindar servicios de saneamiento, no cuenta con tarifas autorizadas por INAA para cobro de servicios de saneamiento.
7. El INAA remitirá una copia del presente informe al MINSa, para su debido seguimiento de acuerdo a lo establecido en el Art.5, numeral 5.1 inciso e, de la NTON 05-027-05 el cual obliga que: Todo generador que realice actividades, de las cuales se deriven efluentes líquidos, debe cumplir con las disposiciones requeridas en la presente normativa, la regulación de las actividades con incidencias directa o indirecta sobre la población, que realice o ejecute toda persona natural o jurídica, pública o privada la realizara el MINSa por disposiciones establecidas en la Ley General de Salud.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Los tiempos de operación del sistema de encendido y apagado de los aireadores del STAR deben ser verificados por el operador y deben estar en correspondencia con el Manual de Operación y Mantenimiento para lograr alcanzar las eficiencias establecidas en el diseño del STAR y cumplir con la calidad del agua residual requerida en el decreto 21-2017. El Urbanizador debe entregar copia del Manual de Operación y mantenimiento del STAR y además cumplir con la remisión a las Entidades Reguladoras, según lo reglamentado en la NTON 05 02705.
2. El artículo 5, inciso 5.3, de la NTON 05-027-05, que regula las responsabilidades del Generador y señala que: Es responsabilidad de la Urbanizadora, garantizar el manejo adecuado de las aguas residuales. Al momento de la inspección, la Urbanizadora no presentó ni entregó información que demuestre el adecuado manejo de las aguas residuales que se generan en la urbanización, ni el cumplimiento de los Rangos y valores máximos permisibles para los vertidos de las aguas residuales provenientes del STAR.
3. La Urbanizadora como responsable del STAR, de acuerdo al inciso 9 de la Resolución Administrativa No. 30-2006 Permiso Ambiental Residencial El Prado, debe garantizar que se cumpla con el Manual de Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, que se cumpla con la eficiencia del STAR, remitir informes de la operación del STAR, gestionar la Licencia de Operación, etc. El inciso 8.3 de la **NTON 05-27-05** establece que "Los Generadores que instalen STAR deben presentar ante el MARENA e INAA según su competencia, un manual de operación y mantenimiento del sistema y su respectivo plan de monitoreo" y el Inciso 8.4 dice que "Es responsabilidad de los generadores, poner en práctica el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y su respectivo plan de monitoreo, revisado y aprobado por el MARENA e INAA según su competencia".
4. La Urbanizadora debe proporcionar una copia del Manual de operación y mantenimiento al operador del sistema de tratamiento para ponerlo en práctica según el Inciso 8.4, Artículo 8 de la NTON, debe presentar otra copia al INAA según el inciso 8.3 del Artículo 8, en cumplimiento a la

NTON 05-27-05. En caso de transferir la responsabilidad de la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición del STAR del Urbanizador a Terceros, la Urbanizadora deberá entregar copia a la persona natural y jurídica a quién le transfiera responsabilidad de la operación y mantenimiento del STAR de la Urbanización El Prado.

5. Garantizar que los volúmenes de lodo producidos sean extraídos acorde a los períodos establecidos en las especificaciones técnicas del Manual de Operación y mantenimiento del Sistema, y llevar los registros de información que incluya entre otros, las fechas de retiro, volumen generado y seco, estado, sitio de disposición, análisis, volumen de lodo seco, registros del destino final de los lodos.
6. La Urbanizadora debe obtener la Licencia de Operación para el servicio brindado y autorización de las tarifas por parte de INAA. En el caso que se ejecute la transferencia de responsabilidad en la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición del agua residual por parte del Urbanizador a Terceros, ya sea a la Junta de Vecinos o a ENACAL; también debe transferir la información relacionada con el diseño del sistema, Manual de operación y mantenimiento del sistema, informes de operación, Resolución de las tarifas autorizadas por INAA, Permiso Ambiental del Proyecto Urbanístico extendido por MARENA a través de la Resolución Administrativa No. 349-2005, informe de arranque del STAR, plan de monitoreo y registros de monitoreo realizados, plan de mantenimiento preventivo, etc.
7. La Urbanizadora está obligada a presentar los registros que demuestren que las unidades de tratamiento cumplen con la función para la cual fueron diseñadas.
8. El Urbanizador debe remitir copia de los informes anuales al INAA, MARENA y MINSA con la información requerida en el Artículo 17 inciso 17.3 de la NTON 05 027-05.

XIV. ANEXOS

ANEXO 1.

CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD DE VECINOS DEL RESIDENCIAL Y
ESTATUTOS URBANIZACIÓN EL PRADO-LA FLORESTA SOCIEDAD ANÓNIMA

**Registro Público de la Propiedad Inmueble y Mercantil de Managua**
HOJA DE INSCRIPCIÓN

No Único: **MG00-22-007333**

Detalle

Tipo Sociedad:	Sociedad Anónima	Duración:	99 AÑOS
Denominación /razón social:	SOCIEDAD DE VECINOS DEL RESIDENCIAL EL PRADO-LA FLORESTA, SOCIEDAD ANÓNIMA		
Domicilio:	MANAGUA		
Capital Social:	C\$ 20.000.00	Nombre Comercial:	SOVER PRAFLOR S.A.
Abreviación:	SOVER-PRAFLOR S.A.	Departamento:	MANAGUA
		Estado:	Activa

Objeto Social: TODO LO RELACIONADO EN LA CLASIFICACIÓN Y SECUENCIA DEL DATO CONSTITUTIVO.

Escritura Pública

Número	Fecha	Notario
03	12/01/2018	BLANCA MARYE RUIZ PEREZ

Serie Testimonio: SERIE "P" 2495756-2495794-2495782-2495783-2495784-2495785-22495797

Acto Jurídico: CONSTITUCION DE SOCIEDAD Y ESTATUTOS

Inscripción: LA PRESENTE CONSTITUCION DE SOCIEDAD Y ESTATUTOS CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTO. 124 CODIGO DE COMERCIO, LEY 698 LEY GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS Y SU REGLAMENTO.

Presentado para su inscripción a esta oficina a las **doce y cuarenta Minutos de la tarde**, del día **veintiseis de enero del año dos mil dieciocho**, según asiento de presentación número: 0772873 del Libro Fianza, e inscrito CONSTITUCION DE SOCIEDAD Y ESTATUTOS, bajo el Número Único del folio personal: **MG00-22-007333** en asiento 1 del **REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL MANAGUA**; **MANAGUA** diecinueve de marzo del año dos mil dieciocho.

Finca y Sello del Registrador
ERENDA DEL ROSARIO DORA GUTIERREZ
REGISTRADOR PUBLICO AUXILIAR DEL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE Y MERCANTIL
DE MANAGUA

19/03/2018 01:34:10 p.m.
No Transacción: MG00-00371682

Página 1 de 1
DENS

Adelante!
**CON FE Y
ESPERANZA!**

ANEXO 2

COPIA ESCANEADA DE LA RESOLUCIÓN 30-2016 PERMISO AMBIENTAL EL PRADO



Dirección General de Calidad Ambiental

RESOLUCION ADMINISTRATIVA No.30-2006

Vista para resolver la documentación del expediente Reg. No. 349-2006 de la solicitud de Permiso Ambiental para la aprobación del proyecto de urbanización "RESIDENCIAL EL PRADO" a ubicarse en el Km. 18 1/2 de la carretera a Masaya, 750 metros al Sur, contiguo al desarrollo urbano llamado "Sierras Doradas" en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua.

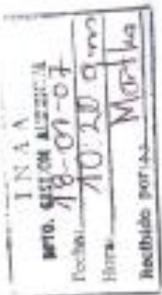
La solicitud fue presentada por el Señor Abel Brioso Coni en su carácter de representante legal de la empresa Inversiones El Carao, S. A.

Basado en el Arto. 5 inciso (i) del Decreto 45-94 "Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental" que cita textualmente "relleno de recuperación de terreno, complejos turísticos, y otros proyectos de urbanización y deportes cuando estén ubicados en áreas ecológicamente frágiles o protegidas por legislación", el proyecto urbanístico "RESIDENCIAL EL PRADO" está obligado a elaborar un Estudio de Impacto Ambiental. Por tanto, en cumplimiento a lo establecido por la legislación ambiental vigente y en los criterios y recomendaciones del equipo técnico interinstitucional para la evaluación de dicho estudio, la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) resuelve:

Otorgar el presente Permiso Ambiental al Señor Abel Brioso Coni Presidente y representante legal de "Inversiones El Carao S. A" en lo subsiguiente denominado "La Empresa", para el desarrollo del proyecto de urbanización "RESIDENCIAL EL PRADO" basado en las siguientes disposiciones, las cuales son de obligatorio y estricto cumplimiento:

1. El presente Permiso Ambiental se extiende exclusivamente para la ejecución del proyecto "RESIDENCIAL EL PRADO" en un área total de 90,767.67 m² con un área total para lotes de 50,533.20 que incluye lo siguiente:
 - Establecimiento de 100 lotes con extensiones desde 236.31 a 319.00 m² en donde se construirán viviendas con área promedio desde 105 a 169 m².
 - Establecimiento de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, teléfono, sistema de tratamiento de las aguas residuales).
 - Drenajes de las aguas pluviales.
 - Construcción de accesos internos.

Durante la etapa de movimiento de tierra, "La Empresa" debe realizar el control de partículas en suspensión (polvo) mediante el riego del área, con una frecuencia no menor de 3 veces al día o las veces que sean necesarias.



Km 12 1/2 Carretera Panamericana Norte Frente a Corporación de Zonas Francas Tel: (505) 263-2830, 233-1504 / Fax: (505) 263-2354, 263-2820 Apartado 5123, Managua, Nicaragua

Ad. CON ESPERANZA.

3. Remover semanalmente el material sobrante de las excavaciones (tierra) para evitar una multiplicación de montículos de tierra por toda el área de trabajo. La altura de estos montículos no deberá ser mayor 2 m para que la acción del viento no provoque mayor levantamiento de partículas por toda el área de trabajo y en los alrededores y se establecerá un área para el almacenamiento del material de construcción para evitar que este se encuentre disperso en toda el área de trabajo. Apilar también el material de la capa vegetal a ser reutilizado en el proyecto.
3. Para minimizar los efectos producidos por la generación de ruido, "La Empresa" debe exigir al constructor la utilización de maquinaria en buen estado y la dotación del equipo de protección a trabajadores, según normas del MITRAB. El mantenimiento de los equipos de construcción (camiones y cisternas), y llenado de combustibles deben realizarlo en talleres o estaciones de servicio destinados para tal fin.
4. "La Empresa" debe orientar a los usuarios de las viviendas que los desechos provenientes de la construcción sean recolectados, transportados y dispuestos en el vertedero autorizado por la **Alcaldía Municipal de Ticuantepe** por la empresa contratista, según se presenta en el Estudio de Impacto Ambiental. Además deben agregar una cláusula de responsabilidad en el contrato de servicios.
5. "La Empresa" debe orientar a los usuarios de las viviendas que utilicen el servicio de recolección de basura que proporciona la **Alcaldía Municipal de Ticuantepe** de acuerdo al compromiso presentado en el estudio de impacto ambiental.
6. "La Empresa" debe cumplir con las disposiciones generales de la **Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No Peligrosos (NTON 05 014-02)** que establece lo siguiente:
 - No se permite depositar animales muertos, en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado.
 - No se permite la quema de desechos sólidos no peligrosos, bajo ninguna circunstancia.
 - No se permite la disposición o abandono de desechos, cualquiera que sea su procedencia, a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en predios baldíos, cauces y en los cuerpos de agua.
 - No se permite arrojar desechos, de cualquier tipo, en vías públicas, parques y áreas de esparcimiento colectivo.
 - No se permite almacenar desechos sólidos en un mismo recipiente, cuando puedan interactuar ocasionando situaciones peligrosas.
 - No se permite depositar desechos peligrosos en recipientes destinados al almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
8. "La Empresa" debe garantizar la construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales antes de entrar en operación el proyecto de acuerdo a la propuesta presentada en el Estudio de Impacto Ambiental que consiste en "Lodos Activados" en su modalidad de "Aireación Extendida" que incluye cinco fases:

Ad.
**CON
ESPERANZA!**

- a. Tratamiento primario que consista en la eliminación de material grueso
- b. Tratamiento Biológico para la remoción de la contaminación orgánica disuelta y de partículas muy finas.
- c. Almacenamiento y espesado de lodo.
- d. Deshidratación del lodo.

El sitio seleccionado para la ubicación del sistema de tratamiento de las aguas residuales, será en el sector nor-este de la urbanización.

9. La operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales es responsabilidad de "La Empresa" para lo cual, conformarán una unidad de servicio que administrará y proporcionará el cumplimiento de las medidas ambientales tomando en consideración la Resolución Técnica N° CD-RT-011-00 "Normativa General de Regulación y Control de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario" del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (INAA). Para ello, deben solicitar la licencia de operación que emite el INAA, antes del inicio de operación del sistema de alcantarillado sanitario con su sistema de tratamiento de aguas residuales. Una vez obtenida dicha licencia, deben presentarla al MARENA-Managua y la DGCA.
10. Los lodos obtenidos del sistema de tratamiento de aguas residuales deben disponerse en el tanque de lodos y posteriormente en el deshidratador de lodos para posteriormente utilizarlos como abono orgánico en las áreas verdes del proyecto, según se presenta en el Estudio de Impacto Ambiental.
11. Para la ubicación del sistema de tratamiento deben cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para Regular los sistemas de tratamientos de aguas residuales y su reuso (06-027-06):
- a. La instalación o construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales debe estar ubicado a sotavento de cualquier actividad donde haya permanencia de personas por mas de 8 horas, de tal manera que el aire circule de las actividades hacia el sitio de la ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales y no lo contrario.
 - b. La distancia del sistema de tratamiento a lindero de propiedad mayor debe ser de 10 m de viviendas o poblado cercano mayor de 50 m.
 - c. La distancia del sistema de tratamiento de aguas residuales a pozos de agua individuales para consumo doméstico debe ser mayor de 100 m.
 - d. El área del terreno donde se ubique o se instale el sistema de tratamiento debe tener una pendiente menor de 5%.
12. "La Empresa" deben cumplir con el Manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento presentado en el Estudio de Impacto Ambiental.
13. Se realizará limpieza periódica de la trampa de grasa del sistema de tratamiento de aguas residuales al menos 1 vez por semana para evitar la generación de olores desagradables en la planta de tratamiento.
14. "La Empresa" infiltrará el efluente tratado mediante 18 pozos de infiltración a fin de contribuir a la recarga del acuífero y además disminuir la escorrentía superficial en los cauces del sector, según el diseño de las obras que se establecen en el estudio de impacto ambiental.

Ad. CON ESPERANZA:

15. "La Empresa" será responsable del mantenimiento y operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto, para ello, deben contratar a una persona capacitada en el ramo y entre sus funciones debe incluir el registro de parámetros que no son físico-químicos como, medición de caudales, cantidad y calidad de lodos y natas producidos, para ejercer un mejor control de los volúmenes generados.
16. "La Empresa" debe realizar monitoreo del efluente de las aguas residuales trimestralmente según lo establecido en el decreto 33-95 y tomando en consideración el tiempo de estabilización del sistema de tratamiento, para lo cual debe notificar a la Delegación de MARENA Managua con 5 días hábiles de anticipación la fecha, hora y el laboratorio que realizará el monitoreo para la estar presentes en la toma de las muestras. Así mismo deben presentar los resultados a la delegación de MARENA-Managua a más tardar 20 días hábiles después de haber realizado la muestra, incluyendo los siguientes parámetros: pH, coliformes fecales, grasas y aceites, DBO, DCO, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Sedimentables, Sustancias Activas de Azul de Metileno, una vez transferida las responsabilidades a la organización jurídica autorizada por el INAA para la administración del sistema de alcantarillado sanitario, estos asumirán dicha responsabilidad.
17. "La Empresa" no podrá efectuar cambios al sistema alcantarillado sanitario con su sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental, sin previa autorización del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y del INAA.
18. "La Empresa" debe notificar al INAA y a la Delegación MARENA-Managua de cualquier accidente o mal funcionamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto, como parte del Plan de Contingencia.
19. "La Empresa" debe reforestar los linderos de la propiedad antes de la venta de los apartamentos, así como, las demás áreas impactadas por el proyecto, con la siembra de especies arbóreas y arbustivas preferiblemente nativas, incluyendo la arborización perimetral del área de la planta de tratamiento como una barrera natural para disminuir el ruido generado por la misma y mitigar los olores característicos y arborizar en la parte frontal del proyecto, a fin de disminuir el impacto visual ocasionada por la infraestructura del proyecto.
20. "La Empresa" debe garantizar la construcción y mantenimiento de los 15 pozos de absorción para el manejo de las aguas pluviales provenientes del proyecto. Las estructuras de los pozos serán excavaciones de 2.5 metros de profundidad y 1.5 metros de diámetro.
21. "La Empresa" deben cumplir con las acciones y medidas contenidas en el plan de contingencia presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental.
22. En caso de afectaciones a terceros no previstas por la construcción del proyecto, principalmente en el manejo de las aguas pluviales y residuales en su zona de influencia, "La Empresa" será responsable de realizar las correcciones o medidas necesarias para mitigar tales afectaciones, las que deben ser notificadas a la Delegación MARENA-Managua.
23. "La Empresa" es responsable de cumplir con "La Escritura Pública Numero 11 Acuerdos Sobre Medidas de Seguridad para Constitución Derecho de Servidumbre de Electroducto" establecidos entre la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENTRESA) y por Inversiones El Carao S. A.

Ad.
CON
ESI

24. De conformidad con los compromisos adquiridos por Nicaragua con la firma y ratificación del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) con la Organización de Naciones Unidas (ONU), no es permitida la energización o el uso de transformadores o capacitores que contengan aceite dieléctrico PCB (bifenilos policlorados) en concentración mayor de 50 ppm. De igual manera, cuando se elimine de servicio un transformador o capacitor con estas características para ser sujeto de mantenimiento o al final de su vida útil, dicho transformador o capacitor se convierte en desecho; el mismo debe ser inventariado para su eliminación ambientalmente segura e informado a la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA/MARENA) o a la correspondiente Delegación Territorial del MARENA.
25. "La Empresa" es responsable de la implementación estricta de las medidas ambientales de mitigación y del cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y anexado a la presente resolución.
26. El otorgamiento del permiso es basado en la viabilidad ambiental y no acredita ningún derecho de dominio sobre el bien inmueble en donde se desarrolla la actividad.
27. "La Empresa" debe garantizar que el contratista establezca una señalización identificando las áreas de riesgo (zanjas, flujo vehicular continuo, entre otros), para garantizar la seguridad de los trabajadores, empleados y habitantes del sector, además deben establecer un horario de trabajo diurno para las labores de construcción a fin de evitar perturbaciones a la población aledaña al proyecto.
28. "Inversiones El Carao, S. A" no presentará garantía financiera para la obtención del presente permiso ambiental dado que la solicitud del mismo fue realizada previo a la entrada en vigencia de la Ley 559 Ley Especial de Delitos contra del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, según dictamen legal de la Procuraduría General del Ambiente establecida en la comunicación con referencia PGR -PED -DLM-98-12-08. No obstante, lo anterior no exime a la empresa cubrir los gastos financieros para la reparación de los posibles daños ambientales que pudiera generar el proyecto en sus etapas de construcción, operación y cierre.

Es obligación de "La Empresa" hacer cumplir las disposiciones establecidas en la presente resolución a las compañías y personal contratado para realizar los trabajos relacionados con el proyecto.

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, realizará las visitas que considere necesarias con o sin previo aviso, a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones antes mencionadas.

El Permiso Ambiental otorgado es válido solamente para las actividades detalladas en la información remitida al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. En caso que "La Empresa" pretenda realizar ampliaciones o modificaciones al proyecto aprobado, deberá solicitar previamente el permiso correspondiente a este ministerio.

La presente resolución determina que la ejecución del proyecto es factible ambientalmente, bajo el cumplimiento de las condiciones establecidas, pero no exonera al representante legal o dueño del proyecto de la obligatoriedad del cumplimiento en relación a permisos de otra índole que establezcan las leyes vigentes del país, ni sustituye ningún otro requisito que pudiesen requerir otras instancias.



Ad.
**CON
ESPERANZA!**

Este permiso entrará en vigencia a partir de la fecha de su otorgamiento y en caso de no ejecutarse el proyecto en los próximos 18 meses, este permiso requerirá renovarse, para lo cual MARENA evaluará las condiciones existentes a la fecha, pudiendo autorizar su renovación siempre que no hayan ocurrido cambios o variaciones en los parámetros ambientales en el área del proyecto.

"La Empresa" se compromete a cumplir con las condicionantes indicadas en el presente permiso; así mismo, notificará oportunamente a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y a la Delegación de MARENA-Managua sobre cualquier modificación al proyecto para su debida revisión y aprobación.

Dado en la Ciudad de Managua, a los quince días del mes de diciembre del 2006.


Hilda Espinoza Urbina
Directora
Dirección General de Calidad Ambiental
MARENA

Cc: Ing. Cristóbal Sequera Ministro MARENA
Dr. Mateo Guerrero Asesor Legal - MARENA
Ing. Roger Pérez Delegado MARENA-Managua
Ing. Denis Quirós Unidad Ambiental - INAA
Sr. Eduardo José López Alcaldía de Ticuantepe
Expediente 549-2005
DCCA-HEU-C660-11-2006

ÚLTIMA LÍNEA

*Vamos
Adelante!*
**CON FE Y
ESPERANZA!**