



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

**2021**  
**ESPERANZAS**  
**VICTORIOSAS!**  
TODO CON AMOR!

## AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Oficina de Gestión Ambiental

ANA-OGA

### INFORME DE CONTROL Y SEGUIMIENTO



SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LA  
URBANIZACIÓN EL CORTIJO DE LA SIERRA, MUNICIPIO DE MANAGUA,  
DEPARTAMENTO DE MANAGUA

Elaborado por:

Ing. Aleyda Miranda

Ing. Ofelia Sequeira Obando

Revisado por:

Ing. Víctor Rodríguez

Responsable OGA

Managua 23 de febrero del 2021

**FE,**  
**FAMILIA**  
**Y COMUNIDAD!**  
**EN VICTORIAS!**

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

INTUR, 4 Cuadras al Sur

PBX: 22668444 / 22668451 / [www.ana.gob.ni](http://www.ana.gob.ni)





## TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	1
III. OBJETIVOS.....	2
3.1 Objetivo General.....	2
3.2 Objetivos Específicos:.....	2
IV. EQUIPO TÉCNICO.....	2
V. UBICACIÓN.....	2
VI. INFORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA URBANIZADORA.....	4
VII. MARCO LEGAL APLICABLE.....	4
VIII. LICENCIA DE OPERACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA URBANIZACIÓN.....	5
IX. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	6
X. CALIDAD DE AGUA ABASTECIDA Y PROCESO DE DESINFECCIÓN EN LA URBANIZACIÓN.....	15
10.1 Resultados de calidad física, química y bacteriológico del agua distribuida.....	15
10.2 Desinfección del agua suministrada.....	18
10.3 Plan de monitoreo de agua potable.....	19
XI. Otros Aspectos.....	20
11.1 Información sobre la Estructura Organizacional.....	20
11.2 Plan de capacitación.....	21
XII. CONCLUSIONES.....	22
XIII. RECOMENDACIONES.....	24
XIV. REFERENCIAS.....	25
ANEXOS.....	26

*Vamos  
adelante!*  
**CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!**

## I. INTRODUCCIÓN

En comunicación remitida por email el día 11 de febrero del 2021, el Responsable de la Oficina de Gestión Ambiental (OGA) Ing. Víctor Rodríguez, delegó la realización de la inspección a la Urbanización El Cortijo de la Sierra programada para realizarse el 23 de febrero del año 2021, cuyos objetivos planteados son "Dar seguimiento a la operación del sistema de abastecimiento de agua potable y las observaciones emitidas a las inspecciones realizadas anteriormente por INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado), actualmente ANA (Autoridad Nacional del Agua)".

El seguimiento tiene la finalidad de obtener información que permita verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad de agua de consumo humano que se brinda en la urbanización, tomando como referencia la normativa nacional vigente. En la inspección al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (SAP) y Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) de la Urbanización El Cortijo de la Sierra, participaron dos funcionarios de la Oficina de Gestión Ambiental.

En este Informe de Campo se presentan los resultados de la inspección realizada al sistema de abastecimiento de agua, cuyo servicio lo brinda la Urbanizadora. En este informe también se realiza un análisis comparativo entre la información proporcionada por la Urbanizadora durante la inspección con las normas sectoriales que aplican.

## II. ANTECEDENTES

El proyecto urbanístico El Cortijo de la Sierra cuenta con el **Permiso Ambiental** otorgada por la DGCA MARENA Managua, por medio de la **Resolución Administrativa N°. DGCA-P0032-1214-015-2015**, con fecha del 30 de junio del 2015. En ese documento se indica que el total de viviendas a construir en el proyecto son 829 viviendas.

Inspección de control y seguimiento por parte de DGA-INAA al Sistema de Abastecimiento de Agua de Consumo de la Urbanización El Cortijo de la Sierra realizada el día 27 de febrero del 2020.

**Título de Concesión para Aprovechamiento de Aguas Subterráneas** otorgado por la **Autoridad Nacional del Agua (ANA)**, por medio de la **Resolución Administrativa N° 186-2020**, con fecha de 26 de mayo del 2020 a favor de la empresa GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS S.A (ANEXO 1).

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

- Dar seguimiento a la operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la Urbanización El Cortijo de la Sierra.

#### 3.2 Objetivos Específicos:

- Recopilar información sobre la prestación del servicio de abastecimiento de agua que se brinda en la urbanización.
- Identificar el estado y funcionamiento actual del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Dar seguimiento en el cumplimiento ambiental establecido en las normativas relacionados al servicio de agua potable.

### IV. EQUIPO TÉCNICO

En la Tabla 1 se menciona los funcionarios de la Oficina de Gestión Ambiental que realizaron la Inspección Ambiental.

Tabla 1 Funcionarios de OGA-ANA

OGA-ANA		
Nombre	Cargo	Correo
Aleyda Miranda	Especialista Gestión Ambiental	amiranda@ana.gob.ni
Ofelia Sequeira O.	Especialista Gestión Ambiental	osequeira@ana.gob.ni

### V. UBICACIÓN

La Urbanización El Cortijo de las Sierras se ubica en el Km 13 Carretera a Masaya en el Municipio de Managua, departamento de Managua. La urbanización se ubica en la posición geográfica entre las coordenadas UTM WGS 84, 585557.59 E y 1333793.65 N. El Sistema de abastecimiento de agua potable se ubica en la posición geográfica entre las coordenadas UTM WGS 84, 584996 E - 1333779 N (Ver Figura 1 y Figura 2).



Figura 1 Microlocalización de la Urbanización El Cortijo de la Sierra

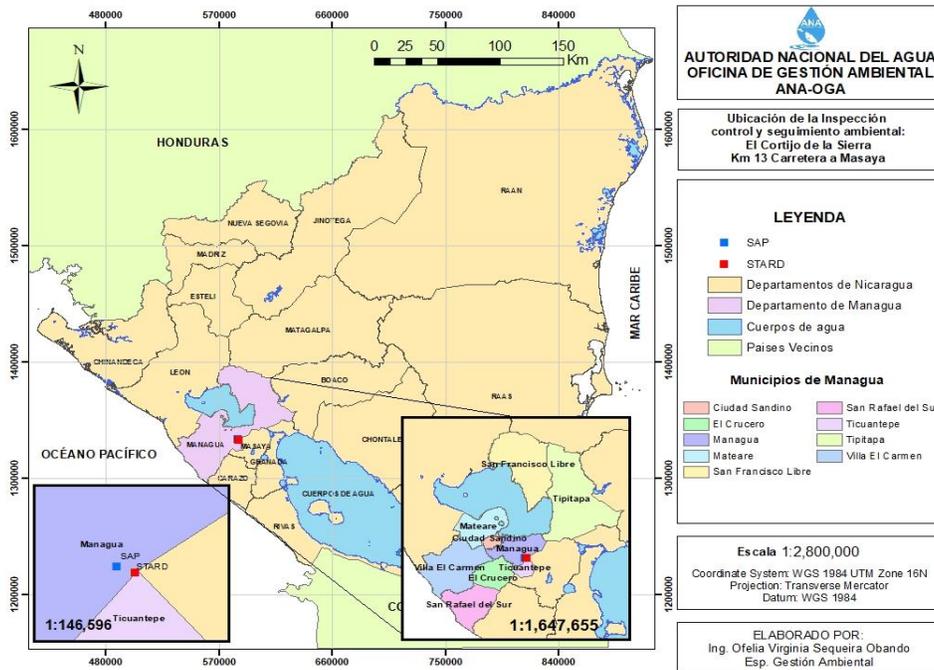


Figura 2 Macrolocalización de SAP y STARD

## VI. INFORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA URBANIZADORA

Tabla 2 Participantes por parte de la Urbanización El Cortijo de la Sierra

Urbanización El Cortijo de la Sierra		
Nombre	Cargo	Correo
Carlos Cáceres	Jefe de Operaciones	<a href="mailto:carlos.caceres@avanceingenieros.com">carlos.caceres@avanceingenieros.com</a>
Sau Ping Siu		sauping@zoho.com

## VII. MARCO LEGAL APLICABLE

A continuación, leyes, decretos y normas aplicables:

Tabla 3 Marco Ley Aplicable Nacional a sistema agua potable

Legislación	Generalidad del instrumento normativo
Ley N°. 620 "Ley General de Aguas Nacionales" y su Reforma Ley N°.1046	<i>La presente Ley tiene por objeto establecer le marco jurídico institucional para la administración, conservación desarrollo, uso , aprovechamiento sostenible, equitativo y de preservación en cantidad y calidad de todos los recursos hídricos existentes en el país, sean superficiales, subterráneas, residuales y de cualquier otra naturaleza, garantizando a su vez la protección de los demás recursos naturales, los ecosistemas y el ambiente, así como, la regulación, fiscalización y normación del sector agua potable y saneamiento del país.</i>
Ley N°. 297 "Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario	<i>Da la facultad de tomar acciones para regular las actividades de producción de agua potable, distribución y de recolección tratamiento y disposición de las aguas residuales</i>
Resolución CD-RT-011-00 Normativa general para la regulación y control de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario	<i>Desarrolla las disposiciones que regirán la regulación técnica y económica y el control correspondiente para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario</i>

<p><b>NTON 09-006-11 Requisitos Ambientales para la construcción, operación y cierre de pozos de extracción de agua</b></p>	<p>Establece los requisitos mínimos que deben cumplir los pozos, para extracción de aguas subterráneas, en las fases de construcción, operación y clausura con el fin de reducir el riesgo de contaminación de estos y de los acuíferos. Aplica a Personas Naturales y jurídicas con responsabilidades en las actividades de planificación, diseño, construcción y explotación de Pozos</p>
<p><b>Norma CAPRE Norma de Calidad del Agua para Consumo Humano, adoptadas por el MINSA de Nicaragua</b></p>	<p>Establece los requisitos básicos, a los cuales debe responder la calidad del agua suministrada en los servicios para consumo humano y para todo uso doméstico, independientemente de su estado, origen o después de su tratamiento</p>
<p><b>NTON 09003-99 Normas Técnicas para el diseño de abastecimiento y potabilización del agua</b></p>	<p>Establece las directrices que debe cumplir los sistemas de abastecimiento de agua.</p>
<p><b>Ley N° 217 "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales"</b></p>	<p>Establece normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.</p>

## VIII. LICENCIA DE OPERACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA URBANIZACIÓN

La Licencia de operación es un requisito que deben cumplir todas las personas naturales o jurídicas que proveen un servicio de abastecimiento de agua, requisito establecido en el Decreto N° 44-2010 "De Reformas y adiciones al Decreto N°106-2007, Reglamento de la Ley N°620, Ley General de Aguas Nacionales", aprobado el 28 de agosto del 2008.

Así como lo establece el Artículo 28 de la Resolución Técnica No. CD-RT-011-00, las empresas que ejerzan las actividades asociadas a la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, deberán disponer de una Concesión otorgada por el INAA, actualmente ANA. Lo cual no ha cumplido la Urbanizadora.

La Urbanización cuenta servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, los cuales son brindados por la Empresa Grupo COEN AVANCE INGENIEROS, S.A.

El Ing. Cáceres expresó que inicio trámites ante INAA para obtener la Licencia de Operación a partir del 27 de marzo del 2020. Lo dicho anteriormente lo documento a través de copia de la carta respuesta emitida el 24 de abril del 2020, con N° de referencia DJ-DSB-065-04-2020 por la Lic. Dennys Sequeira como Responsable del Departamento Jurídico del INAA, en la que respondió a dicha solicitud con las observaciones de trece (13) requerimientos para la obtención de la Licencia de Operación para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para el Condominio "El Cortijo de la Sierra" (ANEXO 3).

Otro documento proporcionado por el Ing. Cáceres fue la carta dirigida a la Lic. Dennys Sequeira como Responsable del Departamento Jurídico con fecha de 06 de junio del 2020, en la cual adjuntó y entregó formalmente doce (12) documentos de los trece (13) documentos solicitados para obtener la Licencia de Operación, contando con la mayoría de la información requerida por INAA en excepción al requerimiento #12 Estudio Tarifario en documento impreso en archivo digital, conforme los TdR's adjuntos (ANEXO 2).

## IX. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de abastecimiento de agua potable de la Urbanización El Cortijo de la Sierra, está compuesto por un pozo perforado, tanque cisterna enterrado, desde donde se distribuye a la red de distribución.

### 1. Pozo

La fuente abastecimiento son aguas subterráneas, estas aguas se extraen por medio de una bomba sumergible de 8" con rejillas ranurada. La profundidad del pozo perforado es de 740 pies con una capacidad de 500 gpm y una capacidad específica de 6 gpm/pie. Se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 584998.23 E - 1333781.75 N (GRUPO COENAVANCE INGENIEROS, s.f) (Ver Figura 3).

Durante la inspección se observó la bomba y el clorinador en operación, exactamente a las 10:07 am se detuvo la operación de bombeo y cloración. El horario de operación de los equipos se distribuye de 07:00 - 10:00 am, 02:00 - 03:00 pm, 10:30 - 12:00 pm. El Ing. Cáceres expresó verbalmente que actualmente en la urbanización se encuentran 211 viviendas construida, sin embargo, no todas se encuentran habitadas.



Figura 3 Pozo perforado para consumo humano

El Artículo 5.14.4, NTON 09006-11 señala que el pozo debe disponer un medio seguro para conocer los volúmenes que serán extraídos del pozo en la fase de operación, el cual debe quedar instalado en la etapa de construcción. Durante la inspección se constató que el pozo cumple con este requerimiento, tal como se puede observar en la Figura 4.



Figura 4 Medidor de lectura de volumen m<sup>3</sup>



De acuerdo a las especificaciones para la fase de operación numeral 6.8 señala que los procesos de mantenimiento deben hacerse de forma tal que se conserven las condiciones sanitarias y ambientales en los alrededores del pozo.

Sobre las especificaciones para la fase de operación numeral 6.1 de la NTON 09 006-11 señala que todas las incidencias y actividades relacionadas con la operación y mantenimiento del pozo deben ser anotadas en un libro de registro, bitácora o expediente. En el Libro de registro deben anotarse todas las mediciones tales como volúmenes extraídos, medición de niveles, resultados de muestreos de calidad de agua, fechas de desinfección periódica y demás actividades de mantenimiento. Este libro de registro es obligatorio. Durante la inspección no se mostró la existencia del Libro de registro.

El Ing. Cáceres proporcionó copia del Título de Concesión para Aprovechamiento de Aguas subterráneas entregado por la Autoridad Nacional del Agua dado el 26 de mayo del 2020, que hace constar que su aprovechamiento para consumo humano (ANEXO 1).

Este Título de Concesión para el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas quedo sujeto a ciertas condicionante:

Presentar a un plano no mayor de dos (02) meses posteriores a la entrada en vigencia de la Resolución Administrativa, estudio Hidrogeológico de acuerdo a lo TDR'S emitidos por esta Autoridad.

Garantizar el buen estado del tubo piezómetro que debe estar instalado en el pozo, el cual permitirá realizar el monitoreo de las fluctuaciones de los niveles de agua subterránea en el sitio.

También se autorizó un caudal de aprovechamiento máximo autorizado de 232,000 m<sup>3</sup>/año, mensualmente son 19 000 m<sup>3</sup>/mes con el cual el Ing. Cáceres demostró el cumplimiento del volumen autorizado por ANA sobre el permiso de aprovechamiento del recurso, con los datos mensuales de cobertura de agua potable.

En la Gráfica 1 y Gráfica 2 se puede observar el consumo de agua potable anual y mensual, en el año 2019 se obtuvo un consumo de 1,886 m<sup>3</sup> y en el año 2020 se obtuvo un consumo de 2,369 m<sup>3</sup>, lo cual indica que tuvo un aumento en el volumen de consumo de 25,1%. Esto debe ser al crecimiento poblacional y avance urbanístico del proyecto habitacional.

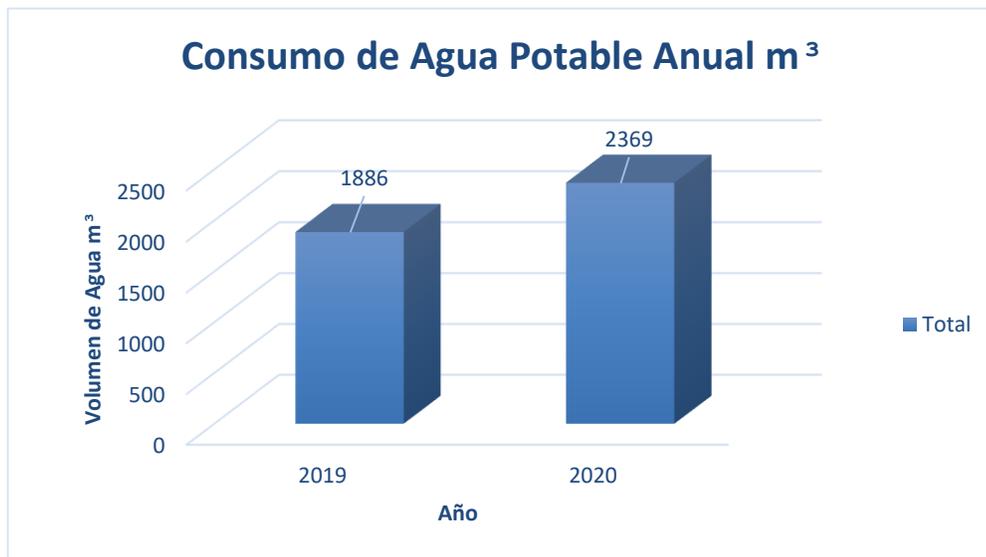


Gráfico 1 Consumo de agua potable anual m<sup>3</sup>

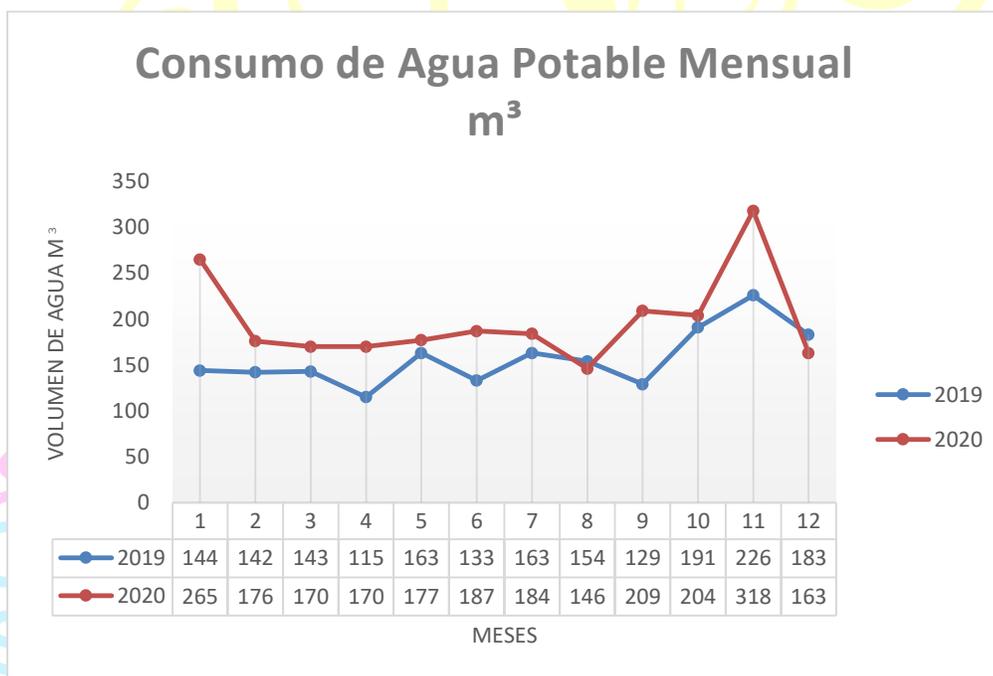


Gráfico 2 Consumo de agua potable mensual año 2019-2020 m<sup>3</sup>

## 2. Sistema de desinfección del agua

Durante la inspección se observó que la etapa de desinfección estaba en funcionamiento. El clorinador se encontraba en una caseta, este se conecta por medio de una tubería de diámetro pequeño conectado a la sarta (Ver Figura 7, Figura 8 y Figura 11), desinfectando el agua antes de su almacenamiento. El área de la caseta se encontraba limpia y ordenada. Según la NTON 09003-99 Norma Técnica para el diseño de abastecimiento y potabilización del agua y con el numeral 5.16 NTON 09006-11 en lo que respecta a la instalación de una caseta para la protección de los equipos eléctricos del sistema y proteger las unidades que conforman el sistema de desinfección (Ver Figura 7).



Figura 6 Sistema de desinfección del SAP



Figura 7 Conexión del clorinador antes del sistema de almacenamiento



Figura 8 Equipos eléctricos para SAP

### 3. Tanque de almacenamiento

Durante la inspección se observó que en el predio del pozo se encuentra el tanque cisterna de almacenamiento, el Ing. Cáceres expresó que el tanque de consumo tiene una capacidad de 75 m<sup>3</sup> (Ver Figura 10).

En el documento Diseño Hidráulico de la Red de Agua Potable para el Proyecto Residencial El Cortijo de la Sierra: "un tanque sobre el suelo con un volumen de 150 m<sup>3</sup>. considerado este volumen solo para emergencias y siniestros como el caso de incendios. Equipado posteriormente con un equipo de bombeo que agregará carga a la red de distribución para generar presiones admisibles, es decir mayores a 14 mca. Esto es necesario debido a que la topografía del terreno es generalmente llana y no existe un punto más alto para la ubicación del tanque, y construir un tanque elevado con ese volumen y a la altura necesaria resulta considerablemente costoso p. (9) (GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, s.f).



Figura 9 Sistema de almacenamiento sobre el suelo

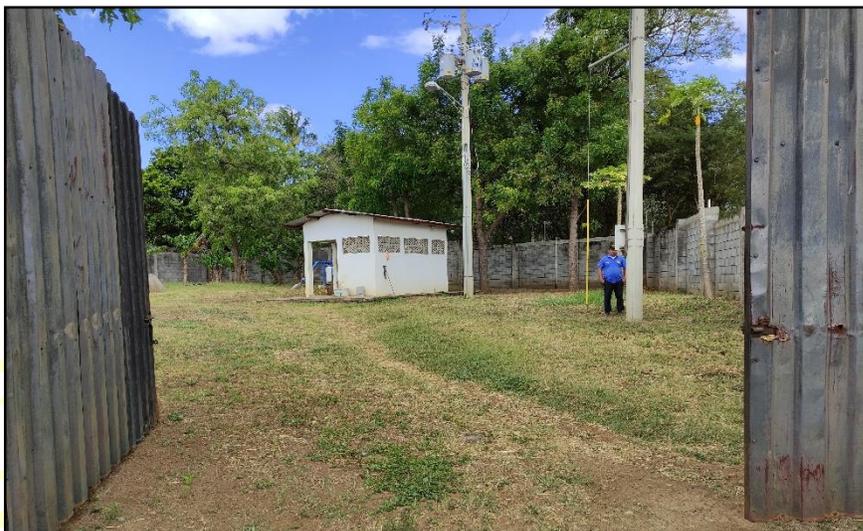


Figura 10 Predio del SAP



Figura 11 Predio del SAP

#### 4. Red de distribución

La red de distribución es un circuito abierto que funciona por bombeo; lo constituyen según la modelación hidráulica 134 nodos y 7591 metros de tubería PVC SDR 26 en diámetros variables de 2 pulgadas hasta 4 pulgadas. Con un total de 1739.83 metros de tubería de 4 pulgadas (100mm) equivalente a un 22.9% la cual forma un perímetro alrededor de la urbanización y distribuye a cada micro sector además de los Clústeres perimetrales, 5851.42 metros de tubería de 2 pulgadas (50mm) lo cual representa 77.1% total de la red y cuyo propósito es distribuir el agua potable en cada micro sector y posteriormente a las viviendas de los Clústeres interiores de la urbanización (GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, s.f).

## X. CALIDAD DE AGUA ABASTECIDA Y PROCESO DE DESINFECCIÓN EN LA URBANIZACIÓN

### 10.1 Resultados de calidad física, química y bacteriológico del agua distribuida

En la siguiente tabla 4 se puede observar que los resultados de los parámetros de calidad de agua analizados en el pozo de la urbanización se encuentran dentro de los límites establecidos de la Norma de Calidad del Agua para Consumo Humano puestas en vigencia por el Ministerio de Salud de Nicaragua, exceptuando los parámetros Potasio, Sodio y Cloruro. La concentración de Potasio que sobrepasa el valor máximo admisible a la norma en los análisis realizados en el año 2020, las concentraciones de Sodio sobrepasan el valor recomendado a la norma en los análisis realizados años 2021 y 2020 y la concentración de Cloruro también sobrepasa el valor recomendado a la norma en los análisis realizados año 2021.

Es importante señalar para tener una caracterización completa de la calidad del agua de consumo humano en la urbanización El Cortijo de la Sierra, se debe realizar el análisis de calidad de agua en su totalidad de acuerdo con lo que establece la Norma de calidad de agua para consumo humano puestas en vigencia por el MINSA y obtener un mayor control de mismo.

Tabla 4 Resultados de análisis de calidad de agua 2021-2020

Fecha		13/02/2021	27/05/2020	
/Parámetro analizado	Unidad	Resultados	Resultados	Norma
pH		8.39	8.58	6.5-8.5
Temperatura	°C	25	28.5	18 - 30
Conductividad eléctrica	µS/cm	350.45	382	400
Color verdadero	mg/L (Pt Co)	<1	<5	1 a 15
Turbidez	UNT	0.01	0.60	1 a 5
Calcio	mg/L	17.63	18.65	100
Arsénico		<0.0005	8.87*10 <sup>-03</sup>	0.01
Magnesio	mg/L	2.91	3.13	30 a 50
Manganeso	mg/L	<0.042		0.1 a 0.5
Mercurio	mg/L			0.001
Cromo	mg/L			0.05
Cadmio Total	mg/L			0.05
Antimonio	mg/L			0.05
Níquel	mg/L			0.05
Selenio	mg/L			0.01
Plomo	mg/L			0.01
Potasio	mg/L	5.86	12.30	10
Sodio	mg/L	48.00	52.50	25 a 200
Cloro Residual	mg/L	0.40		0.5 a 1.5
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>			
Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>			
Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>			
Cloruros	mg/L	29.70	24.88	25 a 250
Flúor	mg/L			0.7 a 1.5
Dureza como Carbonato de Calcio	mg/L CaCO <sub>3</sub>		46.53	
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	56.00	59.40	400
Nitratos	mg/L	3.07	2.11	25 a 50
Nitritos	mg/L		<0.023	0.1 ó 3.0.
Amonio	mg/L			0.05 0.5
Sulfatos	mg/L	19.35	25.84	25 a 250

Sólidos disueltos totales	mg/L	228.15	252	1000
Hierro Total	mg/L	<0.010	<0.03	0.3
Cobre	mg/L		$<1.01 \cdot 10^{-03}$	1 a 2
Aluminio	mg/L		$4.94 \cdot 10^{-02}$	0.2
Zinc	mg/L		$<2.75 \cdot 10^{-02}$	3
Sulfuro de hidrógeno	mg/L		<0.04	0.05
Selenio	mg/l			0.01
Coliformes	UF100ml	<1		Negativo

El numeral 6.3 de la NTON 09 006-11 menciona que las aguas de pozos de uso público, destinados al abastecimiento de agua potable, deben ser analizadas según parámetros establecidos en las Normas de Calidad del agua de consumo humano adoptadas mediante el Acuerdo Ministerial No. 65-94 del 24 de octubre 1994, Ministerio de Salud. Los resultados deben ser remitidos a ANA según corresponda treinta días después de haber efectuado el muestreo.

En el informe de análisis de calidad del año 2021 se reportan un total de 18 parámetros fisicoquímicos y dos resultados microbiológicos cuyos valores fueron discutidos en este capítulo (ANEXO 4).

Sobre el muestreo de calidad del agua, el numeral 6.2 de la NTON 09006-11 indica que se deben realizar análisis físico, químico y bacteriológico según sea el uso del pozo, como se mencionó en los párrafos anteriores se proporcionó copia de análisis de calidad del agua de muestreo realizado en 16 de febrero del año 2021 por Laboratorios Ambientales PRO-NIC y en 27 de mayo del año 2020 por Laboratorios CIRA-UNAN (ANEXO 4 y ANEXO 5).

Según la Norma de Calidad del Agua adoptada por el Ministerio de Salud, establece tres etapas de Control de Calidad del Agua, la Primer Etapa E1 corresponde al Programa de Análisis Básicos los parámetros de control de esta etapa corresponden a Coliforme total o Coliforme fecal, olor, sabor, color, turbiedad, temperatura, concentración de iones hidrógeno (pH), conductividad y cloro residual (CAPRE; 8.1. Primera Etapa, E1), de los cuales en los informes de laboratorio no se reportaron los parámetros siguientes: olor y sabor.

CAPRE; 8.2. Segunda etapa, E2) Los análisis de la Segunda Etapa de monitoreo E2 establecidos en la Norma de Calidad del Agua adoptada por el Ministerio de Salud, se incluyen los parámetros de la primera etapa E1, ampliado con: aluminio, cloruros, cobre, dureza, sulfatos, calcio, magnesio, sodio, potasio, nitratos, nitritos, amonio, hierro, manganeso, fluoruro, arsénico, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, sulfuro de hidrógeno y zinc. En los

resultados de los análisis proporcionados durante la inspección realizada, no se reportaron los siguientes parámetros: aluminio, cobre, nitritos, amonio, fluoruro, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, sulfuro de hidrógeno y zinc que son parámetros de análisis obligatorios.

(CAPRE; 8.3. Tercera etapa, E3) Los análisis de la tercera etapa corresponde a un Programa de Análisis Avanzado del agua potable, la cual incluye los parámetros de la segunda etapa, ampliado con sólidos totales disueltos, desinfectantes, subproductos de la desinfección y sustancias orgánicas (plaguicidas) de significado para la salud. Los informes de análisis de calidad de agua proporcionados por el Ing. Cáceres no reportan los resultados de los parámetros correspondientes a la Tercera Etapa de análisis según como lo establece la Norma de Calidad para Consumo Humano adoptadas y puestas en vigencia por el Ministerio de Salud.

## 10.2 Desinfección del agua suministrada

La Resolución Técnica No. CD-RT 011-00, Artículo 65 señala "la calidad del agua potable a ser suministrada deberá cumplir con las condiciones establecidas por el INAA en las Normas Técnicas para el Diseño de abastecimiento y potabilización del agua" y la NTON 09003-99 numeral 10.1 sobre desinfección del agua, señala que "si la calidad del agua no satisface las normas recomendadas deberá someterse a un proceso de potabilización. Toda agua que se abastece para consumo humano debe someterse a desinfección, incluso la de origen subterráneo para prevenir cualquier contaminación durante la distribución. Debido a lo anterior la empresa COEN AVANCE INGENIEROS al momento de la inspección estaban realizando el proceso de desinfección en el sistema de agua potable.

El Ing. Cáceres Jefe de Operaciones expresó verbalmente que el SAP no posee operador, que el guarda de seguridad realiza los registros de lectura de medidor y control de los equipos durante los horarios de operación del sistema eléctrico del SAP.

El proceso de desinfección se realiza con químico Hipoclorito de Sodio, expresó el Ing. Cáceres. No se presentó información alguna sobre el proceso de desinfección del agua, la dosis de cloro y el procedimiento de preparación.

Dentro de la caseta donde se encuentra el clorinador no se observaron señales de peligro o advertencia en relación al químico, instrucciones para el manipulación y uso del cloro, ficha técnica con recomendaciones en caso de incidentes con dicho químico.

El Ing. Cáceres expresó verbalmente que realizan monitoreo de cloro residual con equipo portátil para medición de concentración de cloro residual y cloro total,

en el Manual de Operación y Mantenimiento del SAP los monitoreos se deben de realizar diariamente y mensualmente (Ver Figura 12) sin embargo, no se presentaron los registros sobre las concentraciones de cloro residual a la salida del SAP y en la red de distribución. De acuerdo a la norma, el valor recomendado del cloro residual libre debe ser entre 0.5 a 1 mg/L.

En el informe de análisis de calidad de agua de Laboratorio Ambientales PRO-NIC realizado en el año corriente (2021), la concentración del Cloro Residual reportada fue de 0.4mg/L por lo cual no cumple con lo establecido a la normativa CAPRE, en ese mismo informe de resultados se reportó una concentración de Coliformes Fecales de <1 UFC/100 mL. En la norma de calidad de agua de consumo humano establece que la presencia de Coliformes fecales debe ser Negativa, con lo que se observa que no hay cumplimiento de cloro residual ni de Coliformes fecales. Se debe realizar el monitoreo constantes al cloro residual y revisión en la dosificación del cloro y cumplir con lo establecido en la normativa.



Figura 12 Equipo portátil para el monitoreo de cloro residual

Fi-

### 10.3 Plan de monitoreo de agua potable

El Plan de monitoreo de agua potable del SAP de la urbanización El Cortijo de la Sierra, que se presentó durante la inspección de control y seguimiento ambiental, por Ing. Cáceres, está conformado por los capítulos: objetivos, parámetros a monitorear (Bacteriológicos, organolépticos, físicos-químicos, Sustancias no deseadas, Sustancias inorgánicas y otros parámetros) y frecuencia del monitoreo.

En este plan se encuentra establecido la frecuencia y los sitios de muestreo, monitoreo semestral y los puntos son en la sarta de bombeo del pozo, en la salida del rebombeo y la red.

Se debe mencionar que, aunque la urbanización cuente con un Plan de monitoreo de agua potable, es de carácter obligatorio su cumplimiento. Como también lo mandata las condicionante el Título de Concesión para Aprovechamiento de Aguas Subterráneas un Pozo en numeral **TERCERO**, inciso **e)**, punto **1**. Remitir en el informe técnico anual de reporte de análisis semestrales de calidad de agua de los pozos incluyendo parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos haciendo referencia del laboratorio que realizó los análisis y la interpretación de los resultados.

A realizar monitoreo de cloro residual semanalmente, como se recomienda en la Tabla 5.3.3 Parámetros y Frecuencia requeridas para reportar la calidad del agua en la salida de las plantas potabilizadoras de la Guía de Términos para el Control de la Calidad del Agua en la Salida de las Plantas Potabilizadoras.

## **XI. Otros Aspectos**

### **11.1 Información sobre la Estructura Organizacional**

Durante la entrevista al Ing. Cáceres proporcionó afiche de la estructura Organizacional de la empresa urbanizadora conformada, el organigrama presentado no se encuentra orientado de acuerdo a las leyes y normativa del sector (Figura 13). En la comunicación Ref: DJ-DSB-65-04-2020 remitida por la Lic. Dennys Sequeira Beteta Responsable del Departamento Jurídico INAA en el mes de abril del año 2020, al Lic. Elvis David Martínez Ríos Apoderado Especial Grupo COENAVANCE Ingenieros S.A, como parte de los Requisitos para la Obtención de Licencia de Operación para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, señala como requisito en el inciso 7 "Fotocopia Certificada por Notario Público de la Escritura de Constitución y Estatutos de una Sociedad Mercantil bajo la figura de Sociedad Anónima, con el objeto exclusivo de operación, administración y prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario". Referente a lo dicho anteriormente la urbanizadora debe conformar una empresa en concepto a la prestación de los servicios de agua y saneamiento como Sociedad Anónima.

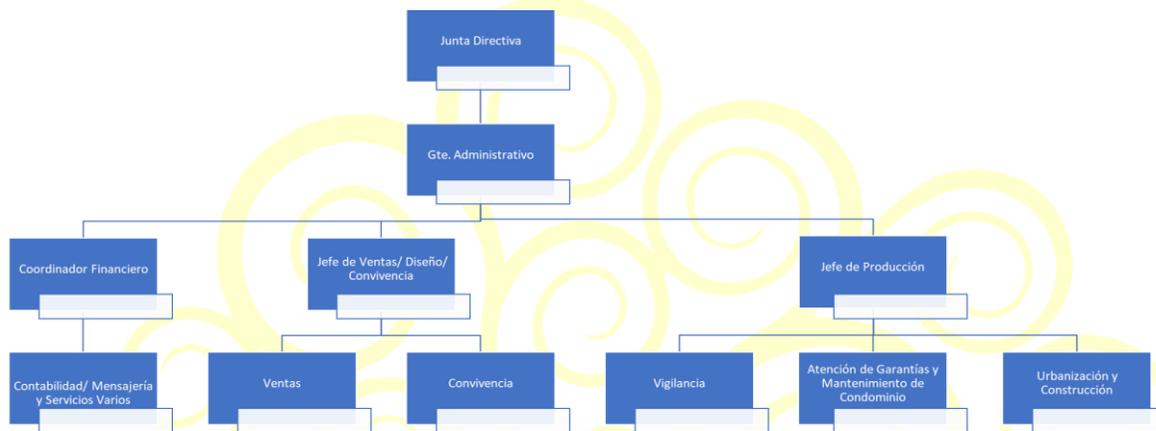


Figura 13 Organigrama gerencial GCAI de la urbanización El Cortijo de la Sierra

En el Permiso Ambiental Resolución Administrativa N°. DGCA-P0032-1214-015-2015, con fecha del 30 de junio del 2015, se encuentra como condicionante el numeral 4.22 "El proponente debe de constituir a una empresa operadora de los servicios de agua y alcantarillado sanitario, debidamente registrada como sociedad anónima, y tramitar ante INAA, la Licencia de Operación para la administración de estos servicios. La empresa urbanizadora ha incumplido con lo establecido en el permiso ambiental desde el año 2015.

También establecido la Ley general de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Ley N° 297, Capítulo III "Concesiones", Resolución Técnica CD-DT-011-22, Ley General de las Aguas Nacionales Ley N° 620 y su reforma Ley 1046, entre otras leyes que rigen la materia de prestación de servicios de agua potable y saneamiento.

### 11.2 Plan de capacitación

De la documentación entregada por parte del Ing. Cáceres en representación a la urbanizadora, se proporcionó el Plan de Capacitación de operadores, el cual incluye una serie de temas relacionadas a la educación ambiental y capacitaciones sobre la operación de los SAP y STAR.

Sin embargo, no se presentaron registros de los avances de capacitaciones para los trabajadores del proyecto, así como para los trabajadores que realizan actividades para los sistemas. Cabe mencionar que la urbanizadora COEN AVANCE INGENIEROS no cuenta con un operador que garantice el funcionamiento óptimo del sistema de agua potable.

Como condicionante numeral de 4.36 del permiso ambiental, El proponente debe dar cumplimiento al Plan de Capacitación y Educación Ambiental establecido en el Programa de Gestión Ambiental del EIA.

## XII. CONCLUSIONES

1. Al momento de la inspección realizada a la empresa COEN AVANCE INGENIEROS prestaba el servicio de abastecimiento de agua sin Licencia de Operación que le otorga el derecho a proveer el servicio de abastecimiento de agua potable en el área correspondiente a la Urbanización El Cortijo de la Sierra.
2. La Empresa urbanizadora entregó copia de documentación que señala que inició de trámites ante INAA para obtener la Licencia de Operación y copia de la Respuesta emitida por INAA en la cual le brinda los requerimientos para dicho documento legal.
3. Entre los reportes de los análisis de calidad del agua proporcionados durante la inspección, correspondientes a la Primer Etapa del muestreo le faltó incorporar los análisis de los parámetros siguientes: olor y sabor. En lo que respecta al control de la Segunda etapa, E2 faltó incluir los siguientes parámetros: aluminio, cobre, nitritos, amonio, fluoruro, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, sulfuro de hidrógeno y zinc que son parámetros de análisis obligatorios. Con respecto a la Tercera Etapa E3 no fueron reportados.
4. La Empresa urbanizadora entregó copia de documentación sobre resultados de calidad de agua de los años 2020 y 2021, la concentración de Potasio de los análisis realizados en el año 2020 sobrepasa el valor máximo admisible de la norma (No Cumple), y la concentración correspondiente al año 2021 fue de 5.86mg/L (Cumple). Las concentraciones de Sodio de los años 2020 y 2021 sobrepasan el valor recomendado de la norma en los análisis realizados, sin embargo, están por debajo del Valor Máximo Admisible por lo que cumple con la Norma. La concentración de Cloruro año 2021, también sobrepasa el valor recomendado, pero se encuentra dentro del Valor Máximo Admisible de la Norma (Cumple).

5. Sobre el proceso de desinfección, la caseta de control donde se encuentra el clorinador, no contaba con las especificaciones técnicas para verificar que el producto químico es apropiado para desinfección en agua potable, al momento de la inspección el sistema no contaba con una hoja de referencia con los cálculos utilizados para la dosificación de cloro a ser aplicado al sistema para cumplir con el proceso de desinfección, ni contaban con registros de medición de cloro residual en el sistema y en la red de abastecimiento necesario para verificar el cumplimiento de la norma de calidad del agua para consumo humano sobre la concentración de cloro residual en la red de abastecimiento.
6. En el informe de análisis de calidad de agua de Laboratorio Ambientales PRO-NIC realizado en el año corriente (2021), la concentración del Cloro Residual (0.40mg/L) no cumple con lo establecido de la normativa CAPRE la cual indica que el valor recomendado debe estar en un rango entre 0.5mg/L a 1mg/L y el valor máximo admisible de 5mg/L. En lo que respecta al parámetro Coliformes Totales se reporta una concentración de <1 UFC/100mL, sin embargo, la Norma CAPRE establece que la presencia de Coliformes Totales debe ser negativa. Basados en los análisis mencionados en este numeral, el agua abastecida en la urbanización El Cortijo de la Sierra no cumple con los valores de los parámetros bacteriológicos y parámetro cloro residual establecidos en la Norma CAPRE.
7. La Empresa urbanizadora no presentó registros de actividades de control sobre la operación y mantenimiento de acuerdo al manual del SAP.
8. La Empresa urbanizadora no posee un libro de registros, para anotar las mediciones de los volúmenes extraídos, medición de niveles, resultados de muestreos de calidad de agua, fechas de desinfección periódica y demás actividades de mantenimiento. Este libro de registro es obligatorio.
9. La Empresa urbanizadora no presentó el organigrama de la estructura organizacional de la Empresa Operadora que debe administrar la presentación de los servicios de agua potable y saneamiento, sin embargo, presentó el organigrama de estructura organizacional de la empresa urbanizadora, que actualmente se encarga de administrar los servicios.
10. Se autorizó en el permiso de concesión aprovechamiento del recurso un caudal de aprovechamiento máximo autorizado de 232,000 m<sup>3</sup>/año, mensualmente son 19 000 m<sup>3</sup>/m, se reflejó el cumplimiento de caudal máximo de aprovechamiento autorizado por ANA según la información presentada en los "datos mensuales de cobertura de agua potable".
11. La Empresa urbanizadora incumplió con la condicionante a) del numeral TERCERO del Título de Concesión de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas de un pozo

a favor de la Empresa GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS de acuerdo a consulta realizada a la Dirección específica de Derecho de Agua y Vertido del ANA. Sobre el requerimiento de presentar ante ANA, en un plazo no mayor a dos (02) meses posteriores a la entrada en vigencia de la Resolución Administrativa, estudio hidrogeológico de acuerdo a los TDR'S emitidos por esta Autoridad.

12. La Empresa urbanizadora presentó el Plan de Monitoreo de calidad de agua potable, indicando que deben realizarse monitoreo a parámetros bacteriológicos, organolépticos, físicos-químicos, sustancias no deseadas, sustancias inorgánicas y otros parámetros, en el cual incluye más de 30 parámetros. En los informes de resultados de análisis de calidad del agua no se refleja el cumplimiento del monitoreo de todos los análisis establecidos en la Norma de Calidad de Agua de Consumo Humano ni la frecuencia del monitoreo.
13. La Empresa urbanizadora no presentó los registros de monitoreo de cloro residual en la red de agua potable.
14. La Empresa urbanizadora no presentó avances y/o resultados (registros, fotos, entre otras evidencias) sobre capacitación y educación ambiental, así también capacitaciones sobre la operación y mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de Agua de Consumo Humano.

### XIII. RECOMENDACIONES

Basados en las observaciones de campo, la Empresa urbanizadora debe:

1. Continuar con las gestiones ante ANA para obtener la Licencia de Operación para Sistema de Agua Potable y Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.
2. Solicitar al proveedor las especificaciones del desinfectante utilizado, los cálculos de dosificación de cloro y realizar análisis de cloro residual en la red y digitalizar la información.
3. Rotular los componentes que conforman el sistema de abastecimiento.
4. Garantizar la implementación y cumplimiento del monitoreo establecido en el Plan de Monitoreo de Agua Potable, retomar el monitoreo de cloro residual en la red de abastecimiento y llevar los respectivos registros en formato físico y digital, para su respectivo diagnóstico anual. Debido a la presencia de Coliformes Fecales y la concentración de Cloro Residual no cumple con lo

establecido en la norma CAPRE, en el informe de resultados de análisis de calidad del agua del año 2021.

5. Contar con un libro de registro o bitácora el cual debe estar disponible en la caseta de cloración, para el registro de información requerida en el numeral 6.1 de la NTON 09006-11, en la cual deberá orientar las anotaciones de todas las mediciones realizadas tales como volúmenes extraídos, medición de niveles, resultados de muestreos de calidad de agua, fechas de desinfección periódica y demás actividades de mantenimiento.
6. La Empresa urbanizadora debe incluir en el Plan de Monitoreo de Agua Potable del SAP, el monitoreo frecuente de parámetros de calidad físicos-químicos básicos con equipos portátiles por cualquier eventualidad en el SAP.
7. Realizar reportes mensuales de los registros según la NTON 09006-11, estos deben estar de acuerdo al formato de reporte de operación de pozo, que se indica en el ANEXO NORMATIVO de la NTON 09006-11. Las cuales deberán ser adjuntados en el informe técnico anual.
8. Garantizar la implementación y cumplimiento de las actividades de mantenimiento del Manual de Operación y Mantenimiento del SAP llevar los respectivos registros en formato físico y digital, para su respectivo diagnóstico anual.
9. Próximamente remitir el Informe Anual Técnico del Sistema de Agua Potable con todos los aspectos solicitado en la Resolución Administrativa N° 186-2020 en conjunto con lo establecido en la NTON 09006-11 "Requisitos Ambientales para la Construcción, Operación y Cierre de Pozos de Extracción de Agua" y los registros generados de acuerdo al Manual de Operación y Mantenimiento y Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Potable.

#### XIV. REFERENCIAS

Autoridad Nacional del Agua. (2021). *Acta de Inspección N°4*. ANA, Oficina de Gestión Ambiental, Managua.

Autoridad Nacional del Agua. (2020). Título de Concesión para Aprovechamiento de Aguas Subterráneas de una (01) Pozo a favor de la Empresa Grupo COENAVANCE INGENIEROS. *Resolución Administrativa N° 186-2020*, (págs. 1-4). Managua.

Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado. (2020). *Informe de Inspección de Campo Sistema de Abastecimiento de Agua de Consumo en la*

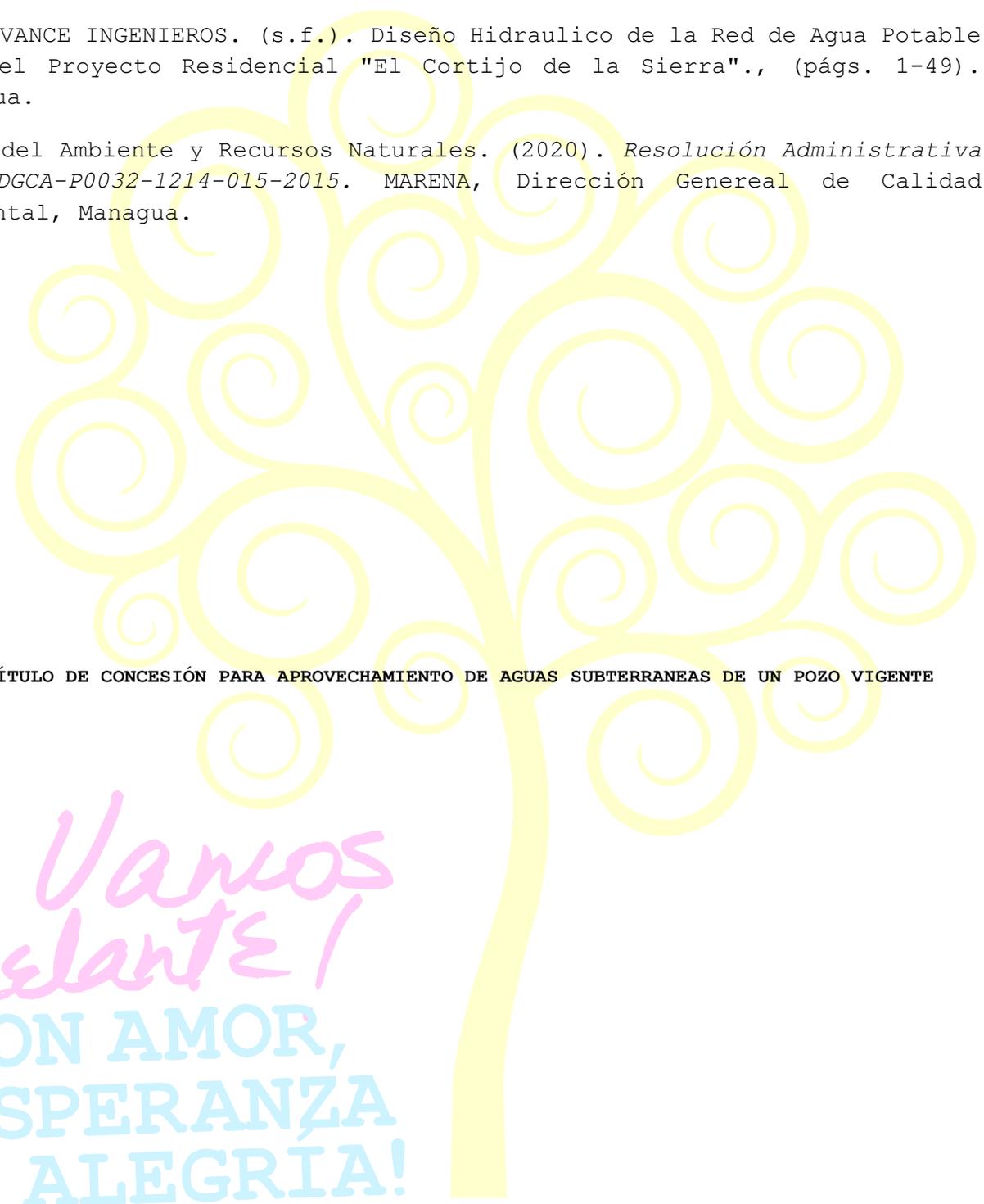
Urbanización *El Cortijo de Las Sierras*. INAA, Departamento de Gestión Ambiental, Managua.

GRUPO COENAVANCE INGENIEROS. (s.f.). Diseño Hidraulico de la Red de Agua Potable para el Proyecto Residencial "El Cortijo de la Sierra"., (págs. 1-49). Managua.

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Resolución Administrativa N°. DGCA-P0032-1214-015-2015*. MARENA, Dirección General de Calidad Ambiental, Managua.

## ANEXOS

ANEXO 1 TÍTULO DE CONCESIÓN PARA APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS DE UN POZO VIGENTE



*Vamos  
Adelante!*  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!



## AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Resolución Administrativa N.º 186 - 2020

### TÍTULO DE CONCESIÓN PARA APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE UN (01) POZO A FAVOR DE LA EMPRESA GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S.A.

El suscrito Ministro-Director de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), de conformidad con lo establecido en los artículos 24, 26 inciso j), 41 inciso a), 46, 48, 49, 59 y 60 de la Ley N.º 620 "Ley General de Aguas Nacionales", publicada en La Gaceta, Diario Oficial N.º 169 del 04 de septiembre del 2007; artículos 16, 17, 23, 52, 62, 63 y 87 del Decreto n.º 44-2010, "Reglamento de la Ley N.º 620 Ley General de Aguas Nacionales", publicado en La Gaceta, Diario Oficial N.º 150 y 151 del 9 y 10 de agosto del 2010 y Certificación de Acta N.º 74, Acta de Posesión del Director de la Autoridad Nacional del Agua, emitida el 30 de junio del 2015 por la Primera Secretaría de la Honorable Asamblea Nacional.

#### CONSIDERANDO

##### I

Que el señor Piero Paolo Coen Ubilla, en su calidad de apoderado general de administración de la empresa **GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S.A.**, presentó ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA), solicitud de título de concesión para aprovechamiento de agua subterránea de un (01) pozo, ubicado en el municipio de Managua, departamento de Managua, perteneciente a la cuenca número 69 denominada "Río San Juan", específicamente en las coordenadas geodésicas siguientes: **POZO EL CORTIJO DE LA SIERRA: 584991E-1333785N**, y con un volumen máximo de aprovechamiento anual de 232,000 m<sup>3</sup>. A la solicitud se adjuntó la documentación siguiente: **a)** Una (01) carta dirigida al Ministro-Director, Luis Ángel Montenegro Padilla; **b)** Un (01) formulario de solicitud de Derechos de Uso de Agua-Persona jurídica; **c)** Copia de pasaporte de la República de Honduras número F793565, a nombre de Carlos Enrique Cáceres Hardy; **d)** Copia de cédula de identidad número 001-250783-0033C, a nombre de Elvis David Martínez Ríos; **e)** Copia de cédula RUC número J0310000280860, a nombre de la empresa Grupo Coen Avance Ingenieros, sociedad anónima; **f)** Copia de testimonio de escritura pública número treinta y tres (33), Constitución de Sociedad Anónima y Estatutos, suscrita el dieciocho de marzo del año dos mil quince, ante los oficios notariales de Pastor Lovo Castellón; **g)** Copia de testimonio de escritura pública número sesenta y nueve (69), Poder general de administración, suscrita el ocho de junio del año dos mil quince, ante los oficios notariales de Pastor Lovo Castellón; **h)** Testimonio de escritura pública número veintiséis (26), Poder especial de representación, suscrita el trece de febrero del año dos mil veinte, ante los oficios notariales de Douglas Antonio Vásquez Espinoza; **i)** Copia de testimonio de escritura pública número cincuenta y dos (52), Compra venta a plazos de bien inmueble y constitución de garantía hipotecaria, suscrita el diecinueve de agosto del año dos mil quince, ante los oficios notariales de Carlos Roberto Zuniga Nuñez; **j)** Copia de no objeción, emitida por la Ventanilla Única de ENACAL, del trece de abril del año dos mil quince; **k)** Copia de permiso ambiental, otorgado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, el treinta de junio del año dos mil quince.

Ads  
CO  
ES  
Y

FE,  
FAMILIA  
Y COMUNIDAD!  
EN VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Esquina Noroeste Parque Las Palmas, 100 mts al Oeste.  
PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326  
www.ana.gob.ni





II

Que el tres de abril del año dos mil veinte, la Dirección General de Concesiones de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), emitió dictamen técnico, mediante el cual se concluyó que la documentación presentada por el solicitante cumple con los requisitos establecidos por la Ley N.º 620 "Ley General de Aguas Nacionales", por lo que la solicitud de título de concesión para aprovechamiento de aguas subterráneas de un (01) pozo, es procedente.

III

Que tanto las aguas superficiales como subterráneas que se encuentran en el territorio nacional y los elementos naturales que integran las cuencas hidrográficas, cualquiera que sea su estado, calidad y situación, pertenecen a la nación, por lo tanto, el Estado ejerce sobre estos el dominio eminente, conforme a lo establecido en la Ley N.º 620, "Ley General de Aguas Nacionales" y su Reglamento, Decreto n.º 44-2010; de acuerdo a lo mandatado en la misma, es competencia de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), ejercer la gestión, manejo y administración de los recursos hídricos en el ámbito nacional.

IV

Que el artículo 26, literal j), de la supra citada Ley, establece que "Son funciones técnicas-normativas de la ANA, entre otras, las siguientes: (...) j) Otorgar, modificar, prorrogar, suspender o extinguir los títulos de concesión y licencia y para el uso o aprovechamiento del agua y de sus bienes, y los permisos para el vertido de las aguas residuales en cuerpos receptores de dominio público; (...)". Por su parte, el artículo 41, literal a), de la misma, establece que "El uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, sólo podrá realizarse previa expedición de: a) Título de Concesión, otorgado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), (...)".

V

Que el artículo 45, literal h, de la citada Ley, establece que "(...) la Autoridad Nacional del Agua (ANA), (...) para el otorgamiento de concesiones, licencias o autorizaciones, en su caso, deberán tomar en cuenta: (...) h) Los estudios hidrogeológicos que se soliciten". Asimismo, el artículo 87 del Decreto N.º 44-2010, establece que "Toda fuente de agua, sea subterránea o superficial, debe ser objeto de estudios hidrogeológicos e hidrogeológicos y análisis para determinar la calidad de sus aguas, todo cumpliendo con las normas de calidad correspondientes emitidas por las autoridades competentes".

VI

Que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y demás instituciones competentes son responsables de asegurar la calidad de las aguas nacionales, a través de la promoción y ejecución de medidas y acciones necesarias para su debida y permanente protección y conservación. Por consiguiente, una vez verificada y analizada la documentación proporcionada y cumplidas las formalidades de Ley,  
**ESTA AUTORIDAD:**

**POR TANTO, RESUELVE:**

**PRIMERO: OTORGAR** título de concesión para aprovechamiento de aguas subterráneas de un (01) pozo, para **CONSUMO HUMANO**, a favor de la empresa **GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S.A.**, representada por el señor **Piero Paolo Coen Ubilla**, en su calidad de apoderado general de administración.

La empresa deberá pagar dentro de cuarenta y ocho horas (48), la cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS DÓLARES DE LOS



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Esquina Noroeste Parque Las Palmas, 100 mts al Oeste.  
PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326  
www.ana.gob.ni





ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CON SETENTA Y SEIS (USD 5,896.76) o su equivalente en moneda nacional, según el cambio oficial del Banco Central de Nicaragua, los cuales deberán ser depositados a nombre de "TGR-ANA-INGRESOS PROPIOS", con número de cuenta 101202134 (dólares); o "TGR-ANA-INGRESOS PROPIOS" con número de cuenta 100202243 (córdobas); en el banco LAFISE-Bancentro.

El presente título de concesión será válido, solamente, en las coordenadas y con los volúmenes siguientes:

**POZO EL CORTIJO DE LA SIERRA:**

CUENCA	MUNICIPIO / DEPARTAMENTO	COORDENADAS DEL POZO		APROVECHAMIENTO MÁXIMO AUTORIZADO	
		E	N		
N.º 69 "Río San Juan"	Managua / Managua	584991	1333785	ENERO	19,000.00
				FEBRERO	19,000.00
				MARZO	19,000.00
				ABRIL	19,000.00
				MAYO	19,000.00
				JUNIO	19,000.00
				JULIO	19,000.00
				AGOSTO	19,000.00
				SEPTIEMBRE	19,000.00
				OCTUBRE	19,000.00
				NOVIEMBRE	19,000.00
				DICIEMBRE	19,000.00
<b>TOTAL (m<sup>3</sup>/año)</b>				<b>232,000.00</b>	

**SEGUNDO:** INFORMAR al usuario, que el presente título de concesión tendrá una vigencia de **CINCO (05) AÑOS**, pudiendo ser modificado, suspendido o extinguido por incumplimiento a las obligaciones establecidas en la presente resolución, la Ley N.º 620 y/o su Reglamento, Decreto N.º 44-2010, sin perjuicio de la aplicación de las multas pecuniarias máximas establecidas en el artículo 124, literal a), de la citada Ley, la cual será aplicada de forma acumulativa a razón de cada día por el posible incumplimiento. Una vez vencida la vigencia del presente título, se deja a salvo el derecho del solicitante de tramitar las prórrogas que considere pertinentes, según los términos establecidos por Ley.

**TERCERO:** INFORMAR al usuario, que el presente título de concesión queda sujeto a las siguientes condicionantes:

- a) Presentar ante ANA, en un plazo no mayor a dos (02) meses posteriores a la entrada en vigencia de la Resolución Administrativa, estudio hidrogeológico de acuerdo a los TDR's emitidos por esta Autoridad;
- b) Garantizar el buen estado del tubo piezométrico que debe estar instalado en el pozo, el cual permitirá realizar el monitoreo de las fluctuaciones de los niveles de agua subterránea en el sitio de extracción;
- c) Garantizar el buen funcionamiento del medidor volumétrico que debe encontrarse instalado en el pozo, de tal manera que se pueda determinar con certeza la extracción según los volúmenes autorizados;



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Esquina Noroeste Parque Las Palmas, 100 mts al Oeste.  
PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326  
www.ana.gob.ni





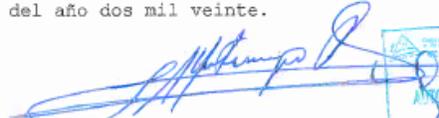
Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

2020  
TE AMAMOS  
NICARAGUA

PATRIA!  
PAZI!  
PARVENIR!

- d) Resguardar el pozo delimitado un área restringida alrededor del mismo, con el fin de evitar la infiltración de agua contaminada, materia orgánica y otro tipo de sustancia que pueda afectar la calidad del recurso;
- e) Remitir de forma anual un informe técnico en físico y digital, a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución Administrativa, conteniendo la información siguiente:
1. Registros mensuales de las extracciones de agua de los pozos;
  2. Registros mensuales de los niveles estáticos de agua subterránea de los pozos;
  3. Copia legible de reporte de análisis semestrales de calidad de agua de los pozos, incluyendo parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos haciendo referencia del laboratorio que realizó los análisis referencia del laboratorio que realizó los análisis y la interpretación de los resultados con la comparación de los parámetros establecidos en las normas vigentes en la materia;
- f) Mantener los sistemas de distribución de agua en óptimas condiciones;
- g) Informar a esta Autoridad en caso de ocurrencia de fortuitos dentro de las instalaciones de Residencial El Cortijo de la Sierra, que pudiera afectar de algún modo la calidad del recurso hídrico y la del medio ambiente en general, en un plazo no mayor a 24 horas de efectuarse el mismo;
- h) Permitir, en todo momento, la realización de inspecciones de control y seguimiento por parte de los funcionarios de la Autoridad Nacional del Agua;
- CUARTO:** INFORMAR al usuario que deberá cumplir con las obligaciones establecidas en la NTON 09-006-11, "Requisitos Ambientales para la Construcción, Operación y Cierre de Pozos de Extracción de Agua", publicada en La Gaceta, Diario Oficial n.º 93 del 22 de mayo del 2013, así como con todas las normativas ambientales vigentes.
- QUINTO:** INFORMAR al usuario que después de realizar el pago correspondiente debe presentar la minuta ante esta Autoridad, así mismo es necesario que esta indique el nombre de la persona jurídica o persona natural a la cual se adjudica la presente resolución.
- SEXTO:** Esta resolución entrará en vigencia diez (10) días después de publicada en La Gaceta, Diario Oficial. Si la publicación no se realiza en un plazo máximo de diez (10) días hábiles después de su notificación, la misma perderá todo valor legal.
- SEPTIMO:** Notifíquese la presente resolución administrativa a INAA, ENACAL y MARENA.
- Dado en la ciudad de Managua, República de Nicaragua, a dos de la tarde del veintiséis de mayo del año dos mil veinte.



Cro. Luis Ángel Montenegro Padilla, MSc  
Ministro-Director  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



FE,  
FAMILIA  
Y COMUNIDAD!  
EN VICTORIAS!

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Esquina Noroeste Parque Las Palmas, 100 mts al Oeste.  
PBX: 2250-4324 / 2250-4325 / 2250-4326  
www.ana.gob.ni



ANEXO 2 RECEPCIÓN DE REQUERIMIENTO EN SOLICITUD DE LICENCIA DE OPERACIÓN



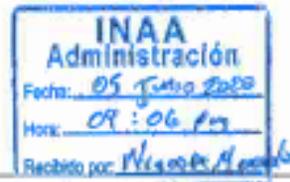
Managua 06 de junio del 2020

Doctora  
Dennys Sequería Beteta  
Responsable Departamento Jurídico  
INAA  
Su Despacho

Estimada Doctora:

Hacemos formal entrega al Instituto nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados los requerimientos presentados el 24 de abril 2020 para la obtención de **Licencia de Operación para la Administración y Operación de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para los residentes en el Condominio "El Cortijo de la Sierra"**.

1. PLANOS DE LA URBANIZACIÓN ACTUAL Y FUTURA, FÍSICO Y DIGITAL (AUTOCAD 2019 O VERSIONES ANTERIORES).
2. PLANOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, INCLUYENDO EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, FÍSICO Y DIGITAL (AUTOCAD 2019 O VERSIONES ANTERIORES).
3. MEMORIA DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, FÍSICO Y DIGITAL.
4. FOTOCOPIA CERTIFICADA POR NOTARIO PÚBLICO DEL PERMISO O AUTORIZACIÓN AMBIENTAL OTORGADO POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (MARENA).
5. FOTOCOPIA CERTIFICADA POR NOTARIO PÚBLICO DEL PERMISO DE PERFORACIÓN DE POZO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA) Y SU CORRESPONDIENTE TÍTULO DE CONCESIÓN PARA APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS NACIONALES.
6. FOTOCOPIA CERTIFICADA POR NOTARIO PÚBLICO DE CARTA ACTUALIZADA DE NO FACTIBILIDAD OTORGADA POR LA EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ENACAL).
7. FOTOCOPIA CERTIFICADA POR NOTARIO PÚBLICO DE LA ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN Y ESTATUTOS DE UNA SOCIEDAD MERCANTIL BAJO LA FIGURA DE SOCIEDAD ANÓNIMA, CON EL OBJETO EXCLUSIVO DE OPERACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO.
8. FOTOCOPIA CERTIFICADA POR NOTARIO PÚBLICO DEL PODER GENERAL DE REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD.
9. DETALLE DE LOS COSTOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO POR COMPONENTE, CON SUS SOPORTES (BOMBEO, POTABILIZACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, ASÍ COMO DE LA DESPOSICIÓN DE LOS EFLUENTES Y LODOS TRATADOS).
10. PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO.
11. PROPIETA DEL REGLAMENTO DE SERVICIOS AL USUARIO CON SU CORRESPONDIENTE MODELO DE CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS.



El Cortijo de la Sierra Kilómetro 13 carretera a Masaya, Managua, Nicaragua. 2224-4434

[informacion@inasa.gov.ni](mailto:informacion@inasa.gov.ni) / [www.inasa.gov.ni](http://www.inasa.gov.ni)

ANEXO 3 RESPUESTA SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS PARA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE OPERACIÓN



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

2020  
TE AMAMOS  
NICARAGUA

PATRIA!  
PAZ!  
PROVENIR!

Managua, 24 de abril 2020  
DJ-DSB-065-04-2020

Licenciado  
**Elvis David Martínez Ríos**  
Apoderado Especial  
Grupo Coen Avances Ingenieros S.A.  
Sus Manos

Estimado Licenciado Martínez:

En atención a su solicitud de fecha 27 de marzo del presente año, por este medio se le remite adjunto los requerimientos para que INAA le otorgue Licencia de Operación para la Administración y Operación de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento para los residentes en el Condominio "El Cortijo de la Sierra".

Cabe destacar que debe presentar la documentación indicada en un plazo no mayor a TREINTA (30) DÍAS HÁBILES posterior a la notificación de los presentes requisitos.

Esperando haber dado respuesta a su solicitud, me suscribo de usted.

Atentamente,

Lic. **Leony Saqueira Beteta**  
Responsable Departamento Jurídico

cc: Dr. Rodolfo Lacayo - Presidente Ejecutivo  
Lic. Cristel Tinoco - Responsable Depto. Tarifas  
Ing. Carlos Aguirre - Responsable Depto. Fiscalización  
Archivo

**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

INTUR 4 Cuadras Sur - PBX: 22668444/22668451 - www.inaa.gob.ni



Ad  
C  
E  
Y ALEGRÍA!

ANEXO 4 INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO 2021

## LABORATORIO AMBIENTAL PRONIC

Servicios Analíticos Ambientales

INFORME DE RESULTADOS # 1142

Datos del Cliente					
Nombre	GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS S.A				
Dirección	Km 13 carretera Masaya				
Ciudad	Managua, Nicaragua				

Datos de la Muestra					
Código muestra	LAP21021002	Recolectada por	( ) Cliente	(✓) Lab	
Descripción	Agua Potable	Técnico Muestreo	Yasser Rodríguez		
Procedencia	Grifo Garita	Tipo Muestreo	Puntual		
Coordenadas	E 0585602 / N 1333814				

Datos del Análisis					
Recolectada	16-feb-21	11:28 a.m.	Inicio	16-feb-21	
Entrada Lab.	16-feb-21	12:10 a.m.	Fin análisis	18-feb-21	
Emisión informe	19-feb-21				

PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS EN AGUAS					
PARÁMETROS	MÉTODO <sup>1</sup>	RESULTADO	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE <sup>2</sup>
Cloro Residual	4500G	0.40	<0.1	mg/L	0.5 a 1.0
Coliformes Totales	9222B	<1	<1	UFC/100mL	Negativo
Coliformes termotolerantes	9222 D	<1	<1	UFC/100mL	Negativo

**Legislación/ Interpretación de Referencia<sup>3</sup>**  
Norma Regional de Calidad del Agua CAPRE ed. 1993 rev. 1994

**Metodología de Análisis**  
1- Standard Methods for the Examination of Water and WasteWater 23th ed. (SMWW)<sup>1</sup>

**Notas**

- Parámetros físicos químico in situ: pH 7.86 @ 29.8 °C; Conductividad 389.6 µS/cm<sup>-1</sup> @ 29.8 °C; Cloro residual 0.4mg/L
- La recolección y preservación de la muestra fue realizada por el Laboratorio Ambiental Pronic en un día parcialmente soleado.
- Los resultados obtenidos corresponden al ítem ensayado en el Laboratorio Aguas Naturales.
- Este resultado es únicamente válido en su presentación física y con sello del Laboratorio.

**Advertencia**  
Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio.

Laboratorio Ambiental PRONIC

Bancentro Ciudad Jardín 75m Sur # K-15  
Managua-Nicaragua  
Tels. 2251-1278, 2249-4844  
www.cagpronc.com

Documento No. LAP-FT01-20.001.V01
Página 1 de 1



LABORATORIO AMBIENTAL PRONIC

Servicios Analíticos Ambientales

INFORME DE RESULTADOS #

1141

Datos del Cliente	
Nombre	GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS S.A
Dirección	Km 13 carretera Masaya
Ciudad	Managua, Nicaragua

Datos de la Muestra				
Código muestra	LAP21021091	Recolectada por	( ) Cliente	(√) Lab
Descripción	Agua Subterránea	Técnico Muestreo	Yasser Rodríguez	
Profundidad	Sarta Bombeo, Pozo perf.	Uso Muestra	Parcial	
Coordenadas	E 0598805 / N 1325616			

Datos del Análisis				
Recolectada	13-feb-21	09:20 a.m.	Inicio	13-feb-21
Entrada Lab.	13-feb-21	10:50 a.m.	Fin análisis	19-feb-21
Emisión Informe	19-feb-21			

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN AGUAS

PARÁMETROS	MÉTODO <sup>1</sup>	RESULTADO	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE <sup>2</sup>
Temperatura	2550B	25.0		°C	18 a 30
Potencial de Hidrógeno @ 25°C	4500-H <sup>1</sup>	8.99		Unidades pH	6.5 a 8.5
Cloruros	4500B	29.70		mgL <sup>-1</sup>	25 a 250
Conductividad @ 25°C	2510B	350.45		µS/cm <sup>-1</sup>	400
Dureza	2340C	56.80		mgL <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>	400
Sulfatos	4500 E	19.35		mgL <sup>-1</sup>	25 a 250
Calcio	3500B	17.63		mgL <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>	100
Magnesio	3500B	2.91		mgL <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub>	30 a 50
Sodio	3500B	48.00		mgL <sup>-1</sup>	25 a 200
Potasio	3500B	5.06		mgL <sup>-1</sup>	10
Sólidos totales disueltos	2540C	228.15		mgL <sup>-1</sup>	1000
Turbidez	2130B	0.01		NTU	1 a 5
Nitratos	4500E	3.07		mgL <sup>-1</sup>	25 a 50
Color Verdadero	2120C	<1.0		mg/L PtCo	1 a 15
Manganeso	3500-Mn-B	<0.042	<0.042	mgL <sup>-1</sup>	0.1 a 0.5
Hierro	3500Fe-E	<0.010	<0.010	mgL <sup>-1</sup>	0.3
Arsénico	3114B	<0.0005	<0.0005	mgL <sup>-1</sup>	0.01

**Legislación/ Interpretación de Referencia<sup>2</sup>**  
 Norma Regional de Calidad del Agua CA/RE ed. 1993 rev. 1994

**Metodología de Análisis**  
 1: Standard Methods for the Examination of Water and WasteWater 23th ed. (SNWW)<sup>1</sup>

**Notas**  
 - Parámetros físicos químico in situ (PH): pH 7.29 @ 27.0 °C; Conductividad 384.6 µS/cm<sup>-1</sup> @ 27.0 °C;  
 - La recolección y preservación de la muestra fue realizada por el Laboratorio Ambiental PRONIC en su día precalentado soleado.  
 - Los resultados obtenidos corresponden al ítem ensayado en el Laboratorio Aguas Naturales.  
 - Este resultado es únicamente válido en su presentación física y con sello del Laboratorio.

**Advertencia**  
 Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio.

Ing. Adelys Bertha Ayerdi  
 Gerente de Laboratorio Ambiental

Bancoentro Ciudad Jardín 75m Sur # K-15  
 Managua-Nicaragua  
 Tel. 2251-1278, 2249-4844  
 www.copronic.com



Documento No. LAP-FT01-20.09.2018

Página 1 de 1

Y ALEGRÍA!



ANEXO 5 INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA MANAGUA		INFORME DE ENSAYOS		LÍNEA DE AGUA DE RECONCILIACIÓN Y UNIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA		<small>Norma Nica Esp: 2020 en el anexo</small> <small>Título: 2020-0001, 2019-0001</small> <small>2018-0001, 2017-0001, 2016-0001</small> <small>Aplicación: 2020-04-22</small> <small>Versión: 2</small> <small>Fecha: 2020-04-22</small>		<small>FOR-CIRA-ATACC-38</small> <small>laboratorio por: Grupo de expertos</small> <small>Fecha: 2020-04-22</small> <small>Versión: 2</small> <small>Página 1 de 1</small>	
<p>Código de Referencia: 2020-CN-161</p> <p>Orden de Servicio: 11922</p> <p>Resultados de Ensayos de Metales Pesados</p>									
<b>USUARIO</b>  GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S. A Ing. Carlos Cáceres Tel. 5869 1393 Km 13 Carretera a Masaya, Proyecto El Cortijo de la Sierra Managua, Managua			<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b> NOMBRE: AGUA NATURAL SITO: Depto. Managua, Managua 1233227 N, 860033 E 225 metros 2020-05-27 08 a 10 Puntal			<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE INFORME DE ENSAYOS</b>  En función de las previsiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001 05), el Laboratorio de Contaminantes Metálicos hace constar que la muestra certificada como CN-161 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-CN-02. Ha sido procesada en el laboratorio de Contaminantes Metálicos de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados presentados en este informe, los cuales se encuentran descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados" del laboratorio.			
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b> 2020-05-27			<b>FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS</b> 2020-05-27			Conservamos los resultados cualitativos y cuantitativos relevantes al procesamiento de la muestra que se encuentran en el tomo correspondiente al análisis solicitado en la bitácora general del laboratorio. Mantendremos una copia de estos registros los mantendrá la institución por un tiempo de 5 años.			
<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME</b> 2020-06-11			<b>VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES</b> COPRES*			Este informe se refiere únicamente al objeto ensayado, no debe ser reproducido "parcialmente" sin la aprobación de la Dirección. El Usuario está en libertad de reproducirlo en su "totalidad", bajo su propio nombre y responsabilidad. Podrá citar el Centro bajo expresa y formal autorización de la Dirección. Por su parte, el CIRA/UNAN-Managua se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de ensayos, salvo expresa y formal consentimiento del Usuario.			
<b>Ensayos</b>	<b>Método</b>	<b>Límite o Rango de Detección</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores máximos admisibles</b>	Managua, el día veintidós del mes de junio del año dos mil veinte.			
ALUMINIO TOTAL	31137 <sup>1</sup>	1,6000 <sup>10</sup> mg/l	6,6400 <sup>10</sup>	mg/l <sup>1</sup>	6,20 mg/l <sup>1</sup>	 Lic. Carlos Cáceres Titular del Centro de Laboratorio			
ARSÉNICO TOTAL	31149 + 5016 <sup>2</sup>	7,0000 <sup>10</sup> mg/l	6,6700 <sup>10</sup>	mg/l <sup>1</sup>	0,81 mg/l <sup>1</sup>				
COPRE TOTAL	31136 <sup>1</sup>	1,8000 <sup>10</sup> mg/l	<1,0100 <sup>10</sup>	mg/l <sup>1</sup>	2,00 mg/l <sup>1</sup>				
MANGANESO TOTAL	31136 <sup>1</sup>	1,0000 <sup>10</sup> mg/l	ARL	mg/l <sup>1</sup>	0,50 mg/l <sup>1</sup>				
PLOMBO TOTAL	31137 <sup>1</sup>	2,0000 <sup>10</sup> mg/l	ARL	mg/l <sup>1</sup>	0,01 mg/l <sup>1</sup>				
ZINC TOTAL	31137 <sup>1</sup>	2,7500 <sup>10</sup> mg/l	<2,7500 <sup>10</sup>	mg/l <sup>1</sup>	3,00 mg/l <sup>1</sup>				
<p>Clave: ARD. Resultado no Detectado</p> <p>Nota de cortejo:                      pH: 8,15 Unidades de pH                      Temperatura: 26,5 °C                      Conductividad eléctrica: 485,6 µS/cm<sup>1</sup>                      Clave exacta: 0,00 mg/l<sup>1</sup></p>									
<p>Referencias:  <small>* Instituto Nica de Aseguramiento (INIA), (2017). Standard Protocol for the Enforcement of Water and Wastewater. JICA, el. Transcripción: INIA.</small>  <small><sup>1</sup> Comité Coordinador Nacional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centro América, Panamá e República Dominicana (COMICOP) (2014). Norma de Calidad para Consumo Humano. Costa Rica.</small></p>									

Vamos  
adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!

		<b>INFORME DE ENSAYOS</b>		CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN RECURSOS ACUÍFICOS LA MANAGUA		Hospital María España 300 m al norte. Teléfono (505) 2229-0900, 2229-6141. 2226-8882 Teléfono (505) 2267-8379. Asistente postal 4268. Correo electrónico: <a href="mailto:apca@ana.gob.ni">apca@ana.gob.ni</a> <a href="mailto:apca@unfa.gob.ni">apca@unfa.gob.ni</a>		POR-CIRA-ATAGC-38 Elaborado por: Grupo de expertos Vigente desde: 2020-04-22 Número: 2 Página: 1 de 1																																																																																																																																																			
Código de Referencia: 2020-AN-0289		Orden de Servicio: 13922		RESULTADOS DE ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS MUESTRA DE LA MUESTRA NOMBRE UBICACIÓN MATERIAL COORDENADAS MATERIAL FECHA DE MUESTREO NOMBRE DE MUESTREO		AGUA NATURAL Grifo Residencia: El Corrijo de la Sierra Managua, Managua 132327 N; 86333 E 226 marzo 2020-06-22 08:10		<b>DECLARACIÓN DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD ANALÍTICA EN ESTE INFORME DE ENSAYOS</b>  En función de las previsiones contenidas en la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 04 001 05), el Laboratorio de Aguas Naturales hace constar que la muestra codificada como AN-0289 fue captada, preservada y transportada a este laboratorio por el personal técnico del Centro, según lo descrito en el PROC-AN-01. Ha sido procesada en el laboratorio de Aguas Naturales de acuerdo a los Procedimientos Operativos Normalizados para el Aseguramiento de la Calidad de la Información presentada en este Informe, los cuales se encuentran descritos en el "Manual de Procedimientos Operativos Normalizados" del laboratorio.																																																																																																																																																			
<b>USUARIO</b>  GRUPO COEN AVANCE INGENIEROS, S.A. Ing. Carlos Cáceres Cel. 5809-1395 Km 1.3 Carretera a Masaya. Proyecto El Corrijo de la Sierra Managua, Managua				CÓDIGO DEL LABORATORIO TÍTULO DE REFERENCIA FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME		AN-0289 2020-06-22 2020-05-27 2020-06-16		Valores máximos admisibles CAPIE <sup>4</sup>																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ENFERME</th> <th>Método</th> <th>Límite o Rango de Certificación</th> <th>Resultados</th> <th>Severidad<sup>1</sup>, U (Kc2; 05,45)</th> <th>Unidades</th> <th>mg/L<sup>2</sup></th> <th>Valores máximos admisibles CAPIE<sup>4</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TURBIDEZ</td> <td>2120 B. <sup>1</sup></td> <td>0,00 a 999</td> <td>0,60</td> <td></td> <td>UNIT</td> <td>5,00 UNIT</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>pH A 25,0 °C</td> <td>4050 F-R. <sup>1</sup></td> <td>0,00 a 14,00</td> <td>8,36</td> <td>0,03</td> <td>Unidades de pH</td> <td>Sin referencia</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD ELECTRICA A 25,0 °C</td> <td>2540 B. <sup>1</sup></td> <td>0,0 a 100 000,00</td> <td>382,60</td> <td>5,70</td> <td>µS/cm<sup>2</sup></td> <td>Sin referencia</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS A 100 °C</td> <td>2510 C. <sup>1</sup></td> <td>Rango 20 000,00</td> <td>252,60</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>3000 mg/L<sup>2</sup></td> <td>3000 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>COLOUR VERDADERO</td> <td>2130 B. <sup>1</sup></td> <td>5,0 - 100,0</td> <td>&lt; 5,0</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup> Pt-Co</td> <td>15,0 mg/L<sup>2</sup> Pt-Co</td> <td>15,0 mg/L<sup>2</sup> Pt-Co</td> </tr> <tr> <td>ODORO</td> <td>Electrodo IS - H<sub>2</sub> <sup>1</sup></td> <td>10,00 a 100,00</td> <td>52,50</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>2,200</td> <td>200,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>POTASIO</td> <td>3900-F-C. <sup>1</sup></td> <td>0,10</td> <td>12,30</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,115</td> <td>10,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>MAGNESIO</td> <td>3900-Hg-B. <sup>1</sup></td> <td>0,15</td> <td>3,13</td> <td>0,39</td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,200</td> <td>50,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>CALCIO</td> <td>3900-Ca-B. <sup>1</sup></td> <td>0,12</td> <td>10,65</td> <td>0,24</td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,031</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>CLORURO</td> <td>4130-B. <sup>1</sup></td> <td>0,25</td> <td>24,39</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,702</td> <td>250,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>NITRATO</td> <td>4130-B. <sup>1</sup></td> <td>0,25</td> <td>3,11</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,034</td> <td>50,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>SULFATO</td> <td>4130-B. <sup>1</sup></td> <td>0,25</td> <td>25,84</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,355</td> <td>250,00 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>DUREZA TOTAL COMO CaCO<sub>3</sub></td> <td>3940 C. <sup>1</sup></td> <td>0,15</td> <td>50,40</td> <td>1,00</td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>1,189</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>DUREZA CALCICA Como CaCO<sub>3</sub></td> <td>3500-Ca-B. <sup>1</sup></td> <td>0,20</td> <td>46,53</td> <td>4,04</td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,931</td> <td>Sin referencia</td> </tr> <tr> <td>NITRITO</td> <td>4580-Nb-S. <sup>1</sup></td> <td>0,025</td> <td>&lt; 0,023</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,10 a 2,00 mg/L<sup>2</sup>**</td> <td>0,10 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>BERBERIO TOTAL</td> <td>3900 Fe-B. <sup>1</sup></td> <td>0,03</td> <td>= 0,03</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,7</td> <td>1,5 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>FLOREADO</td> <td>4130-B. <sup>1</sup></td> <td>0,25</td> <td>3,02</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,75</td> <td>1,5 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>SUMATORIO DE NITRÓGENO</td> <td>S.S.I. Fosforo <sup>1</sup></td> <td>0,24</td> <td>&lt; 0,24</td> <td></td> <td>mg/L<sup>2</sup></td> <td>0,75</td> <td>0,75 mg/L<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		ENFERME	Método	Límite o Rango de Certificación	Resultados	Severidad <sup>1</sup> , U (Kc2; 05,45)	Unidades	mg/L <sup>2</sup>	Valores máximos admisibles CAPIE <sup>4</sup>	TURBIDEZ	2120 B. <sup>1</sup>	0,00 a 999	0,60		UNIT	5,00 UNIT	Sin referencia	pH A 25,0 °C	4050 F-R. <sup>1</sup>	0,00 a 14,00	8,36	0,03	Unidades de pH	Sin referencia	Sin referencia	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA A 25,0 °C	2540 B. <sup>1</sup>	0,0 a 100 000,00	382,60	5,70	µS/cm <sup>2</sup>	Sin referencia	Sin referencia	SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS A 100 °C	2510 C. <sup>1</sup>	Rango 20 000,00	252,60		mg/L <sup>2</sup>	3000 mg/L <sup>2</sup>	3000 mg/L <sup>2</sup>	COLOUR VERDADERO	2130 B. <sup>1</sup>	5,0 - 100,0	< 5,0		mg/L <sup>2</sup> Pt-Co	15,0 mg/L <sup>2</sup> Pt-Co	15,0 mg/L <sup>2</sup> Pt-Co	ODORO	Electrodo IS - H <sub>2</sub> <sup>1</sup>	10,00 a 100,00	52,50		mg/L <sup>2</sup>	2,200	200,00 mg/L <sup>2</sup>	POTASIO	3900-F-C. <sup>1</sup>	0,10	12,30		mg/L <sup>2</sup>	0,115	10,00 mg/L <sup>2</sup>	MAGNESIO	3900-Hg-B. <sup>1</sup>	0,15	3,13	0,39	mg/L <sup>2</sup>	0,200	50,00 mg/L <sup>2</sup>	CALCIO	3900-Ca-B. <sup>1</sup>	0,12	10,65	0,24	mg/L <sup>2</sup>	0,031	Sin referencia	CLORURO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	24,39		mg/L <sup>2</sup>	0,702	250,00 mg/L <sup>2</sup>	NITRATO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	3,11		mg/L <sup>2</sup>	0,034	50,00 mg/L <sup>2</sup>	SULFATO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	25,84		mg/L <sup>2</sup>	0,355	250,00 mg/L <sup>2</sup>	DUREZA TOTAL COMO CaCO <sub>3</sub>	3940 C. <sup>1</sup>	0,15	50,40	1,00	mg/L <sup>2</sup>	1,189	Sin referencia	DUREZA CALCICA Como CaCO <sub>3</sub>	3500-Ca-B. <sup>1</sup>	0,20	46,53	4,04	mg/L <sup>2</sup>	0,931	Sin referencia	NITRITO	4580-Nb-S. <sup>1</sup>	0,025	< 0,023		mg/L <sup>2</sup>	0,10 a 2,00 mg/L <sup>2</sup> **	0,10 mg/L <sup>2</sup>	BERBERIO TOTAL	3900 Fe-B. <sup>1</sup>	0,03	= 0,03		mg/L <sup>2</sup>	0,7	1,5 mg/L <sup>2</sup>	FLOREADO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	3,02		mg/L <sup>2</sup>	0,75	1,5 mg/L <sup>2</sup>	SUMATORIO DE NITRÓGENO	S.S.I. Fosforo <sup>1</sup>	0,24	< 0,24		mg/L <sup>2</sup>	0,75	0,75 mg/L <sup>2</sup>	Declaración del Aseguramiento y Control de la Calidad Analítica en este Informe de Ensayos	
ENFERME	Método	Límite o Rango de Certificación	Resultados	Severidad <sup>1</sup> , U (Kc2; 05,45)	Unidades	mg/L <sup>2</sup>	Valores máximos admisibles CAPIE <sup>4</sup>																																																																																																																																																				
TURBIDEZ	2120 B. <sup>1</sup>	0,00 a 999	0,60		UNIT	5,00 UNIT	Sin referencia																																																																																																																																																				
pH A 25,0 °C	4050 F-R. <sup>1</sup>	0,00 a 14,00	8,36	0,03	Unidades de pH	Sin referencia	Sin referencia																																																																																																																																																				
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA A 25,0 °C	2540 B. <sup>1</sup>	0,0 a 100 000,00	382,60	5,70	µS/cm <sup>2</sup>	Sin referencia	Sin referencia																																																																																																																																																				
SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS A 100 °C	2510 C. <sup>1</sup>	Rango 20 000,00	252,60		mg/L <sup>2</sup>	3000 mg/L <sup>2</sup>	3000 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
COLOUR VERDADERO	2130 B. <sup>1</sup>	5,0 - 100,0	< 5,0		mg/L <sup>2</sup> Pt-Co	15,0 mg/L <sup>2</sup> Pt-Co	15,0 mg/L <sup>2</sup> Pt-Co																																																																																																																																																				
ODORO	Electrodo IS - H <sub>2</sub> <sup>1</sup>	10,00 a 100,00	52,50		mg/L <sup>2</sup>	2,200	200,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
POTASIO	3900-F-C. <sup>1</sup>	0,10	12,30		mg/L <sup>2</sup>	0,115	10,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
MAGNESIO	3900-Hg-B. <sup>1</sup>	0,15	3,13	0,39	mg/L <sup>2</sup>	0,200	50,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
CALCIO	3900-Ca-B. <sup>1</sup>	0,12	10,65	0,24	mg/L <sup>2</sup>	0,031	Sin referencia																																																																																																																																																				
CLORURO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	24,39		mg/L <sup>2</sup>	0,702	250,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
NITRATO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	3,11		mg/L <sup>2</sup>	0,034	50,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
SULFATO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	25,84		mg/L <sup>2</sup>	0,355	250,00 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
DUREZA TOTAL COMO CaCO <sub>3</sub>	3940 C. <sup>1</sup>	0,15	50,40	1,00	mg/L <sup>2</sup>	1,189	Sin referencia																																																																																																																																																				
DUREZA CALCICA Como CaCO <sub>3</sub>	3500-Ca-B. <sup>1</sup>	0,20	46,53	4,04	mg/L <sup>2</sup>	0,931	Sin referencia																																																																																																																																																				
NITRITO	4580-Nb-S. <sup>1</sup>	0,025	< 0,023		mg/L <sup>2</sup>	0,10 a 2,00 mg/L <sup>2</sup> **	0,10 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
BERBERIO TOTAL	3900 Fe-B. <sup>1</sup>	0,03	= 0,03		mg/L <sup>2</sup>	0,7	1,5 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
FLOREADO	4130-B. <sup>1</sup>	0,25	3,02		mg/L <sup>2</sup>	0,75	1,5 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
SUMATORIO DE NITRÓGENO	S.S.I. Fosforo <sup>1</sup>	0,24	< 0,24		mg/L <sup>2</sup>	0,75	0,75 mg/L <sup>2</sup>																																																																																																																																																				
Este informe se refiere únicamente al objeto ensayado, no debe ser reproducido "parcialmente" sin la aprobación de la Dirección. El Usuario está en libertad de reproducirlo en su "totalidad", bajo su propio nombre y responsabilidad. Podrá citar al Centro bajo expresa y formal autorización de la Dirección. Por su parte, el CIRA/UNAN-Managua se compromete a mantener confidencialidad del contenido de este informe de ensayos, salvo expreso y formal consentimiento del Usuario.		Managua, a los dieciséis días del mes de junio del año dos mil veinte.																																																																																																																																																									
Firma del Usuario:		Firma del Laboratorio:																																																																																																																																																									
Sello del Usuario:		Sello del Laboratorio:																																																																																																																																																									

Vamos  
Adelante!  
CON AMOR,  
ESPERANZA  
Y ALEGRÍA!

ANEXO 6 ENTREGA DE DOCUMENTOS SOLICITADOS POR PARTE DE LA EMPRESA URBANIZADOA DURANTE LA INSPECCIÓN 23/02/2021



23 de febrero de 2021

Victor Rodriguez  
Responsable de la Oficina de Gestión Ambiental  
Autoridad Nacional del Agua – ANA

Estimado Ingeniero:

Hacemos formal entrega a La Autoridad Nacional de Agua los requerimientos presentados el 09 de febrero de 2021 via correo nombrado **Visita de Inspección Ambiental**.

Documentos Entregados:

Dentro de los requerimientos de información a inspeccionar detallamos lo siguiente:

- a. Permiso ambiental emitido por el MARENA para la ejecución del proyecto.
- b. Diseño del sistema de tratamiento de Aguas Residuales.
- c. Permiso de vertido otorgado por la ANA. (carta entrega documentos 25 mayo 2020, en proceso)
- d. Concesión de Aprovechamiento de Agua otorgado por ANA.
- e.
- f. Planes de Monitoreo para AP y STAR.
- g. Plan de Capacitación de operadores de los Sistemas.
- h. Estructura Organizacional de COENAVANCE.
- i. Resultados de los últimos 2 análisis de calidad de Agua residual tratada.
- j. Resultados de los últimos 2 análisis de calidad de Agua potable.
- k. Manual y Plan de Operación y Mantenimiento del STAR.
- l. Resúmenes mensuales de datos operacionales de:
  - Crecimiento poblacional y avances urbanísticos (último año).
  - Datos mensuales de cobertura de agua potable (2 últimos años).

  
Carlos Caceres Hardy  
Gerente de Producción  
Grupo Coen Avance Ingenieros

El Cortijo de la Sierra Kilómetro 13 carretera a Wasaya, Managua, Nicaragua. 2224-4434  
[info@coenavance.com](mailto:info@coenavance.com) [www.coenavance.com](http://www.coenavance.com)

Página 37 de 37