

PRÁCTICAS CON ENFOQUE EN TECNOLOGÍA VERDE QUE SE IMPLEMENTAN EN RESIDENCIAL MOLINO NORTE, MATAGALPA

PRACTICES WITH A FOCUS ON GREEN TECHNOLOGY THAT ARE IMPLEMENTED IN RESIDENCIAL MOLINO NORTE, MATAGALPA

Fernanda José Rayo Largaespada

Ferlarga1999@gmail.com

Marianeth Blandón Cruz

Blandonmarianeth46@gmail.com

Ruserly Alondra Almendarez Blandón

ruserlyalmendarez@gmail.com

Juan Diego Altamirano Cruz

Juandiegoaltamiranocastro24@gmail.com

Coordinación de Ingeniería Civil, Universeidad de Ciencias Comerciales (UCC)
campus Matagalpa

Resumen

En el presente artículo se evalúan las prácticas con enfoque en tecnologías verdes que se implementan en residencial Molino Norte, Municipio de Matagalpa, I semestre del 2022. El estudio se realizó a través de visitas de campo, aplicación de encuestas a 30 familias del residencial Molino norte; entrevistas a la empresa

ENACAL. La variable estudiada fue tecnología verde, con las siguientes subvariables: fuentes de abastecimiento del recurso agua, medidas de ahorro en el uso domiciliario del recurso agua, tipos de Energía, medidas de ahorro en el uso domiciliario de la energía, manejo de aguas grises o residuales y áreas

verdes. El estudio identificó la fuente de agua que abastece al residencial Molino norte, para saber qué medidas de ahorro del recurso agua ponen en práctica los 30 habitantes encuestados en las que predominaron uso de recipiente para el lavado de utensilios de cocina y uso moderado de la ducha y tiempo de aseo personal. Se describió el tipo de energía con que cuenta el residencial (eléctrica convencional y fotovoltaica), también las medidas de ahorro del consumo de energía. Se detallaron las prácticas para establecer áreas verdes (azotea verde y uso de barreras vivas) en el residencial Molino norte.

Palabras clave: tecnología verde, prácticas, ahorro de energía, ahorro del agua, aguas residuales o grises, azotea verde y barreras vivas.

Abstract

This article evaluates the practices with a focus on green technologies that are implemented in residential Molino Norte, Municipality of Matagalpa, I semester of 2022. The study was carried out through field visits,

application of surveys to 30 families of the residential Molino Norte; interviews with the company ENACAL. The variable studied was green technology, with the following subvariables sources of water supply, saving measures in the domestic use of the water resource, types of Energy, saving measures in the domestic use of energy, management of gray or residual water and green areas. The study identified the source of water that supplies the residential Molino Norte, to know what measures to save the water resource are put into practice by the 30 inhabitants surveyed in which the use of a container for washing kitchen utensils and moderate use of the shower and personal hygiene time predominated. The type of energy available to the residential (conventional electric and photovoltaic) was described, as well as the measures to save energy consumption. The practices to establish green areas (green roof and use of living barriers) in the residential Molino Norte were sealed.

Keywords: green technology, practices, energy saving, water saving, wastewater or gray, green roof and living barriers.

Introducción

Según Wasi (2020) las tecnologías verdes o conocidas como tecnologías limpias “son todas aquellas que engloban técnicas, procesos, materiales y métodos aplicables a la vida cotidiana y diferentes industrias para cambiar positivamente la calidad de vida, mientras se preserva y recupera el medio ambiente”

Las tecnologías verdes se aplican principalmente en el sector inmobiliario, con la generación de energías limpias, el tratamiento de residuos y desechos sólidos, el uso inteligente de la energía y el agua, la integración de áreas verdes, sistemas de captación pluvial, iluminación LED e incluso la separación de la basura en contenedores.

En Nicaragua el sector inmobiliario está comprendido por las empresas Urbanizadoras. Estas empresas

desarrollan viviendas residenciales con los mejores estándares de calidad. Actualmente el país cuenta con aproximadamente 40 residenciales a nivel nacional pero la mayoría concentradas en la capital Managua.

La ciudad de Matagalpa cuenta con dos residenciales grandes ya establecidos y residenciales pequeños promovidos por la municipalidad y empresarios privados. Entre los dos residenciales grandes se encuentra el residencial Molino Norte que tiene aproximadamente 10 años de su construcción.

En Nicaragua no se cuenta con un plan de desarrollo urbano que indique hacia donde se debe orientar la ampliación del área urbana, así que muchas de las tierras ocupadas para estos residenciales eran de vocación agropecuaria cambiando bruscamente la vocación de los suelos lo que puede generar cierto nivel de peligro por las fuertes correntías, erosión de los suelos principalmente en residenciales con altas pendientes

como Molino Norte. Otro elemento es el incremento de la demanda del recurso agua y energía que tensiona la oferta del municipio.

En este contexto, se hace necesario investigar las prácticas con enfoque en tecnologías verdes implementadas en el residencial Molino como el uso adecuado del recurso agua, y energía en los diferentes usos que hacen las familias que habitan en el residencial. También se indagan sobre otras prácticas sostenibles en el residencial, como iniciativa de sus habitantes para evitar la erosión de los suelos y disminuir el peligro de revenidos de suelos que pongan en peligro a sus habitantes.

El estudio se realizó a través de: encuestas aplicadas a familias del residencial Molino Norte, entrevista a institución pública (ENACAL-Matagalpa) que tiene relación con las variables de estudio, así como guía observación aplicada en visita de campo por los investigadores en la zona de estudio.

El trabajo investigativo fue realizado por estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad de Ciencias Comerciales- Sede Matagalpa.

Metodología

El área geográfica de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Matagalpa, municipio de Matagalpa, en el residencial Molino Norte. Se seleccionó esta zona por el desarrollo que ha tenido en los últimos años ya que cualquier práctica que se realice en este residencial amigable con el medio ambiente tendrá impacto positivo.

El presente artículo corresponde a una investigación no experimental debido a que solo se observa el suceso y como se desarrolla en su contexto natural, tiene un enfoque cualitativo “se puede concebir como un conjunto de prácticas que transforman la realidad observable en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Sanfeliciano, 2022) ya que, a través de la observación, encuestas,

documentos se construye el conocimiento sobre el fenómeno de estudio en el residencial Molino Norte.

En cuanto al tiempo de estudio es de carácter transversal, ya que se realizó en un período de tiempo determinado, I cuatrimestre del 2022.

La población “es un conjunto de individuos que viven en un preciso lugar” (Pérez, 2021).

En este estudio la población a investigar son los habitantes del residencial Molino norte que cuenta una población actual es de 552 a próximamente según la Alcaldía Municipal de Matagalpa. Para este estudio se tomó una muestra conveniencia, que según (Ochoa, 2015) *“es una técnica comúnmente usada consistente en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible”*.

La muestra fue de 30 familias que habitan en el residencial Molino Norte, seleccionadas debido a la disponibilidad de ellas y por el tiempo

de estudio que fue relativamente corto.

Se hizo uso de las siguientes técnicas de investigación:

- Entrevista ENACAL (Anexo No.1)
- 30 encuestas a Habitantes de Molino Norte (Anexo No. 2)
- Guía de Observación: Residencial Molino Norte (Anexo No. 3)
- Recopilación Documental para identificar otras formas de energía.

Para el proceso de investigación: primero se realizó recopilación de información que se obtuvo a través de diferentes fuentes como revistas, internet, investigaciones previas acordes al tema de estudio aplicando los diferentes métodos, se analizó, sintetizó la información para realizar el debido protocolo de investigación y un reporte final, luego se realizaron visitas al lugar para conocer el perímetro de la zona a estudiar y

conocer las entradas del residencial, observar las casas e identificar si alguna de ellas ya tiene implementado alguna acción amigable con el medio ambiente, se aplicaron encuestas a 30 familias del residencial Molino norte para identificar las medidas con enfoque en tecnologías verdes implementadas como familia.

Por último, se realizó el análisis de la información recopilada y a partir de esto se realizó el informe final para el artículo.

Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados de las 30 encuestas aplicadas a 30 familias, que habitan en el residencial de Molino Norte, entrevista a Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) y guía de observación, los resultados, análisis y discusión se presentan conforme al planteamiento de los objetivos de investigación.

Datos Generales

El sexo de los habitantes encuestados del residencial Molino norte,

corresponde al sexo masculino el 50% y al sexo femenino 50%. El 63.3% de las casas encuestadas son propias de los habitantes, el 36.7% de las casas son alquiladas. El rango de tiempo de habitar en el residencial Molino Norte comprende el 40% de 1 a 3 años, 33.3% de 3 a 6 años y el 26.7% de 6 a más.

Fuentes de abastecimiento del Residencial Molino Norte

Para identificar las fuentes de abastecimiento de agua en el Residencial Molino norte, se realizó una entrevista al Ing. Carmelo Ruiz encargado del área de agua y saneamiento de ENACAL, Matagalpa.

- El residencial molino norte se abastece de la presa “Molino Norte” que alimenta la planta de tratamiento “la parrilla”, se trata el agua y se conduce al residencial.
- La demanda inicial para el residencial en el año 2012 era de 6lt/s, pero actualmente debido al crecimiento poblacional es de 12lt/s, no se tiene proyecciones de

demanda futura porque la fuente está a su límite.

- Los habitantes de Molino Norte cuentan con servicio de agua potable las 24 horas.
- Como estrategia ante el incremento de la demanda de este servicio usan una fuente alterna llamada Aranjuez ubicada entre Matagalpa y Jinotega, que se usa cuando se bajan los niveles de agua en Molino norte.

Según (Avilez & Zelaya, 2010) “la microcuenca Molino Norte ubicada en el municipio de Matagalpa es una de los principales caudales de abastecimiento tanto en las actividades agrícolas, ganaderas y de consumo humano en el municipio de Matagalpa, la cual, está siendo afectada por el cambio climático generado por actividades humanas que van en sentido contrario al manejo sostenible”.

No hay proyecciones a futuro ya que la fuente llegó a su límite, una alteración en el consumo provocaría

la falta del recurso agua en el residencial.

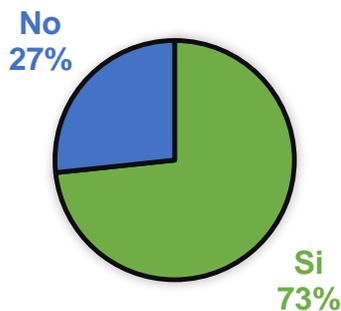
En cuanto el abastecimiento de agua al residencial Molino norte, la demanda inicialmente de este recurso fue de 6lt/s y debido crecimiento poblacional se ha duplicado a 12lt/s. Es por ello que la fuente se encuentra a su capacidad límite, lo que provoca que no se tengan proyecciones previstas para un futuro. Además, que la fuente no solo abastece al residencial, abastece un 80% del casco urbano de Matagalpa. Esta fuente también es utilizada para labores agropecuarias. El recurso se ha visto muy afectado durante los últimos años en cuanto a sus descargas y calidad de agua debido a su sobre explotación.

Este es un servicio básico con el que debe contar las viviendas de Molino norte, y los habitantes del casco urbano del municipio de Matagalpa. Por lo tanto, es de suma importancia que las familias habitantes del residencial adopten práctica de ahorro

con enfoque en tecnología verde, para alargar la vida útil de esta fuente.

Prácticas de ahorro en el uso domiciliario del recurso agua

Para identificar las prácticas de ahorro a nivel domiciliario del recurso agua que implementan las familias del residencial Molino Norte se aplicaron 30 encuestas. Los resultados se presentan a continuación.



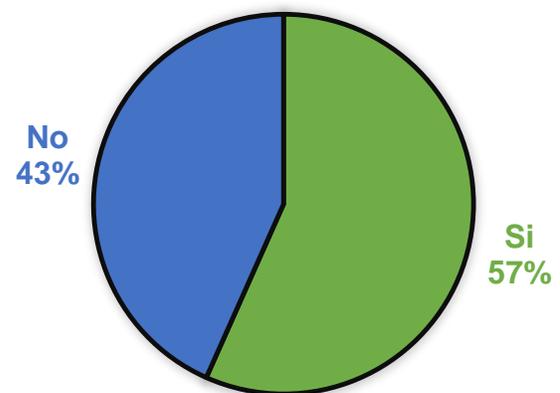
Consumo doméstico y sanitario

Figura No. 1: Cierra las llaves del lavamanos y ducha cuando no se requiere el uso del agua

Fuente: Autor Propio

En la figura No. 1 se refleja que el 73% de los encuestados afirman que cierran las llaves del lavamos y ducha cuando no se requiere el uso del agua. Un 27% contesto que no aplica esta medida de ahorro.

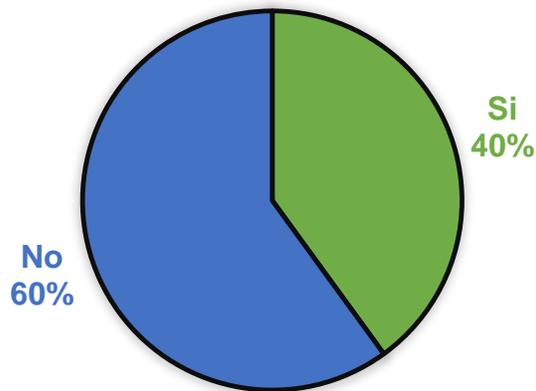
Figura No. 2.: Realiza mantenimiento de grifos y tuberías para evitar la fuga del recurso del agua



Fuente: Autor Propio

En la figura No. 2 el 57% de las familias afirman que dan mantenimiento a los grifos y tuberías de grifos y tuberías para evitar la fuga del recurso del agua. El 43% de los encuestados contestaron que no aplica esta medida.

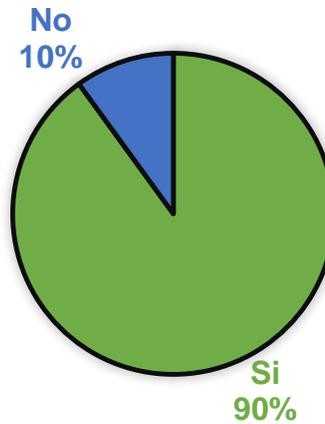
Figura No. 3.: Cuenta con sanitarios de bajo consumo de agua



Fuente: Autor Propio

En la figura No.3, se refleja que el 60% de los encuestados no cuenta con sanitarios de bajo consumo de agua. A su vez el 40% de estas familias cuentan con sanitarios de bajo consumo de agua en sus viviendas.

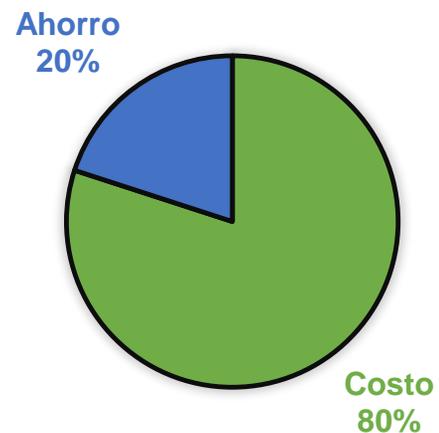
Figura No. 4.: Lleva un control del consumo de agua mensual



Fuente: Autor Propio

En la figura No. 4 se refleja que el 90% de los encuestados llevan un control del consumo de agua mensual. Solamente un 10% de los encuestados contestaron que no llevan este tipo de control.

Figura No. 5.: El control de consumo de agua lo llevan por:



Fuente: Autor Propio

En figura No. 5 se refleja que un 80% de las familias encuestadas llevan un control mensual del consumo de agua con el propósito de reducir los costos en sus facturas. Solamente un 20% de los encuestados lo hacen para ahorrar el recurso agua.

Para constatar las prácticas o medidas de ahorro del recurso agua en el residencial Molino Norte el equipo investigador aplicó una guía de observación en una visita de campo. En la visita no se observaron fugas de agua, las familias usan tanques de almacenamiento de agua, las casas tienen canales de captación de agua pluvial.

Con base a los resultados de las encuestas y guía de observación se identificaron las prácticas de consumo de agua que las familias del residencial Molino norte han adoptado como: cerrar llaves cuando no se requiere su uso, realizan mantenimiento de tuberías para evitar fugas, uso de sanitarios de bajo consumo. Estas prácticas adoptadas por estas familias son muy

importantes tomando en cuenta que la oferta de agua a nivel mundial, nacional y local se va reduciendo por el mal uso de este recurso, principalmente en el ámbito doméstico. Es importante tomar como referente el indicador de consumo que ha establecido la Organización Mundial de la Salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera 50 l/hab-día la cantidad adecuada de agua para consumo humano básico: beber, cocinar, higiene personal y limpieza del hogar.

Un aspecto negativo dentro de las repuestas es que el 80% de las familias encuestadas están ahorrando agua para evitarse costos elevados en los recibos. Apenas el 20% de las familias lo hacen por ahorro del recurso. Esto significa que las familias no están sensibilizadas ni concientizadas sobre la importancia de ahorrar agua no para disminuir costos sino para que otras familias accedan a este recurso para realizar sus actividades cotidianas.

Por lo tanto, tomar en cuenta estas medidas de ahorro de agua son de gran importancia no solo para las familias del residencial sino para los habitantes del casco urbano de la ciudad de Matagalpa, y toda la zona perimetral al residencial que se dedican alguna actividad agropecuaria que les garantiza su seguridad alimentaria. Ya que se está contribuyendo abalargar la vida de la fuente de abastecimiento Molino norte. Ya que según entrevista realizada a ENACAL esta fuente tendrá complicaciones en un futuro, porque se encuentra a su capacidad límite.

Con base a la guía de observación, las familias cuentan con canales de captación de agua pluvial en sus casas, pero esta agua no es reutilizada en ninguna otra actividad, simplemente son desechadas. La reutilización de las aguas pluviales es una posible solución para solventar la escasez de agua que un futuro pueda atravesar el residencial Molino norte. Esta es una práctica que se debe

promover en todas las familias, para ahorra el consumo de agua que provengan de fuentes que están en peligro de colapsar por la sobre demanda.

Tipos de Energía que abastecen el Residencial Molino Norte

Eléctrica convencional

Para describir el tipo de energía se realizó una visita de campo haciendo uso de una guía de observación, obteniendo la siguiente información:

- La energía del residencial es alimentada a través de la red eléctrica que distribuye la empresa DISNORTE DISSUR.
- Se identificaron 11 viviendas que representan el 12% de las viviendas de Molino Norte que hacen uso del sistema fotovoltaico esto como una manera de aprovechar la energía solar y ahorrarse costos en la factura energética a través de paneles solares, 4 paneles pequeños, 4 medianos y 3 grandes.

Con base a los resultados en la guía de observación el residencial Molino norte es abastecido de energía eléctrica que proporciona la empresa DISNORTE DISSUR. El residencial cuenta con 92 viviendas de estas se pudo observar que 11 cuentan con sistema fotovoltaico que según (Solarama, 2020) dice que *“un sistema fotovoltaico es el conjunto de varios equipos que permiten que la energía solar se convierta en energía eléctrica”*; se observó que estos sistemas contaban con paneles de diferentes tamaños.

Prácticas de ahorro en el uso domiciliario de la energía

Iluminación

Figura No. 6: Hace uso de lámparas o bombillas ahorradoras



Fuente: Autor Propio

En la figura No.6, se reflejan los resultados sobre el uso de lámparas o bombillos ahorradores de energía a 30 familias del residencial Molino Norte. El 87% confirmo esta práctica de ahorro. El 13% de los encuestados contestaron que no hacen uso de esta medida.

En la guía de observación realizada se identificaron que en las casas del residencial cuentan con sistema de iluminación LED. Se observó que las luminarias del alumbrado público son de estilo tradicional.

Con base a los resultados, 26 de las familias encuestados en el residencial Molino norte cuentan lámparas o bombillas ahorradoras (fluorescentes) en sus casas y 4 de las familias tienen lámparas o bombillas tradicionales (incandescentes). Con la guía de observación se verificó el uso de bombillas o lámparas LED, estas consumen de un 80 a un 90% menos de energía que las bombillas y las lámparas tradicionales.

Con respecto al alumbrado público en la guía de observación se verificó que la luminaria es la tradicional, como se sabe el alumbrado público es uno de los sectores que más consume energía debido a que necesita usar potencias muy altas para alumbrar en exteriores y en alturas. Una opción para reducir los consumos de este sector, son las luminarias LED para exteriores, estas se diferencian de las tradicionales en:

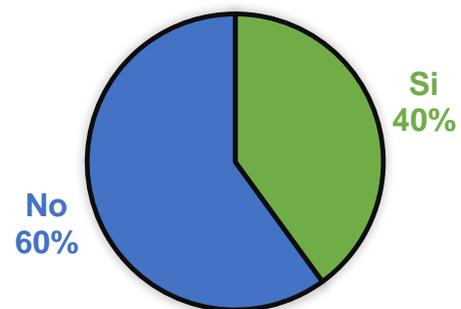
- Su Eficiencia es superior, tienen bajo consumo para producir la misma potencia lumínica o incluso más que las tradicionales.
- Son amigables con el ambiente, ya que no contiene mercurio, halogenuros ni metales pesados.
- El mantenimiento mínimo o nulo, ya que no tienen piezas removibles o que requieran constante cambio

La tecnología LED puede ser una alternativa para hacer la vida más confortable y además ecológica. Quizás la inversión inicial de este tipo led pueda parecer más elevada; sin embargo, hay que tener en cuenta el

ahorro en la factura de la luz y el impacto positivo que proporciona al planeta.

Climatización

Figura No. 7: Tiene aire acondicionado en su hogar



Fuente: Autor Propio

En la figura No.7 se refleja que el 60% de los encuestados en el residencial Molino Norte no cuenta con aire acondicionado en su hogar. Un 40% contestó que si cuenta con este servicio en su casa. Las familias que cuentan con este servicio contestó que si hacen un uso controlado de este servicio de climatización.

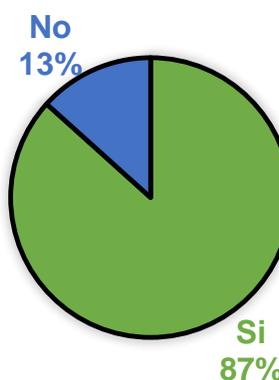
Según resultados del estudio en el residencial Molino norte 12 de las 30 familias encuestadas, cuentan con aire acondicionado en sus casas, un

100% de estas familias lo usan de manera controlada, como se sabe los climatizadores consumen mucha energía eléctrica, esto hace que se emita más CO₂ a la atmósfera y se agrave por lo tanto el calentamiento global. Las familias en el residencial usan aire acondicionado para refrescar o enfriar el ambiente debido a las altas temperaturas provocadas por el calentamiento global, las familias para mejorar el consumo de energía deben contar con climatizadores eficientes de categoría A, para saber esto deben observar la etiqueta energética.

Una opción para reducir o quitar el uso de aire acondicionado, es la implementación de azotea verde esto ayudaría a reducir costos en la factura energética e incluso a reducir la emisión de CO₂.

Electrodomésticos

Figura No. 8: Cuenta con electrodomésticos de bajo consumo de energía



Fuente: Autor Propio

En la figura No. 8 se refleja que el 87% de las familias cuentan con electrodomésticos de bajo consumo de energía. El 13% del encuestado contestó que no cuenta con este tipo de electrodoméstico.

Figura No. 9: Lleva un control del consumo de energía por:



Fuente: Autor Propio

En la figura No. 9 se reflejan que un 90% de las familias llevan un control en el consumo de energía para ahorrar costos en la factura energética. El 10% de los encuestados contestos que no lleva un control de consumo de energía.

Según las encuestas, 26 familias del residencial Molino norte cuentan con electrodomésticos con bajo consumo energético. 27 de las familias que representa el 90% tienen controlado el consumo de la energía por motivos de ahorrarse costos en la factura energética.

Los electrodomésticos de bajo consumo son aquellos consumen la menor cantidad de energía posible. La utilización de electrodomésticos de bajo consumo y tienen menor impacto ambiental en todos los sentidos, tanto en lo que se refiere a consumo de recursos como a la emisión de sustancias contaminantes.

Se dice que los electrodomésticos suponen prácticamente la mitad del gasto energético de las casas. Por ello

se debe hacer un control en el uso de ellos, y revisar su grado de eficiencia energética.

Manejo de aguas grises o residuales

Sistema de alcantarillado público

“Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales”. (SIAPA, 2014)

Para indicar el manejo de aguas grises o residuales de residencial Molino norte se le realizó una entrevista al Ing. Carmelo Ruiz encargado del área de agua y saneamiento ENACAL, Matagalpa, obteniendo los siguientes resultados:

- El residencial Molino Norte tiene acceso a alcantarillado público en un 100%.
- El tratamiento que se le da a las aguas grises o residuales en Molino Norte es el mismo que se le da a todo Matagalpa, va hacia las plantas de tratamiento, pasa por

dos reactores anaeróbicos, después pasa por una laguna de estabilización y luego a una de maduración.

- El sistema de protección para evitar que estas aguas contaminen es la planta de tratamiento consta de 6 lagunas que remueven el 99.9 de los coliformes fecales y otros elementos como las bacterias.

Con base a la entrevista se pudo obtuvo información para indicar el manejo de aguas grises o residuales del residencial Molino norte, que es el mismo en todo Matagalpa. Las aguas pasan al alcantarillado público, luego son dirigidas a la planta de tratamiento y por último son depositadas en el río grande de Matagalpa una vez tratadas. Esta práctica entra dentro de las tecnologías verdes, pero para un mejor uso, estas aguas una vez tratadas deberían ser reutilizadas para otras actividades.

Áreas verdes

- **Azotea verde**

(Amaya, Maldonado & Sánchez, 2016) “Las azoteas verdes o techos han sido utilizadas desde hace siglos, tanto en países de un clima frío, como en los de climas cálidos. En los lugares donde el frío es más abundante que el calor, los techos verdes mantienen “caliente” el interior del lugar implementado puesto que almacenan el calor de los ambientes interiores y en los climas cálidos “enfrian”, ya que mantienen aislados el interior del hogar de las altas temperaturas del exterior. Con la adición de este sistema en los techos de las viviendas las variaciones de temperatura se moderan de una manera sorprendente haciendo que el calor proveniente del exterior sea acumulado y almacenado de manera natural al mismo tiempo que es absorbido por el techo verde”.

Para obtener información sobre esto se recopiló información de sitios web, descubriendo que estos son una forma de naturalizar los techos, las azoteas verdes contribuyen a disminuir el impacto ambiental que

deja un inmueble en la ciudad, con esta práctica, se aprovechan los techos para sembrar plantas adecuadas a la región, resistentes a climas secos o excesiva exposición solar.

sustentable de los suelos que son utilizados como recurso natural” (Fernández, 2019).

Tabla No. 1: Protección del suelo

Indicador	Frecuencia		Total	Si%	No%	Total
	Si	No				
Implementan medidas para proteger el suelo de la erosión	7	23	30	23.3	76.7	100
Hacen uso de barreras vivas para la protección del suelo	5	25	30	16.7	83.3	100
Educa a la familia para hacer reforestación	25	5	30	83.3	16.7	100

Fuente: Autor Propio

Las azoteas verdes aumentan la plusvalía del lugar (aumento del valor de una propiedad) ya que se considera una construcción con arquitectura bioclimática. Se considera que en el residencial Molino norte sería una opción la implementación de azoteas verdes en los techos de los hogares ya que el aumento de las temperaturas está cambiando los patrones climáticos que pone en riesgo la calidad de vida de los habitantes.

- Protección del suelo

“La conservación del suelo incluye todas aquellas técnicas y prácticas enfocadas en el uso y mantenimiento

En la tabla No. 1 se reflejan los resultados de la encuesta que se les realizó a 30 familias del residencial Molino Norte.

- El 23.3% de las familias implementan medidas para proteger el suelo de la erosión, mientras que un 76.7% no.
- 5 familias que representa 16.7% de las encuestadas hacen uso de barreras vivas para la protección del suelo.
- Un 83.3% de las familias encuestadas educan a la familia para hacer reforestación y un 16.7% no.

En la guía de observación realizada se identificó el uso de barreras vivas en las casas del residencial molino norte.

En el presente estudio, estos resultados son importantes, ya que la protección del suelo es una práctica vital para evitar problemas con el suelo como su deterioro. Estos resultados de las encuestas a 30 familias nos indican que es mínimo el porcentaje de protección del suelo que hacen en el residencial Molino norte. Lo que hace que en el residencial necesite establecer áreas verdes ya que por estar ubicados en una zona alta puede haber deslizamiento de tierra debido a la acumulación agua en la época. Una práctica para evitar eso sería el uso de barreras vivas.

Conclusiones

Al finalizar la presente investigación se concluye que:

- La fuente que abastece el Residencial de Molino Norte es la microcuenca Molino Norte, que pasa por proceso de tratamiento para luego ser distribuida en cada una de las casas del residencial Molino norte.
- Las prácticas de ahorro para el consumo doméstico y sanitario que más ponen en práctica las familias del residencial Molino norte son: uso de recipiente para lavar utensilios de cocina, uso adecuado de la ducha y tiempo de aseo personal, cierran las llaves cuando no se requiere su uso, tienen sanitarios de bajo consumo y llevan un control del consumo del recurso agua.
- La principal fuente de energía que abastece al Residencial Molino Norte es de la red eléctrica que distribuye la empresa DISNORTE DISSUR, otra alternativa de energía que utilizan 11 casas del residencial Molino norte es la fotovoltaica, está alimentada por la energía solar. Las medidas de ahorro que utiliza las familias de Molino norte comprenden desde el ahorro en la iluminación, climatización y el uso moderado de los electrodomésticos.

- El manejo de aguas grises o residuales en el residencial de Molino norte es a través del sistema que tiene ENACAL en toda Matagalpa, estas aguas pasan al sistema de alcantarillado público, las conducen a la planta de tratamiento y una vez tratadas son depositadas en el río Grande de Matagalpa.
- La integración de azoteas verdes y la protección del suelo a través de barreras vivas son prácticas para establecer áreas verdes en el residencial de Molino norte y estas a su vez son prácticas enfocadas en tecnologías verdes.

Agradecimientos

Se agradece primeramente Dios por guiarnos a lo largo de nuestra carrera, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A los padres de familia por su sacrificio y esfuerzo, por ser pilares fundamentales, por los consejos, valores y principios que han inculcado.

Especialmente a la MSc. Aura Lila Sevilla Kuan por guiar todo el proceso de investigación y por motivar a culminarla con éxito.

Se agradece a Universidad de Ciencias Comerciales por dar la oportunidad de publicar el presente artículo en una revista.

Referencias Bibliográficas

Avilez Espinoza & Zelay Laguna. (2010) Efectos socioeconómicos del Cambio Climático en los sectores Recurso hídrico, Granos Básicos, Ganado, Arroz, Cacao, Café, Turismo y Desarrollo Local en el departamento de Matagalpa. (Seminario para optar a Título). Universidad Autónoma de Nicaragua, Matagalpa, Nicaragua.

Beneficios de la implementación de una azotea verde en una casa del tipo interés social Por Amaya, Maldonado & Sánchez. (2016, noviembre).

https://www.academia.edu/34882179/Beneficios_de_la_implementaci%C3%B3n_de_una_azotea_verde

Conoce qué son los sistemas fotovoltaicos y su función (2012)

recuperado el 20 de marzo de 2022 de <https://solarama.mx/blog/que-son-los-sistemas-fotovoltaicos/#:~:text=Un%20sistema%20fotovoltaico%20es%20el,de%20energ%C3%ADa%20con%20m%C3%A1s%20demanda>

Conservación del suelo: importancia, técnicas y prácticas (2019) recuperado el 29 de marzo de 2022 de [CONSERVACIÓN del SUELO: Importancia, Técnicas y Prácticas \(ecologiaverde.com\)](http://ecologiaverde.com)

Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades Por SIAPA. (2014, febrero). Recuperado el 09 de marzo de 2022, de https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3_alcantarillado_sanitario.pdf

Diseños de investigación: enfoque cualitativo y cuantitativo (2022) recuperado el 14 de marzo de 2022 de <https://lamenteesmaravillosa.com/disenos-de-investigacion-enfoque-cualitativo-y-cuantitativo/>

[Pérez, Mariana. \(Última edición:20 de mayo del 2021\). Definición de Población. Recuperado de: https://conceptodefinicion.de/poblacion/](https://conceptodefinicion.de/poblacion/). Consultado el 18 de mayo del 2022

Wasi (2020). 10 tecnologías verdes a destacar en las propiedades para vender rápidamente. [Recuperado el 10 de abril de 2022 de https://blog.wasi.co/10-tecnologias-verdes/#:~:text=Las%20tecnolog%C3%ADas%20verdes%2C%20conocidas%20tambi%C3%A9n,y%20recupera%20el%20medio%20ambiente.](https://blog.wasi.co/10-tecnologias-verdes/#:~:text=Las%20tecnolog%C3%ADas%20verdes%2C%20conocidas%20tambi%C3%A9n,y%20recupera%20el%20medio%20ambiente.)