



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GEOGRAFÍA REGIONAL DE PANAMÁ

TÍTULO:

**LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA Y DEL SUELO, SUS EFECTOS EN EL
DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL CORREGIMIENTO DE
ESCOBAL**

AUTOR:

JUAN ANTONIO NIETO RACERO

3-93-401

ASESOR:

MAGÍSTER LUIS SOLÍS

**TESIS DE MAESTRÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN
GEOGRAFÍA REGIONAL DE PANAMÁ**

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ, 2024

HOJA DE APROBACIÓN

Este trabajo ha sido aprobado por la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado de la Universidad de Panamá, en el cumplimiento de los requisitos exigidos para otorgar el título de Maestría en Geografía Regional de Panamá.

Asesor Magister

Miembro Del Jurado

Miembro Del Jurado

Miembro Del Jurado

Fecha

DEDICATORIA

A la comunidad de Escobal, cuyo esfuerzo inquebrantable por proteger su territorio ha sido una fuente de inspiración en este proyecto. Envío mis muestras de gratitud a todos los miembros de la comunidad y líderes comunitarios que, a pesar de las adversidades, buscan un futuro más saludable y sostenible.

Espero que este estudio actúe como un llamado a la acción del estado panameño para mitigar inicialmente y eliminar finalmente los efectos de la contaminación hídrica y del suelo que limita el desarrollo de esta comunidad. Seguro juntos, lograremos un futuro más limpio y brillante para las futuras generaciones.

AGRADECIMIENTO

Quiero iniciar agradeciéndole primero a Dios por la oportunidad de poder experimentar este crecimiento personal y extender mi más sincero reconocimiento a mi asesor de tesis, el profesor Luis Solís, por su orientación y sus valiosas sugerencias en este proceso de investigación, los cuales han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

A todos mis profesores y compañeros del programa de maestría en Geografía Regional de Panamá 2023-2024, por fomentar un ambiente de trabajo colaborativo. Agradezco las discusiones emotivas y el intercambio de ideas positivas que me ayudaron en mi formación académica.

También, muy en especial, un agradecimiento a mi familia, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida profesional.

Finalmente, pero no menos importante quiero extender mi agradecimiento a todas las personas y entidades gubernamentales de la comunidad de Escobal que de manera significativa, han contribuido a la realización de esta investigación, brindándome información y orientación.

A todos ustedes, gracias.

RESUMEN

En estos precisos momentos en que los gobiernos y la población en general van tomando conciencia del problema ambiental que enfrenta la humanidad, es pertinente y vinculante el estudio con relación a la contaminación, el cual es producto de las actividades militares practicadas en las desaparecidas bases militares norteamericanas, en la llamada Zona del Canal y en particular en el corregimiento de Escobal, de la provincia de Colón, así como de su creciente población en las riberas del lago Gatún y en virtud de ello la contaminación de sus aguas.

En consecuencia, lo que pretendemos es establecer la relación entre estas variables y la limitante en el desarrollo económico y social de las comunidades del corregimiento de Escobal.

Palabras clave: problema ambiental, contaminación, desarrollo económico, contaminación bélica, contaminación hídrica.

ABSTRACT

In these precise moments in which governments and the population in general are becoming aware of the environmental problem that humanity faces, our study in relation to the contamination resulting from military activities carried out within the defunct North American military bases is pertinent and binding. the so-called canal zone and in the township of Escobal, in the province of Colón, as well as its growing population on the shores of Lake Gatún and by virtue of this the contamination of its waters.

Consequently, what we intend is to establish the relationship between these variables and the limitation to the economic and social development of the communities of the Corregimiento de Escobal.

Keywords: environmental problem, pollution, economic development, war pollution, water pollution.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE MAPAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICAS	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xi
ÍNDICE DE ANEXO	xiv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivo	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivo Específico	7

1.4	Alcance y Cobertura	7
1.4.1	Delimitación.....	7
1.4.2	Limitaciones	8
1.5	Marco Teórico.....	9
1.5.1	Contaminación del Agua	16
1.5.2	Contaminación del Suelo.....	21
1.5.3	Desarrollo Metodológico.....	23
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....		26
2.1	Antecedentes.....	27
2.2	Posición Geográfica	32
2.2.1	Posición Global y Matemática	32
2.2.2	Límites y Extensión	33
2.3	Características Físicas	34
2.3.1	Geología y Geomorfología	35
2.3.2	Suelo	37
2.3.3	Clima	38
2.3.4	Hidrografía.....	38
2.3.5	Relieve	40
2.3.6	Biogeografía	41
2.3.7	Fitogeografía	41
2.3.8	Zoogeografía	43

2.4	Características del Corregimiento de Escobal.....	45
2.4.1	El Origen del Corregimiento de Escobal.....	45
2.4.2	Análisis Demográfico del Corregimiento de Escobal.....	45
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO		52
3.1	Análisis de los Efectos de la Contaminación Hídrica y del Suelo del Corregimiento de Escobal	53
3.1.1	Identificación de las Fuentes de Contaminación	53
3.2	Análisis de Datos.....	56
3.3	Población y Muestra	56
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS		58
4.1	Población.....	59
4.2	Actividad Pesquera de la Comunidad de Escobal.....	60
4.3	Efecto de la Contaminación Hídrica y su Grado de Afectación en la Población	66
4.4	Fuente hídrica, origen del consumo de agua de la población de Escobal. 68	
4.5	Causa de Morbilidad.....	69
4.6	Efecto de la Contaminación del suelo en la Actividad Turística en el Corregimiento de Escobal.....	74
CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA		77
5.1	Análisis de la Situación.....	78
5.2	Introducción.....	78
5.3	Objetivos del Proyecto.....	80

5.3.1	Objetivo General	80
5.3.2	Objetivo Específico.....	80
5.4	Fase 1	81
5.5	Fase 2	82
5.6	Fase 3.	82
5.7	Propuesta Proyectos de Inversión.....	83
5.8	Plazo de Ejecución: Once (11) meses.....	85
RECOMENDACIONES.....		86
CONCLUSIONES		86
BIBLIOGRAFÍA.....		91
ANEXO		93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Foto de Municiones sin detonar en los llamados Polígono de Tiro.....	31
Ilustración 2. Mapa geológico de Escobal.....	36
Ilustración 3. Paisaje del relieve de Escobal, ruta pasando por boca de Urosillo.	37
Ilustración 4. Característica de la vegetación de Escobal	42
Ilustración 5. Característica de la vegetación de Escobal	42
Ilustración 6. Fotografía de la fauna característica de Escobal.....	44
Ilustración 7. Fotografía de la fauna característica de Escobal.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites del corregimiento de Escobal.	33
Tabla 2. Crecimiento poblacional de Escobal en los años 2000, 2010 y 2023.	46
Tabla 3. Población según sexo del corregimiento de Escobal entre los años 2000, 2010 y 2023.	47
Tabla 4. Índice de fecundidad del corregimiento de Escobal.	48
Tabla 5. Densidad de Km cuadrados del corregimiento de Escobal.....	49
Tabla 6. Población por sexo de Escobal.....	56
Tabla 7. Población encuestada según edad.....	59
Tabla 8. Porcentaje de la población que se dedica a la actividad pesquera según encuesta aplicada en enero de 2024.	60
Tabla 9. Cuadro comparativo de la época en que se desarrolló la actividad Pesquera.....	64
Tabla 10. Población sobre fuente de abastecimiento agua.	67
Tabla 11. Resumen basado em el informe de la Instalación de Salud de 2019 a 2023.....	70
Tabla 12. Fuente de abastecimiento de agua del corregimiento de Escobal	73

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Población de Escobal por sexo según censo de 2023.....	57
Gráfico 2. Porcentaje de la población encuestada en el corregimiento de Escobal en enero.	59
Gráfico 3. Porcentaje de la población de Escobal que se dedica a la pesca	63
Gráfico 4. Porcentaje de personas afectadas por el consumo de agua contaminada.....	68
Gráfico 5. Origen de las fuentes contaminantes del agua.	69

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Posición matemática del corregimiento de Escobal	32
Mapa 2. División política del distrito de Colón.....	34
Mapa 3. Mapa geológico de Escobal.....	35
Mapa 4. Tipo de suelos en el corregimiento de Escobal.....	38
Mapa 5. Hidrografía del corregimiento de Escobal.....	40
Mapa 6. Relieve del corregimiento de Escobal.	41
Mapa 7 Mapa Zonificación del Bosque protector y parque protegido San Lorenzo.....	75
Mapa 8. Muestra la red Hidrográfica del Distrito de Colón.	84

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Descripción y Cronograma de Actividades.	93
Anexo 2. Causas de Morbilidad según sexo y edad.	95
Anexo 3. Carta de constancia de revisión del profesor de Español.	100
Anexo 4. Idoneidad e identificación del profesor de Español.	101

INTRODUCCIÓN

En Panamá, la contaminación ambiental es uno de los problemas más importantes, y la búsqueda de soluciones para mitigar los efectos de las acciones humanas han surgido como resultado de esta conciencia social en los últimos años.

Es nuestro objetivo determinar el resultado de la conexión entre las acciones humanas y los diversos factores ambientales en la región del Lago Gatún, como también analizar los efectos de la contaminación del suelo y del agua, así como su magnitud en el corregimiento de Escobal.

En este trabajo se describe brevemente en el primer capítulo los antecedentes, el planteamiento del problema y la justificación de la presente investigación, aquí se expone que la contaminación de la cuenca del Canal de Panamá presenta diversos problemas ambientales debido a actividades industriales, agroindustriales y militares, que afectan la calidad del agua en la región. La contaminación se ve reflejada en la salinización del Lago Gatún, la presencia de desperdicios orgánicos en el lago y la contaminación del suelo por municiones no detonadas de bases militares estadounidenses.

Autoridades como el Canal de Panamá, el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Salud tienen discrepancias respecto al nivel de contaminación en la región. Se observa un crecimiento de asentamientos humanos, ganadería y quemas agrícolas en la cuenca, lo que agrava la situación ambiental.

Se están llevando a cabo programas de reforestación y acciones para combatir la contaminación en la región, pero aún persisten problemas graves en la calidad del agua y la biodiversidad. Es necesario investigar y enfrentar de manera integral estos problemas para lograr un desarrollo sostenible en la región de Escobal y la cuenca del Canal de Panamá.

Lo anterior nos lleva a formular el planteamiento del problema de nuestra investigación que gira en torno a que la Cuenca del Canal y la comunidad de Escobal presentan problemas de contaminación hídrica y del suelo, según

informes de autoridades ambientalistas. Se desconoce cuáles son los elementos contaminantes de la Cuenca del Canal y sus fuentes, así como el impacto de la contaminación en el desarrollo económico y social de Escobal. Las actividades económicas principales de la comunidad, como la pesca, la agricultura y el turismo, se ven afectadas por la contaminación. Escobal tiene un bajo nivel de desarrollo económico y social, lo que motiva la necesidad de determinar las causas de este problema.

La presente investigación se justifica sobre la base de la contaminación en el corregimiento de Escobal, proveniente de actividades humanas y pasadas actividades militares, que afectan gravemente su desarrollo económico y social, así como la salud de sus habitantes. Se evidencian problemas en el manejo de residuos, de la actividad agrícola y ganadera, así como presencia de municiones no detonadas que representan un peligro mortal. La falta de limpieza y descontaminación de estas áreas por parte de Estados Unidos ha generado conflictos y reclamos por parte de Panamá, que exige el cumplimiento de convenios internacionales.

Se destaca la importancia del turismo ecológico como potencial de desarrollo, pero es imprescindible resolver primero la contaminación en las antiguas bases militares. Es fundamental la colaboración entre autoridades locales, organizaciones campesinas y organismos ambientales para abordar este problema y garantizar un futuro sostenible para la comunidad de Escobal.

Con relación al desarrollo metodológico de esta investigación, la misma se basa en un enfoque explicativo, que busca revelar las causas y efectos de la contaminación ambiental en las comunidades de Escobal. Se utilizarán fuentes primarias, así como fuentes secundarias. Los datos recopilados se analizarán y presentarán en cuadros estadísticos, gráficos y mapas temáticos para tener una visión clara del fenómeno, con el objetivo de contribuir al conocimiento y comprensión de la realidad del tema investigado.

En el capítulo II titulado características físicas y humanas del corregimiento de Escobal, fijaremos la posición matemática y límites de este. Determinamos su geología clima, su biogeografía desde el punto de vista de su fitogeografía y

zoogeografía y finalmente abordamos las características humanas, donde mediante datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) 2023, con relación a la población por sexo, fecundidad y densidad que ayudan a explicar el crecimiento poblacional del área objeto de nuestro estudio.

En el capítulo III, se analizan los efectos de la contaminación hídrica y del suelo en el Corregimiento de Escobal, identificando fuentes de contaminación como las aguas residuales, sedimentos y contaminación de vertederos. Se destaca la presencia de bacterias coliformes en el agua del Lago Gatún y la necesidad de tratamiento para potabilización. Se observa en la población un aumento de enfermedades gastrointestinales como consecuencia del consumo de agua contaminada. Además, se estudia el impacto en la actividad pesquera y se evidencia una disminución de esta. Por último, se aborda el efecto de la contaminación del suelo en la actividad turística de la zona, con limitaciones para el desarrollo de esta industria debido a la presencia de municiones sin detonar en las áreas protegidas que eran utilizadas como campo de tiro de las antiguas bases militares norteamericanas.

En el capítulo IV, se presenta la propuesta de un plan de mitigación contra los efectos de la contaminación hídrica y del suelo en el corregimiento de Escobal, el cual consideramos es fundamental para el desarrollo integral de esta comunidad. A través de la implementación de un acueducto rural y una planta de tratamiento de desechos sólidos, se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y proteger el medio ambiente. Este proyecto busca reducir los efectos de la contaminación del suelo y del agua, así como prevenir enfermedades de origen hídrico en la población. Se pretende sensibilizar y capacitar a la comunidad sobre la importancia de estas infraestructuras y promover prácticas sostenibles de gestión de residuos. Con una inversión adecuada y la participación de los habitantes, se espera lograr un impacto positivo en la salud y el bienestar de la población de Escobal.

Reconocemos que la bibliografía sobre el tema es abundante y contradictoria, por cuanto algunas fuentes señalan la existencia de un problema ambiental en el área anteriormente descrita, otras fuentes institucionales más ligadas a la conservación y protección de este entorno no niegan lo anterior.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1 Planteamiento del Problema

La cuenca del Canal y en consecuencia las aguas y tierras de la comunidad de Escobal, según informes de autoridades ambientalistas sugieren la existencia de cierto grado de contaminación de estas. Se presentan dos tipos de contaminación: la hídrica, producida por diversas actividades económicas que se desarrollan en el área y una contaminación del suelo o bélica, que se registra en los antiguos campos de tiro en diversas comunidades que formaban parte de las bases militares norteamericanas.

Es habitual señalar que los problemas ambientales afectan el progreso de los pueblos y que una prudente conducta de estos puede asegurar el desarrollo sostenible de los mismos. Para efectos de esta investigación pretendemos establecer ¿qué elementos contaminantes de la Cuenca del Canal y en consecuencia del Lago Gatún? ¿Cuáles son sus fuentes? ¿Cómo la contaminación hídrica y bélica de la comunidad de Escobal ha afectado el desarrollo económico y social de la misma?

Considerando que las actividades económicas fundamentales de estas comunidades giran en torno a la pesca, la agricultura y el turismo, se conservan estos recursos para su desarrollo, y que por el crecimiento natural de la población y de la actividad económica señalada se requiere una optimización de estos recursos.

Según datos estadísticos de la Contraloría General de la República se constata que, de los 15 corregimientos del distrito de Colón, Escobal, presentan un bajo nivel de desarrollo económico y social, por lo que urge determinar las causas de este hecho.

1.2 Justificación

Nuestro análisis plantea la necesidad de establecer el grado de afectación de este tipo de contaminación (Hídrica y del suelo) en el corregimiento de Escobal, del distrito Colón, que afecta su desarrollo económico y social. Las comunidades de Escobal comparten características ambientales y culturales parecidas al resto de las comunidades circundantes al lago Gatún, por lo que también hay resultados

del análisis ambiental de la cuenca, similares para ambas, por ejemplo; en el manejo de la basura, las actividades de agricultura y ganadería entre las que se estila la tumba, roza y quema y la utilización de químicos se encuentran entre los principales problemas que visualiza la población residente para estas subcuencas, que hace necesario buscar nuevas alternativas o métodos de producción.

La cuenca del Canal y en consecuencia el lago Gatún, por los estudios a lo que se ha tenido acceso, presentan algún grado de contaminación provocada por el hombre y las actividades propias del Canal, la cual debemos establecer más allá de cualquier duda razonable.

Lo cierto es que no existe duda alguna que ciertos sectores del área de la cuenca del Canal también fueron contaminados al ser utilizadas por los militares norteamericanos, para experimentos de armas químicas y así lo señalan informes de las autoridades militares norteamericanas. Lo cual afecta a las poblaciones circundantes en el desarrollo de sus actividades económicas como: pesca, caza, agricultura. Se han registrados accidentes en las áreas destinadas a la práctica de tiro de municiones no detonadas, aquellas que no estallan al ser lanzadas por parte de los militares que estaban realizando sus prácticas de entrenamiento, también están aquellas que son desechadas y de igual manera no estallan, por lo tanto, son estas armas que no detonaron en su momento, las cuales posiblemente mantiene su poder tóxico y lesivos, las que después provocan accidentes, a veces mortales, entre quienes despreocupadamente las recogen, las pisan o hasta juegan con ellas. (Fuentes: document Range Transfer Report (RTR), Empire, Balboa West & Piña Range)

El periódico la Estrella de Panamá el 21 de julio de 2015, recoge en el artículo titulado “El peligro, cada vez más cerca”, el encuentro con una munición sin detonar lo que le costó la vida a Sabino Rivera, quien el 29 de junio del 2005 se adentra en el polígono de tiro de Piña, en la provincia de Colón, buscando unos guineos para comer. El hambre lo hizo ignorar los avisos de peligro que los estadounidenses dejaron tras su retirada el 31 de diciembre de 1999. La explosión lo sorprendió en la espesura, convirtiéndolo en una de las 21 víctimas de las municiones sin detonar dejadas por las fuerzas norteamericanas en suelo panameño.

La posición de EE. UU. en su momento, fue la limpieza moderada de esas zonas, y la no intrusión en las zonas de imposible descontaminación. Para Panamá esto no es suficiente, y exige que se prosigan con las actividades de limpieza estadounidenses.

La posición de EE. UU. es sintetizada por el coronel David Hunt, quien señala que ellos solo están obligados a efectuar limpiezas "hasta donde sea práctico". En Panamá un representante del Ejército Sur, Rogelio Preciado, indicó que "el Departamento de Defensa cumplirá con lo que establecen los Tratados hasta el 31 de diciembre de 1999 y luego cualquier conversación para el saneamiento debe efectuarse por los canales diplomáticos".

El funcionario del Ejército de EE. UU., con el apoyo del gobierno de ese país, sorprendió a la opinión pública panameña, cuando señaló que un 20 por ciento de las áreas utilizadas para polígonos de tiro (3.250 hectáreas contaminadas con bombas sin detonar) tendrán que mantenerse como "sitios de reserva ecológica" debido al alto peligro que representa para la población. Preciado afirmó, además, que las antiguas áreas de tiro solo podrán ser utilizadas parcialmente. Sus declaraciones fueron hechas en el Primer curso de capacitación para facilitadores regionales y locales de salud en la identificación y manejo de municiones no detonadas y explosivos", organizado por el Ejército de EE. UU. en Panamá con el apoyo del Ministerio de Salud.

La Cancillería de Panamá en su momento, no aceptó la propuesta de EE. UU. por considerar que no se ha hecho lo suficiente para limpiar las bases. Tenemos que señalar que además de los Tratados del Canal y las Convenciones de Biodiversidad de 1992 y la de Armas Químicas de 1998, a la que son miembros Panamá y EE. UU. establece los métodos para descontaminación de áreas contaminadas por sustancias tóxicas. Por lo que, estos instrumentos jurídicos internacionales son la base de las reclamaciones del Estado Panameño frente a la postura de Estados Unidos.

Por este motivo, se hace necesario que se cumpla a cabalidad con lo estipulado en el numeral 4 del Artículo IV del Acuerdo para la Ejecución del Artículo IV del Tratado del Canal de Panamá de 1977, donde establece con claridad la

responsabilidad que tienen los Estados Unidos en : "adoptar todas las medidas necesarias para asegurar, hasta donde sea viable, que toda amenaza a la vida, salud y seguridad humanas sean removidas de cualquier sitio de defensa, área de coordinación militar o porción del mismo, en la fecha en que cese la autorización para su uso por parte de las fuerzas de los Estados Unidos".

El Estado panameño ha desarrollado negociaciones bilaterales con los EE.UU. para la descontaminación de las áreas revertidas. Ejemplo de ellas, es la creación del Grupo de Trabajo Conjunto Estados Unidos-Panamá, grupo informal para ayudar a manejar temas relacionados con los campos de tiro que revirtieron a Panamá, pero lo cierto es que quedan muchas áreas pendientes para su descontaminación, urge la necesidad de plantearse seriamente la recuperación de dichas áreas a fin de integrarlas al desarrollo de la nación y acudir a tribunales internacionales y obligar a Estados Unidos a cumplir con convenios sobre la limpieza de municiones y armas químicas.

Si bien es cierto, existe algún grado de contaminación en la región objeto de estudio por determinar en esta investigación, esta situación se ha podido ver agravada por la venta de tierra y la llegada de la población interiorana que culturalmente se ha dedicado a actividades económicas que riñen con la preservación del ambiente y la presencia de políticos y personas que tradicionalmente no residían allí, con un gran poder adquisitivo para la compra de las tierras, se considera una gran amenaza y un problema, ya que estas no se ajustan a la idiosincrasia de las comunidades, ni respetan a las autoridades y legislaciones que rigen el área, y realizan deforestaciones en grandes cantidades para desarrollar actividades de ganadería.

La presente investigación es fundamental para establecer con claridad, el grado de contaminación de la cuenca del Canal de Panamá y en consecuencia del Lago Gatún, que afectan el desarrollo económico y social de las poblaciones de la comunidad de Escobal, pretendemos establecer la relación de las enfermedades más comunes que padecen los residentes de estas comunidades, con los elementos o agentes contaminantes que presenta el Lago Gatún y demostrar cómo la contaminación de los campos de tiro han frenado el crecimiento económico del corregimiento de Escobal. Así mismo, contrastar los informes

ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente hoy llamada Ministerio de Ambiente y la Autoridad del Canal de Panamá, con la de otros organismos ambientalistas en Panamá y presentar un análisis objetivo de las causas del problema y sus consecuencias.

Es importante establecer el compromiso y responsabilidad de las autoridades locales y de las organizaciones campesinas de la comunidad de Escobal en el manejo de esta situación e identificar el potencial de desarrollo de estas.

En corregimiento de Escobal, presentan las características apropiadas para el desarrollo de las actividades turísticas ecológicas, como una posibilidad de desarrollo para las comunidades de forma amigable con el ambiente, sin embargo, se considera que se debe atender primero el problema de la contaminación de las antiguas bases militares, como es el caso del campo de tiro de Piña, cercana o limítrofe con el corregimiento de Escobal, que pone en peligro la vida de los ciudadanos que allí residen e impide el crecimiento económico de esta población.

Es evidente que la comunidad de Escobal tiene un gran potencial de desarrollo en materia de turismo ecológico, para lo cual se requiere la creación de las infraestructuras necesarias en el área sanitarias, en comunicación terrestre, edificaciones comunitarias recreativas, de salud, entre otras.

Se señala que la institución que tiene la responsabilidad del manejo ambiental de la Cuenca del Canal, porque si bien es cierto el Ministerio de Ambiente es la autoridad en esta materia, merece una breve consideración lo expuesto en la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley 19 de 11 de junio de 1997, cuando expone que es la ACP la que le corresponde la responsabilidad de administrar, mantener, utilizar y conservar el recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Para salvaguardar dicho recurso, la ACP coordina con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidad e intereses sobre la Cuenca, la administración y uso de sus recursos naturales.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo General

Analizar el grado de contaminación de la Cuenca del Canal y en consecuencia del Lago Gatún, que afecta el desarrollo económico y social de las poblaciones de la comunidad de Escobal.

1.3.2 Objetivo Específico

1. Describir los elementos y fuentes de contaminación de la Cuenca del Canal de Panamá y en consecuencia del Lago Gatún.
2. Establecer la relación de los agentes contaminantes del Lago Gatún con las enfermedades más comunes, que se registran en los centros de salud del corregimiento de Escobal.
3. Proponer la relación de la contaminación del Lago y la disminución de la actividad pesquera.
4. Proponer un plan de mitigación contra los efectos de la contaminación hídrica y del suelo para el desarrollo integral de la comunidad de Escobal.

1.4 Alcance y Cobertura

1.4.1 Delimitación

La provincia de Colón tiene 15 corregimientos, de los cuales 7 están totalmente dentro de la cuenca y 8 parcialmente. La superficie de los corregimientos de la provincia de Colón contiene el 29% de la población de la Cuenca del Canal de Panamá.

La Cuenca Hidrográfica del Canal está compuesta por tres lagos (Gatún, Miraflores y Alajuela) y seis subcuencas, de las cuales cuatro se ubican al este de la cuenca (río Chagres, río Gatún, río Boquerón y río Pequení), las otras dos se localizan al oeste (río Trinidad y río Cirí). Pero para los efectos del presente trabajo nos referiremos únicamente a las características ambientales del lago Gatún.

La presente investigación tiene como escenario fundamental el corregimiento de Escobal, y sus comunidades colindantes con el Lago Gatún, el cual es un embalse

construido entre 1,910 y 1,914 por el represamiento del río Chagres, que ha facilitado el tránsito por esta vía, así como la operación de Canal de Panamá.

1.4.2 Limitaciones

Este trabajo no pretende realizar un análisis de los componentes bacterianos del agua del lago, ni mucho menos identificar los elementos tóxicos de los campos de tiro en Escobal, pues son temas objeto de estudio de otras ciencias, en la cual nos apoyaremos para realizar nuestra investigación, toda vez pretendemos establecer ¿cómo la contaminación hídrica en la comunidad de Escobal han limitado el desarrollo de la pesca y han afectado la salud de la población?, ya que esta comunidad desarrolla la pesca (de subsistencia y comercial) como una de sus principales actividades económicas, que, por muchos años, se ha venido culturalmente practicando.

En materia de salud la comunidad de Escobal no cuenta con una apropiada planta potabilizadora que abastezca a todo el corregimiento, por lo cual sus moradores se ven obligados a tomar el agua cruda directamente del lago Gatún y de las fuentes hídricas aledañas.

Otro aspecto de nuestra investigación gira en torno a los campos de tiro que poseían las antiguas bases militares norteamericanas y nos preguntamos: ¿cómo la contaminación del suelo de algunas áreas del corregimiento de Escobal han frenado el desarrollo de las actividades agropecuarias y turísticas de esta comunidad?

Las poblaciones en Panamá se caracterizan por su aumento, pero en el caso del corregimiento de Escobal, no se presenta la misma realidad, ese crecimiento poblacional se ve afectado por la falta de tierras en esta comunidad, no porque se hayan agotado, sino porque, no están en la capacidad de ser utilizadas por el ser humano.

El presente trabajo investigativo se reviste de importancia al determinar las causas y consecuencias de la contaminación hídrica y del suelo o bélica de la comunidad anteriormente citada y enmarcar las posibles soluciones al problema previamente planteado, para lo cual pretendemos revisar la bibliografía existente de los veinte

últimos años, en relación con los informes ambientales de la ACP, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, MIDA, PRONAT, Contraloría General de la República y de otras instituciones ambientalistas en el suelo istmeño, como ANCÓN, Instituto Smithsonian, entre otras.

Fundamentos de la Investigación:

- a) La población existente, presenta prácticas ambientales que riñen con el progreso sostenible de la región.
- b) La administración de la autoridad del canal está más preocupada por brindar un servicio eficiente al comercio mundial, que por la conservación de los recursos y desarrollo de las comunidades que crecen en su periferia.
- c) La contaminación hídrica en Escobal, es el producto de ciertas actividades humanas que se desenvuelven en la periferia del Lago Gatún, las cuales están afectando la salud de la población y el desarrollo de la pesca y cacería doméstica.
- d) La contaminación bélica de las tierras de Escobal, limitan su desarrollo económico, según la característica cultural de su población.

1.5 Marco Teórico

La génesis y efectos de la contaminación ambiental, su marco conceptual y muy en especial, la contaminación hídrica y del suelo, toda la esencia de este trabajo investigativo se relaciona con estos aspectos, al igual que una síntesis de la historia de la contaminación ambiental en el planeta y de nuestro país.

La contaminación ambiental se debe a la presencia o introducción en el ambiente de cualquier sustancia o agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes o sustancias en lugares, formas y concentraciones, tales que sean o puedan ser perjudiciales para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser nocivos para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de estos.

La historia de la contaminación es muy extensa y está ligada al desarrollo de las sociedades humanas y la producción de desechos, que han sido una de las características distintivas de la humanidad. Durante milenios la disputa se concentró en las medidas sanitarias y el principal reto fue la obtención de suministros de agua sin contaminar. Estos problemas se empeoraron a medida que la población fue creciendo, trayendo consigo el surgimiento de la vida urbana y la modificación del patrón cultural de los diversos asentamientos humanos.

Con el surgimiento de las sociedades modernas (basada en la generalizada actividad industrial y el uso de nuevas tecnologías operadas mediante combustibles fósiles) se introdujeron nuevos contaminantes y provocaron la aparición de nuevos riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

En su primera fase, la contaminación estaba básicamente localizada, en las primeras etapas del desarrollo urbano, a un asentamiento, un río cercano al espacio urbano, algún lugar que funcionará como vertedero de residuos o una mina. Tres mil quinientos años más tarde, a finales del siglo XX, la contaminación ha aumentado a un nivel sin precedentes, afectando a todo el mundo, y especialmente a sus mecanismos reguladores globales. La visión humana de las consecuencias de la creación y la eliminación de desechos siempre ha ido muy por detrás de la conducta contaminante al ambiente.

En sociedades precursoras pueden encontrarse muchas evidencias de la existencia de rasgos característicos de la respuesta contemporánea a la globalización de la contaminación:

- Tolerancia conformista de la contaminación como consecuencia inevitable de las actividades humanas.
- Autoridades cómplices por intereses vinculantes a la actividad contaminante.
- Falta de previsión y juicio técnico,
- Negativa de los individuos o las compañías a asumir la responsabilidad de sus acciones.

Los ensayos por controlar la contaminación son tan añejos como el propio problema, como bien sabemos la contaminación existe desde antes de la aparición

del ser humano sobre la tierra. Lo que ocurre es que desde la intervención humana esta se ha acrecentado a niveles insostenibles para el ambiente y es que toda actividad humana produce desechos que modifican la naturaleza.

En la edad media la contaminación ambiental estaba ligada fundamentalmente a la práctica de la guerra como mecanismos indispensables para adquirir los recursos que poseían otras naciones y paralelamente a un desconocimiento generalizado de los efectos de la conducta depredadora del hombre.

Durante la edad moderna se acrecentó el problema, por cuanto existían lugares en el planeta que no conocieron el efecto de la contaminación en su etapa alarmante, pues con la llamada etapa de colonización y conquista en el continente americano no solo se trasladó a aquellas regiones el saqueo de sus recursos, la muerte y desolación, sino también nos dejaron prácticas ambientalmente insostenibles.

En nuestro presente inmediato, el resultado del desarrollo y progreso tecnológico ha originado diversas formas de contaminación, las cuales alteran el equilibrio físico, biológico y químico del ecosistema. Debido a esto, la actual contaminación se convierte en un problema más crítico que en épocas pasadas.

Y es que, con el desarrollo de las etapas del capitalismo, la industrialización, liberalismo y la globalización, el mundo ha afectado grandes cantidades de recursos naturales, afectando así mismo su entorno ambiental. El dilema en la actualidad no radica tanto en la contaminación por desechos humanos, sino por el avance de la industria y la agricultura moderna.

El rápido crecimiento de las ciudades industriales, ligadas al desarrollo del capitalismo desde principios del siglo XIX, y especialmente con sus condiciones de hacinamiento en las viviendas, provocó espantosos problemas sanitarios. Todos los problemas ambientales mundiales están ligados al aumento de la población y con ello la creciente demanda de los recursos naturales, problemas que se fueron agravando durante la década de los 90 debido a los desplazamientos masivos de la población mundial, producto de guerras y conflictos armados.

Durante la segunda mitad del siglo XX, la contaminación ha comenzado a afectar a los mecanismos globales que hacen posible la vida sobre la tierra, como lo es; la disminución del ozono y el calentamiento global, seguramente las amenazas de contaminación más graves que jamás se ha enfrentado en el mundo.

En 1945 aparece en escenario mundial una de las nuevas tecnologías más peligrosas, la producción de energía nuclear, que solo produce el uno por ciento de la energía mundial, pero genera una de las formas de contaminación más terribles. Aunque la población mundial está expuesta a radiación secundaria procedente de materiales radiactivos que se encuentran en la corteza terrestre, y de fuentes ajenas a la Tierra, todas las formas de radiactividad son inherentemente peligrosas.

A raíz del problema antes definido, en las últimas décadas la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha celebrado diversas conferencias sobre temas ambientales, trabajos expuestos dentro del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente), donde se han estudiado temas ambientales de gran importancia, tales como:

- La desertificación.
- El desarrollo sostenible y los bosques.
- La protección de la capa de ozono.
- El cambio climático.
- El agua, energía y recursos naturales.
- La biodiversidad y la pesca excesiva.
- El desarrollo sostenible de los pequeños Estados Insulares.
- El medio marino.
- La seguridad nuclear y el medio ambiente.
- Estados Insulares en desarrollo.
- Poblaciones de peces altamente migratorias y transzonales.

En términos generales el medio ambiente se ha venido deteriorando con el calentamiento de la tierra, que algunos, por cierto, los menos, asumen se debe a la convección térmica de la tierra y los más acertados, lo adjudican a la

despiadada, incoherente y despilfarradora conducta humana, en busca del desarrollo económico.

Nuestro país y el mundo entero a desarrollado graves problemas ambientales, que van desde la destrucción de los recursos forestales, la destrucción de la biodiversidad, la degradación de los suelos, la contaminación de las aguas interiores y litorales, hasta el crecimiento urbano desordenando que impera sobre todo en las regiones metropolitanas, pues el hombre moderno se encuentra en medio de un conflicto de intereses, la conservación del medio ambiente versus el desarrollo.

He aquí nuestro primer problema conceptual a tratar, la dualidad medio ambiente “versus” desarrollo, expuesto por el profesor José A. Sotelo Navalpotro del departamento de análisis geográficos regional de la Universidad Complutense de Madrid, quién expone “que el medio ambiente debe ser considerado en un sentido amplio, es decir, como un sistema de relaciones, consecuencia de la interacción de los sistemas natural y social. Tanto es así que la relación medio ambiente-desarrollo, empieza a entenderse no como un problema de los países desarrollados o subdesarrollados, los primeros por el despilfarrado y los segundos por unos frenos, consecuencia de la dependencia. De manera que nadie se nos escapa, el que los problemas ambientales han superado los supuestos técnicos para conformar verdaderas realidades socioeconómicas.”

Del análisis del párrafo antes citado, se deduce que los problemas ambientales o la contaminación ambiental es el producto de un sistema de relaciones naturales, por ejemplo; la erosión natural de las montañas, las inundaciones, el vulcanismo y otros fenómenos naturales, y lo social por la acción natural y depredadora del hombre como la especie más evolucionada del planeta y que, por lo tanto, la contaminación debe ser visto de manera natural y cultural; es decir, que es producto de su propio desarrollo. Si bien es cierto existe una relación natural y social, lo que no advierte el autor es que esta relación es traumática y ambientalmente insostenible.

Por otra parte, Edmundo Hernández-Vela Salgado, sostienen “que la contaminación del medio ambiente es producto de la explotación irracional de los

recursos naturales, que pone en riesgo no solamente la viabilidad del desarrollo en el largo plazo, sino que amenaza la vida misma del planeta. El entorno natural que sustenta las actividades económicas productivas, que puede entenderse como capital humano o capital ecológico y ofrece un flujo de bienes y servicios ambientales proporcional a su existencia y calidad. Si el consumo del capital natural supera sus tasas de renovación, se puede provocar una degradación creciente e inclusive imposible de revertir o compensar.”

De esta última idea queda claramente evidenciado la relación ambiente y sociedad, pero desde el punto de vista que es el hombre que deforma, transforma, destruye, con fines económicos el hábitat de todos los seres vivos y que la acción de este debería estar vinculada indisolublemente a la durabilidad de los recursos sin perjudicar las necesidades de las generaciones futuras.

En el marco de lo expuesto, ¿cómo entender el origen de la contaminación ambiental en Panamá?, como un sistema de relaciones naturales y sociales o como una explotación irracional de los recursos naturales. Antes de responder a esta interrogante se ensayará, brevemente, el origen de la contaminación ambiental en nuestro país, la cual está ligada a su desarrollo histórico social.

Es conveniente recordar que el ecosistema panameño, como bien lo señalan diversos autores forman parte de un conjunto mayor, que vincula el espacio mesoamericano-caribeño y el correspondiente ecosistema Masónico-Pacífico Darién. Este vínculo opera a través de un estrecho istmo ubicado entre los 7 y 10 grados de latitud norte, con las características climáticas del trópico.

La historia ambiental del Istmo se remonta a la llegada de los primeros pobladores, hace unos 10 u 11 mil años atrás, donde los primeros pobladores contaban con una tecnología básica y lo más violento contra el ambiente para aquella época era la práctica de la agricultura de roza. Luego con la llegada de los españoles, se desarrolla una época de auge demográfico y con ello se propició una crisis sanitaria terrible. Fueron incorporados al ecosistema la cría de ganado vacuno, caballar, porcino, avícola y la práctica de la agricultura de productos nuevos en este ambiente, como el arroz, cítricos, café y otros, actividades económicas que trajeron como consecuencia la práctica de la deforestación.

Con la construcción del ferrocarril interoceánico en 1850, por los norteamericanos, se inicia la evolución a la moderna historia ambiental en Panamá, este período se inicia con talas de manglares y rellenos de los pantanos de la isla de manzanillo para crear el Terminal Atlántico.

Otra importante etapa, sería la construcción del canal interoceánico francés, que desde 1880, tendría un gran impacto sobre el medio ambiente, la eliminación de los árboles y maleza en una faja lineal del canal y variada de una anchura de 30 a 60 pies, relleno de pantanos, la creación de puertos, uso indiscriminado de explosivos, la extracción de más de 55 millones de metros cúbicos de tierra y rocas en el corte culebra. Posteriormente, este mismo proyecto sería continuado por los norteamericanos los cuales extraerían del corte culebra más de 250 millones de metros cúbicos, el represamiento del río Chagres y la consecuente inundación de todos los poblados que se encontraban entre Gatún y Matachín, para crear el lago Gatún y con esta empresa se da el inicio del desarrollo de las actividades industriales en las metrópolis y la intensificación de la actividad ganadera y agrícola en todo el país. También como consecuencia del desarrollo de la actividad canalera en nuestro país, se instalan bases militares en las riberas del canal, quienes destruyen el medio al convertir algunas de estas áreas, en campos de tiro de armas de guerra, que dejan contaminadas aún después del cumplimiento de los tratados Torrijos –Carter.

Otra importante actividad económica que transforma el medio ambiente panameño es el desarrollo de la actividad bananera en las tierras colindantes con Costa Rica, donde la transformación del ecosistema selvático de riquísima biodiversidad es sacrificada en la producción especializada de una sola variedad de una misma especie vegetal, lo cual ha significado en todos los países afectados una destrucción de las economías campesinas.

Después de éstas, aparece, por último, pero no menos importante, la explotación del desarrollo energético a través de plantas termoeléctricas e hidroeléctricas y de la minería en Panamá, en su etapa más avanzada.

De todas las intervenciones que ha causado el hombre en el medio natural panameño, la construcción del Canal de Panamá significó un proceso

relativamente breve y traumático de grandes cambios físicos en una pequeña porción de tierra.

Ahora bien, después de exponer una apretada síntesis de la historia ambiental de nuestro país, podemos responder la interrogante inicial. ¿Cómo entender el origen de la contaminación ambiental en Panamá?, pues, lo conceptualmente antes expuesto por Edmundo Hernández-Vela Salgado, nos llevó a concluir en el presente trabajo, que la contaminación del medio ambiente en Panamá, es producto de la explotación irracional de los recursos naturales, fundamentalmente, de capital extranjero que buscaba servirse a toda costa de nuestras riquezas, poniendo en riesgo no solamente la posibilidad del desarrollo nacional en un indeterminado plazo, si no que amenaza la subsistencia misma de la población, como lo es el caso de las localidades bananeras de nuestro país.

Otro tema que considerar es la contaminación agresiva del medio ambiente, en nuestro país e internacionalmente esta culturalmente aceptada como un problema que es causado por la conducta humana, tenemos que afirmar que existen varias clasificaciones o tipos de contaminación en la que también se enmarcan la historia ambiental de nuestro país.

Los contaminantes presentes en el ambiente proceden de dos tipos de fuentes emisoras bien diferenciadas: las naturales y las antropogénicas, en el primer caso la presencia de contaminantes se debe a causas naturales, mientras que en el segundo tiene su origen en las actividades humanas.

1.5.1 Contaminación del Agua

Existen muchas clases y orígenes de la contaminación de las aguas. Entre ellos destacan la contaminación por actividades humanas, por ejemplo:

- a) **Contaminación por aguas servidas domésticas:** la mayor parte de esta agua proviene de la población que vive en los centros urbanos y que vierte sus desechos a los cursos de agua superficiales, con consecuencias para la salud humana y ambiental.
- b) **Contaminación por desechos sólidos:** la acumulación de basura en vertederos y lugares no autorizados contaminan las aguas subterráneas.

- c) **Contaminación por residuos industriales:** actividades industriales como la explotación minera, forestal y la agricultura arrojan residuos industriales líquidos (riles), tales como, metales pesados (zinc, plomo, cadmio, cromo, mercurio, cobre) y productos químicos tóxicos a las redes de alcantarillado, al suelo o directamente a los cursos de agua. También algunos compuestos orgánicos sintéticos producidos en procesos industriales (pulpa y papel, químicos, relaves mineros, petroquímicos, refinería, metalurgia, alimentos, textiles) van a parar a ríos o al mar.
- d) **Contaminación difusa de aguas subterráneas:** filtraciones en las capas de la tierra que absorben la lluvia con sedimentos, sales, fertilizantes y pesticidas, y las aguas servidas utilizadas para riego (fuente no puntual), provenientes de las actividades agrícolas, forestales, acuícolas o mineras.
- e) **Contaminación por gases:** el viento transporta los contaminantes emitidos por las plantas industriales y la combustión de los motores, como el CO₂, contaminando la lluvia (lluvia ácida) y la nieve a través de la atmósfera, así como lagos, ríos y océanos.
- f) **Contaminación por efectos de la erosión y la deforestación:** cuando ambas se producen disminuye la infiltración y la recarga de las capas freáticas (aguas subterráneas); la lluvia escurre arrastrando sedimentos y otros contaminantes de las superficies erosionadas hacia los cursos de agua superficiales.
- g) **Contaminación por petróleo y otras sustancias tóxicas:** derrames accidentales en la costa o en medio del océano. Dañan las playas, matan especies y provocan efectos duraderos en organismos marinos al producir alta concentración de contaminantes. También los desperdicios plásticos contaminan el mar; al flotar se desplazan a grandes distancias, contaminando las playas y matando especies marinas.

En la medida que todas las clases de contaminación antes citadas se incrementan, el agua no tiene tiempo suficiente para auto depurarse por vías naturales y requiere de tratamientos especiales que la limpien. Si esto no se revierte a corto plazo, este recurso se mantiene contaminado por más y más tiempo, amenazando

la disponibilidad de agua limpia para el hombre y afectando los sistemas biológicos naturales de peces y otras formas de hidrobiología.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) y en atención a su definición de la contaminación debe considerarse las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, que pueden hacer perder a ésta su potabilidad para el consumo diario o su utilización para actividades domésticas, industriales, agrícolas, etc., como asimismo los cambios de temperatura provocados por emisiones de agua caliente (polución térmica).

Existe un gran número de contaminantes del agua que se pueden clasificar de diferentes maneras. Una posibilidad bastante usada es agruparlos en los siguientes ocho grupos:

- a) **Microorganismos Patógenos:** refiere a los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc. En algunos estados subdesarrollados o en vías de desarrollo, las enfermedades producidas por estos patógenos son uno de los motivos más importantes de muerte prematura, sobre todo de niños. Comúnmente estos organismos llegan al agua a través de las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas. Por esto, un buen índice para medir la salubridad de las aguas debe incluir lo referente a estos microorganismos, o al número de bacterias coliformes presentes en el agua.
- b) **Desechos Orgánicos:** representan el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen las heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Por lo que, cuando este tipo de desechos están presente en el agua, en demasía, se multiplican las bacterias que agotan el oxígeno, que ocasionan que los peces y otros seres vivos ya no pueden vivir en estas aguas que necesitan oxígeno.
- c) **Sustancias Químicas Inorgánicas:** en este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los

rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.

- d) **Compuestos Orgánicos:** muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc., acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.
- e) **Sedimentos y Materiales Suspendidos:** constituidas por las partículas extirpadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen sitios de alimentación o desove de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, ríos y puertos.
- f) **Sustancias Radiactivas:** conformados fundamentalmente por isótopos radiactivos solubles, que pueden estar presentes en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando a lo largo de las cadenas tróficas, alcanzando concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.
- g) **Contaminación Térmica:** es aquella producida cuando el agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones la temperatura de ríos o embalses, con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta la vida de los organismos.
- h) **Nutrientes Vegetales Inorgánicos:** se refiere a la presencia de sustancias solubles en el agua como el nitrato y fosfato, que en cantidades excesivas inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.
- i) **Contaminación por Eutrofización:** se produce cuando se da el enriquecimiento en nutrientes de las aguas de un río, un lago o un embalse, aparentemente, parece bueno que las aguas estén cubiertas de nutrientes, pero el problema está, en que si hay exceso de nutrientes crecen en

abundancia las plantas y otros organismos. Más tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad.

El proceso de putrefacción consume una gran cantidad del oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos. El resultado final es un ecosistema casi destruido.

En el proceso de eutrofización, los fosfatos y nitratos son los nutrientes que más influyen en él. En las últimos tres o cuatro décadas las concentraciones de nitrógeno y fósforo en muchos mares y lagos casi se han duplicado debido al desarrollo de las actividades humanas. La mayor parte les llega a través de los ríos. En el caso del nitrógeno, una elevada proporción (alrededor del 30%) llega a través de la contaminación atmosférica. El nitrógeno es más móvil que el fósforo y puede ser lavado a través del suelo, o saltar al aire por evaporación del amoníaco o por desnitrificación. El fósforo es absorbido con más facilidad por las partículas del suelo y es arrastrado por la erosión o disuelto por las aguas de escorrentía superficiales.

Existen diversas fuentes de eutrofización, por ejemplo; la eutrofización natural, eutrofización de origen humano.

- **Eutrofización natural:** la eutrofización es un proceso que se va produciendo lentamente de forma natural en todos los lagos del mundo, porque todos van recibiendo nutrientes.
- **Eutrofización de origen humano:** las principales fuentes de eutrofización vertidos por el hombre y que aceleran el proceso hasta convertirlo, muchas veces, en un grave problema de contaminación son: los desechos orgánicos urbanos, que llevan residuos de detergentes y los desechos orgánicos ganaderos y agrícolas, que aportan fertilizantes, y otros residuos ricos en fosfatos y nitratos.

El agua es un elemento esencial para mantener nuestras vidas, para el desarrollo energético y las actividades industriales, y cada día se está viendo afectada por crecientes actividades transformadoras y destructivas del hombre en el ambiente.

Luego entonces nos parece apropiado enmarcar o cuantificar el valor existente de este recurso en el planeta, a fin de crear conciencia de su valor, por la escasez que predestinan todos los especialistas ambientales de este recurso.

Como bien es sabido el agua cubre 3/4 partes de la superficie de la tierra, es decir el (71%) es líquida, del cual el 97% es agua salada, que se encuentra principalmente en los océanos y mares; solo el 3% de su volumen es dulce. De esta última, uno (1%) por ciento está en estado líquido. El 2% restante se encuentra en estado sólido en capas de hielo.

Para el desenvolvimiento de las actividades humanas se estima que se dispone o se consume aproximadamente el 70% del agua dulce en la agricultura. El agua en la industria absorbe una media del 20% del consumo mundial, y solamente el consumo doméstico esta por el orden del 10% restante.

Es claro y evidente que la disposición del agua en el planeta está dispuesta fundamentalmente al servicio de las actividades económicas humanas, más que para cubrir sus propias necesidades básicas.

1.5.2 Contaminación del Suelo

Se concibe como suelo contaminado un segmento delimitado cuyas cualidades originales de terreno, superficial o subterráneo han sido modificadas por la acción humana al incorporarse a algún factor que según la clasificación de agentes contaminantes podría ser:

- **Contaminación física:** con variaciones en parámetros como temperatura y radiactividad.
- **Contaminación biológica:** al incluir putrefacción de especies o cepos patógenos.
- **Contaminación química:** Por la suma de elementos o compuestos en concentraciones que alteran la composición originaria del suelo.

La pluralidad y cuantía de productos contaminantes de un suelo es inmenso e innumerable, por lo que. solo aglomeramos aquí los grupos más característicos y peligrosos de los contaminantes químicos:

- **Metales Pesados:** el riesgo se produce cuando se acumulan en grandes cantidades en el suelo.
- **Contaminantes Inorgánicos:** los contaminantes inorgánicos están presentes en el suelo de forma natural, pero la sobresaturación de alguno de ellos hace que se alcancen concentraciones considerables como contaminantes alterando así los ciclos de regulación.
- **Contaminantes Orgánicos:** está conformado por un elevadísimo número de sustancias altamente tóxicas, que en su gran mayoría están producidas por el hombre.

Según Vanesa Joaquín Bolaños autora del texto “Análisis de Suelos”, la contaminación del suelo es el desequilibrio físico, químico o biológico del suelo, principalmente, por el inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos.

Según la referida autora la contaminación de los suelos se produce por sustancias químicas y basura. Las sustancias químicas pueden ser de tipo industrial o doméstica, ya sea a través de residuos líquidos, como las aguas residuales de las viviendas, o por contaminación atmosférica, debido al material en forma de partículas que luego cae sobre el suelo cuando llueve.

Entre los principales contaminantes del suelo se encuentran los metales pesados como cadmio y plomo, presentes en el ambiente y que pueden afectar algunos procesos biológicos, debido a que no son degradables como los componentes orgánicos.

Otra causa de contaminación del suelo es la tala excesiva de árboles. Nuestros bosques se desvanecen y con ellos todas las especies que los habitan.

En la contaminación atmosférica y del agua existen diversas clasificaciones o fuentes de contaminación y en el caso particular de la contaminación del suelo se da la misma situación, por lo que, se presenta una clasificación denominada de origen antropogénica de la contaminación de los suelos:

- **Superficial:** deriva de una acumulación de residuos vertidos accidental o voluntariamente en el terreno.
- **Subterránea:** corresponde a desechos o residuos enterrados.

- **Vertido alevoso:** expone una conducta dolosa en vertido de sustancias tóxicas.
- **Vertido no alevoso:** supone una conducta negligente y culposa en el manejo de las sustancias tóxicas.
- **Contaminación difusa:** es aquel donde no existe una fuente concreta de la contaminación.
- **Contaminación puntual:** es una contaminación delimitada, con un núcleo emisor desde el que pueden moverse los contaminantes a otros elementos del medio (atmósfera, aguas superficiales y subterráneas)

Los elementos o sustancias contaminantes en el suelo son de fácil transmisión a la atmósfera y el agua donde los efectos nocivos se generan con facilidad, aun cuando sea el suelo la fuente de dicha contaminación.

Los efectos nocivos para la biodiversidad del planeta son potencialmente peligrosos, cuando la contaminación se registra en el suelo porque afecta los otros medios del ambiente, la cual se hace extensiva y de fácil dispersión a otros entornos o ecosistemas, pues las existencias de contaminantes elevan los costes de recuperación y, por consiguiente, la tierra se desvaloriza.

1.5.3 Desarrollo Metodológico

La presente investigación se va a desarrollar dentro de uno de los enfoques metodológicos planteado por San Pierre, el cual expone cuatro tipos de investigación a saber: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, señalado como clasificación de Danke.

Ahora bien, según la literatura consultada, el diseño, la manera de obtener la información, el muestreo y otros elementos de esta investigación, podemos definir que nuestro enfoque metodológico es de tipo explicativa, toda vez que el sentido de la presente investigación está siempre vinculada a la realidad, al campo de conocimiento, al contexto cultural, social y político en que se desarrolla nuestro tema.

El enfoque explicativo expone que “va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a

responder las causas de los eventos físicos y sociales, como su nombre lo indica su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o porque dos o más variables están relacionadas”

Por lo tanto, haciendo una analogía de lo anterior con el trabajo investigativo observamos que el mismo está dirigido a determinar las causa o efectos de la contaminación ambiental en las comunidad de Escobal, es decir, trata de explicar la relación causa efecto, en la cual se exponen dos variables: la contaminación hídrica y un tipo contaminación por material bélico del suelo, y se expone no solo la relación de ésta con la actividad del hombre sino sus consecuencias inmediatas en el desarrollo de la comunidades antes citadas, con ello queda plenamente establecida la relación de este trabajo investigativo con el enfoque explicativo.

El autor expone que las investigaciones explicativas son más estructuradas que las otras clases de estudios y que implican sus propósitos (exploración, descripción y correlación), y entienden que el fenómeno referido, en el caso particular, es la contaminación ambiental en un área de la geografía de nuestro país, lo cual demanda al investigador una clara comprensión de esto.

Investigar supone el compromiso de producir una lectura real del tema a investigar y contribuir de manera efectiva al conocimiento. En consecuencia, esta investigación implica considerar algunas cuestiones clave, como lo es el resultado de la reflexión profunda sobre evidencia teórica y empírica para entender la realidad del tema objeto de nuestra investigación, adentrarnos al análisis de su estructura y dinámica interna para explorar nuevos componentes y maneras de entenderla y operar sobre ella.

Y en esa dinámica de explorar, están las fuentes de la información, las cuales pueden ser de tipo secundaria o de fuente primarias.

En relación con las fuentes primarias se aplicarán encuestas, con interrogantes abiertas y cerradas a los moradores de las comunidades objeto del estudio, que luego serán tabuladas y analizadas, y se aplicarán entrevistas a las autoridades médicas y municipales, que se valorarán en su contexto.

En analogía con las fuentes secundarias se consultaron todos los informes de los últimos años de la ACP, el Ministerio de Ambiente y de otras instituciones particulares relacionadas con la conservación del medio ambiente en nuestro país.

Así mismo, se analizarán los datos estadísticos del Ministerio de Salud y en especial del Centro de Salud de Escobal con relación a las enfermedades más comunes en las comunidades de Escobal, vinculadas a la contaminación ambiental del área. También se examinará la bibliografía existente en el Ministerio de Economía y Finanzas, en el PRODEC, del Municipio de la comunidad ya citada, en el MIDA, PRONAT, relacionadas con el desarrollo del corregimiento de Escobal. Dicha información se tabulará en cuadros estadísticos, gráficos de pastel, de barra y mapas temáticos, para tener una claridad visual del fenómeno social a explicar.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

Dentro de nuestra investigación se encuentra una amplia gama y abundancia de recursos naturales, aunque no todo este potencial se ha empleado en su desarrollo económico y social. Dentro del Canal de Panamá se encuentran una gran variedad de ecosistemas, aunque las poblaciones cercanas a ellas se dedican a actividades industriales o agroindustriales y transportan desechos sólidos, líquidos, basura a los ríos, lagos o quebradas, afectando la calidad de las aguas que consumen sus propias comunidades. En el área objeto de investigación, hemos hallado otras actividades contrarias al medio ambiente, como el incremento de asentamientos humanos en la periferia de la cuenca, la actividad de la ganadería y las constantes quemadas agrícolas. Hemos observado un desarrollo cada vez más creciente de las actividades económicas en el Lago Gatún o en sus alrededores, lo cual ha ocasionado una fuente de contaminación en el mismo, lo que ha repercutido en forma sumamente negativa en el uso de dichos recursos como fuente de recreación, y conservación de la flora y la fauna.

Una de las más importantes fuentes de contaminación en el Lago Gatún son las actividades domésticas, agropecuarias y la producida por la operación del Canal (salinización del lago), lo cual ha afectado la calidad del agua.

El administrador del Canal de Panamá Ricaurte Vásquez sostuvo ante el Panamá América, el día 30 de septiembre de 2023, *que* “La salinización de los cuerpos de agua dulce cercanos al Canal de Panamá no es un tema nuevo, pero en medio de la actual crisis climática se mantiene muy vigente a fin de garantizar que la calidad del agua que se destina al consumo humano no cambie. En este sentido, el Canal de Panamá asegura que tiene una marcada separación entre el problema de la intromisión de agua salada para efectos de potabilización, del inconveniente que involucra la operación de la vía interoceánica. Los precedentes no se pueden ignorar. En sequías previas, las comunidades que se abastecen de esas tomas han indicado que el agua tiene un mayor sabor a sal. Destacó, en el caso del Pacífico, que en la medida que se sigan usando las tinajas en Cocolí, el nivel de intromisión de agua salada va a ir en aumento. Mientras que, en el Caribe, el asunto es más complejo dada la cercanía al lago.”

El administrador del Canal de Panamá resalta la importancia de abordar esta cuestión con el fin de asegurar que el agua destinada al consumo humano mantenga su calidad adecuada, especialmente en un entorno de cambio climático que podría incrementar estos problemas, el mismo resalta la inquietud por la disminución de los cuerpos de agua dulce cercanos al Canal de Panamá, explicando los diversos aspectos del problema y resaltan la relevancia de mantener la calidad del agua para el consumo humano en medio de la crisis climática actual.

Otro factor contaminante que se presenta en varias formas; la existencia de cochineras, polleras y fincas ganaderas, cuyos desperdicios terminan en el lago, constituyéndose en una fuente permanente de contaminación orgánica, que al descomponerse sirven de alimentos a las bacterias, las cuales utilizan el oxígeno disuelto en el agua y oxidan la materia orgánica. El producto de la descomposición bacteriana, es dióxido de carbono, nitrato y fosfato. Estos elementos sirven a su vez de alimentos a las algas produciendo un crecimiento explosivo en las mismas. Las algas absorben el oxígeno disuelto del agua y dejan a los demás seres vivos sin oxígeno, provocando mortandad de peces con efectos perjudiciales y fuertemente contaminantes. Si bien es cierto, en el Lago no se ha registrado formalmente una disminución agresiva de su fauna marina, pero los elementos que la provocan van en aumento.

La autoridad del Canal de Panamá, Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Salud, han realizados estudios en relación con la contaminación ambiental del Lago y sus efectos en las comunidades circundantes y hemos observado diferencias notables en sus informes, por ejemplo; “La ACP sostiene que el efecto de la contaminación es controlado, por lo cual, no han afectado la calidad del agua. En el tema de cobertura boscosa, la ACP expone en uno de sus informes que se observa una tendencia positiva, ya que se reduce significativamente la tasa de deforestación. Más del 50% de la Cuenca, cuenta con bosques maduros y secundarios, y matorrales y rastrojos. Los bosques están dentro de los parques nacionales Chagres, Soberanía y Altos de Campana”. (Fuente: La Hoja. Autoridad del Canal de Panamá. Año 1. No 2 - abril de 2018)

La antigua institución regente del sector ambiental en nuestro país, hoy llamada Ministerio de Ambiente, afirma que tiene un agresivo programa de reforestación en la cuenca hidrográfica y la pregunta es ¿Por qué un plan de reforestación? ¿Qué problema presenta la cuenca? ¿La reforestación en la Cuenca del Canal, es una política ambiental del Ministerio de Ambiente o una reacción a un problema presente? Son algunas de las interrogantes.

El Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) a través de su Dirección Nacional de Forestal (DIFOR) con el apoyo del Programa Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD+), de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ). Ha llevado a cabo el Programa Nacional de Reforestación de cuencas productoras de agua. Para lograr un Panamá más verde se establece el Plan Estratégico de Gobierno 2021-2025, por ende, la meta del PNRF es lograr reforestar en los próximos 5 años más de 50 mil hectáreas con una visión clara en los temas de protección y conservación de cuencas prioritarias y productoras de agua a nivel nacional, junto a socios y aliados estratégicos, permitiéndole a las próximas administraciones generar información medible y con resultados reales a 5 años.

“Esto es parte del Plan de Gobierno y tiene como objetivo fundamental poner bases medibles y que puedan ser alcanzables. En el pasado hubo instrumentos que contaron con mucha publicidad, pero que no establecen cifras reales y alcanzables, con las que el país no podía cumplir”, manifestó Víctor Cadavid, director Nacional de Forestal de Mi Ambiente, ante el diario La Prensa, publicado el 2 de noviembre de 2021.

Ahora bien, se observa que este programa de reforestación del Ministerio de Ambiente de Panamá parece tener objetivos ambiciosos y una estructura planificada, y existen preguntas válidas sobre la justificación precisa del programa que se formula al inicio, su integración dentro de una política ambiental coherente, la sostenibilidad financiera y la medición efectiva de sus resultados a largo plazo. Estas interrogantes deben ser abordadas para garantizar que los esfuerzos de reforestación contribuyan de manera efectiva a la conservación ambiental y al bienestar social en Panamá.

En consecuencia, con la contaminación antes descrita en el lago Gatún los registros médicos del Ministerio de Salud presentan enfermedades en la comunidad de Escobal compatibles o ligadas con un alto grado de contaminación del agua, para lo cual habría que determinar la población afectada y las fuentes hídricas originarias del mal.

Sin embargo, otros estudios han sostenido la tesis de la existencia de un problema ambiental, a pesar de que ambas instituciones (ACP y el Ministerio de Ambiente) señalan que no existe un grave problema ambiental en el área canalera, por ejemplo, los trabajos de investigación que datan del 2018 titulado "Comparación de los parámetros hidrológicos, económicos, sociales y ambientales de las Cuencas del Canal de Panamá y el canal del dique para el aprovechamiento hídrico", elaborado por Angie Tatiana Wilches Castiblanco: expone con claridad en la página 38 de su investigación, sentenciando que existe un problema en la calidad del agua.

Por otro lado, trabajos de investigación más clásicas realizadas por un grupo de científicos miembros del centro del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, quienes buscaban los mecanismos idóneos para erradicar la llamada "paja canalera", una especie herbácea procedente de Asia que ha invadido más de 2.000 hectáreas de la cuenca hidrográfica del Canal y que afecta la biodiversidad tropical del país. El objetivo central del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales es eliminar la paja canalera y recuperar el bosque, que tiene una biodiversidad muy alta y una posibilidad de secuestro de carbono bastante grande. El proyecto está dirigido a la recuperación del bosque del Parque Nacional Soberanía.

Otro grave problema que presenta la cuenca fue establecido por el investigador del Instituto Smithsonian, Stanley Heckadon Moreno, el antropólogo sostiene que el manejo ambiental del río Chagres, principal fuente de abastecimiento de agua del lago Gatún, se ve afectada por algunas acciones de la población y reconoció que hay que implementar actividades tendientes para evitar la destrucción del bosque de la cuenca.

El referido informe señala que el problema de la creciente contaminación de las aguas no está en potabilización. Según varios estudios, la contaminación se halla en las tomas de agua de las plantas potabilizadoras (ríos, lagos y quebradas). Dicha evaluación se ha hecho basada en indicadores de contaminación orgánica, inorgánica y microbiológica, la cual apunta a un creciente deterioro de la calidad de las aguas en los ríos. Estas evaluaciones merecen un análisis que nos lleve a establecer el grado de contaminación del Lago.

Se debe señalar también como un problema de contaminación del suelo, el cual ha sido conocido como el área que ocupaban anteriormente las bases militares estadounidense, las cuales fueron concebidas a partir del Tratado del Canal de Panamá, limitándose a un área de aproximadamente 34.000 hectáreas en las riberas del Canal de Panamá, de las cuales 22.000 hectáreas fueron utilizadas para el entrenamiento militar, y 15.000 hectáreas se destinaron a campos de áreas administrativas o viviendas. Una vez finalizada la aplicación de los acuerdos, las fuerzas militares de Estados Unidos han dejado en Panamá 3.175 hectáreas contaminadas. Estas áreas han quedado llenas de municiones no detonadas que representan un peligro inminente para la vida, salud y seguridad humana, así como para la fauna y el entorno natural en general.

El área de Piña, en la provincia de Colón, es una de las áreas naturales más peligrosas de Panamá por la presencia de municiones no detonadas que fueron utilizadas en prácticas militares por las fuerzas estadounidenses que ocupaban la ribera interoceánica.

Ilustración 1.

Foto de Municiones sin detonar en los llamados Polígono de Tiro.



Fuente: La Prensa, Ohigginis Arcia Jaramillo, 23 julio 2017.

2.2 Posición Geográfica

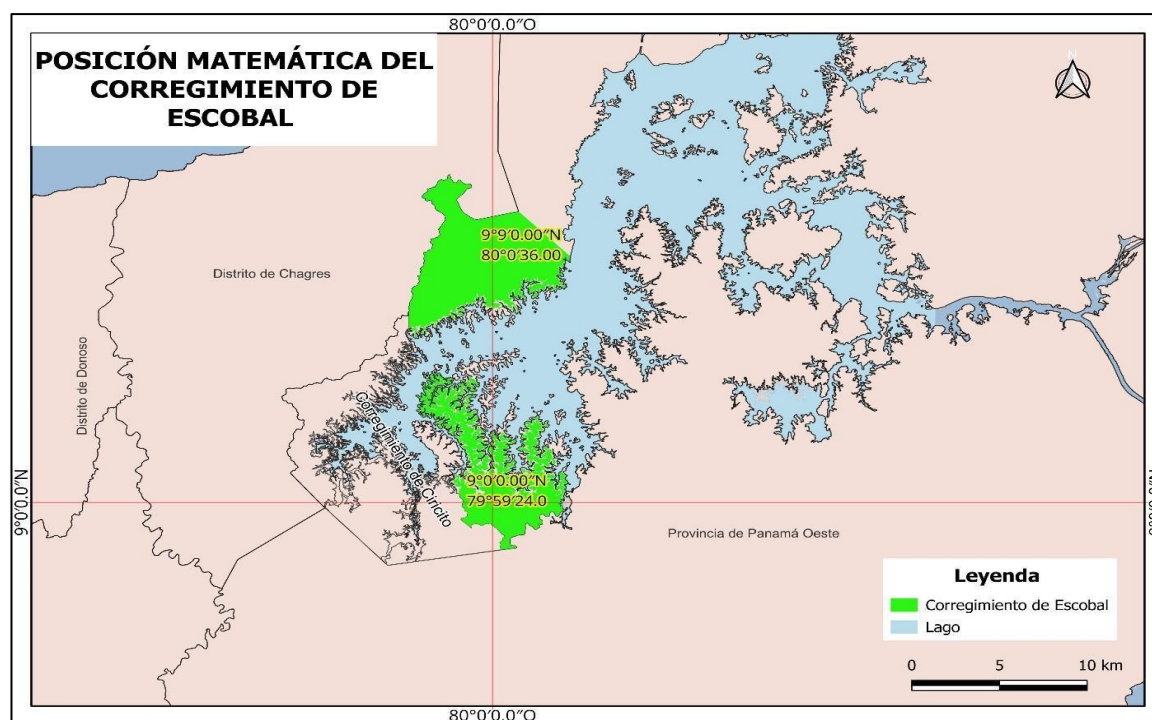
En la investigación, es fundamental establecer la ubicación geográfica de la región a estudiar. Lo que nos permitirá comprender con mayor amplitud los factores positivos y negativos que encontramos. Esto, es más, que un análisis objetivo de los diversos problemas y el desarrollo de la región que se estudia; en este caso particular en el Corregimiento de Escobal.

Pasaremos a establecer la posición geográfica del Corregimiento de Escobal, en los temas subsiguientes, es decir, la posición global, dentro de ella la posición astronómica o matemática y la posición regional.

2.2.1 Posición Global y Matemática

El área objeto de estudio se encuentra localizada en el distrito de Colón, en la provincia de Colón, República de Panamá. El corregimiento de Escobal se ubica en el hemisferio norte entre los 9° 00' 00" y 9° 30' 00" de latitud norte. Al hemisferio Oeste entre los 79° 59' 24" " y 80° 0' 36" de longitud oeste. (Ver mapa 1)

Mapa 1.
Posición matemática del corregimiento de Escobal



Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Según las coordenadas, podemos decir, que la posición global del corregimiento de Escobal, se ubica en el hemisferio norte en la periferia del Atlántico Norte, muy cerca del Ecuador, precisamente entre el Trópico de Cáncer y el Ecuador Geográfico y ambos en el hemisferio occidental, con respecto al Meridiano de Greenwich o Meridiano Cero (0), dentro del Huso Horario determinado por los Meridianos de 75° y 90°.

Esta posición global, lo ubica dentro de la Zona Intertropical, lo que le da características climáticas de clima tropical.

2.2.2 Límites y Extensión

El corregimiento de Escobal, tiene los siguientes límites generales del distrito de Colón. (Ver tabla N° 1).

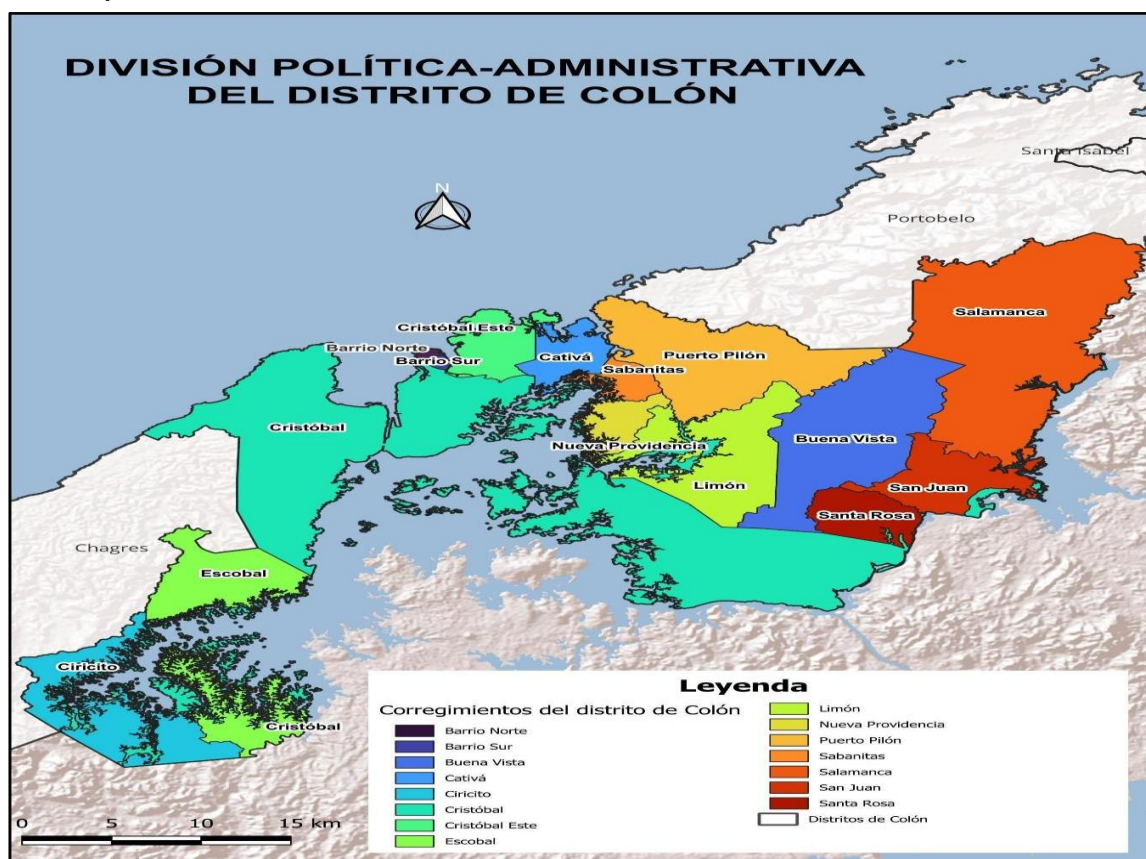
Tabla 1.
Límites del corregimiento de Escobal.

Limita al	Colinda con
Norte	El Distrito de Chagres y Distrito de Colón.
Sur	La Provincia de Panamá
Este	El Lago Gatún y la Provincia de Panamá.
Oeste	Los corregimientos de Ciricito y Chagres.

Fuente: *Elaboración Propia. 2024.*

Su extensión es de 81.3 kilómetros cuadrados y es uno de los 15 corregimientos que forman el distrito de Colón. (Ver mapa 2 de límites)

Mapa 2.
División política del distrito de Colón.



Fuente: Elaboración Propia. 2024.

2.3 Características Físicas

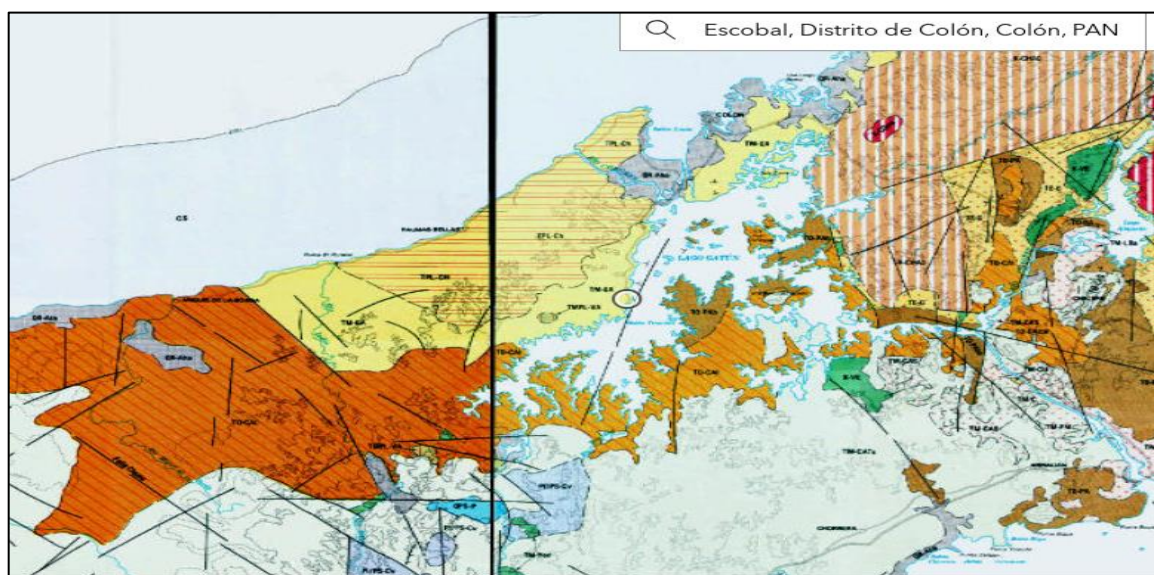
En atención a los mapas geológico y geomorfológico registrados en el Atlas Nacional de la República de Panamá del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"; cuarta edición, institución que diseña y confecciona los mapas se analizarán los mismos con relación al corregimiento de Escobal.

2.3.1 Geología y Geomorfología

a) Geología

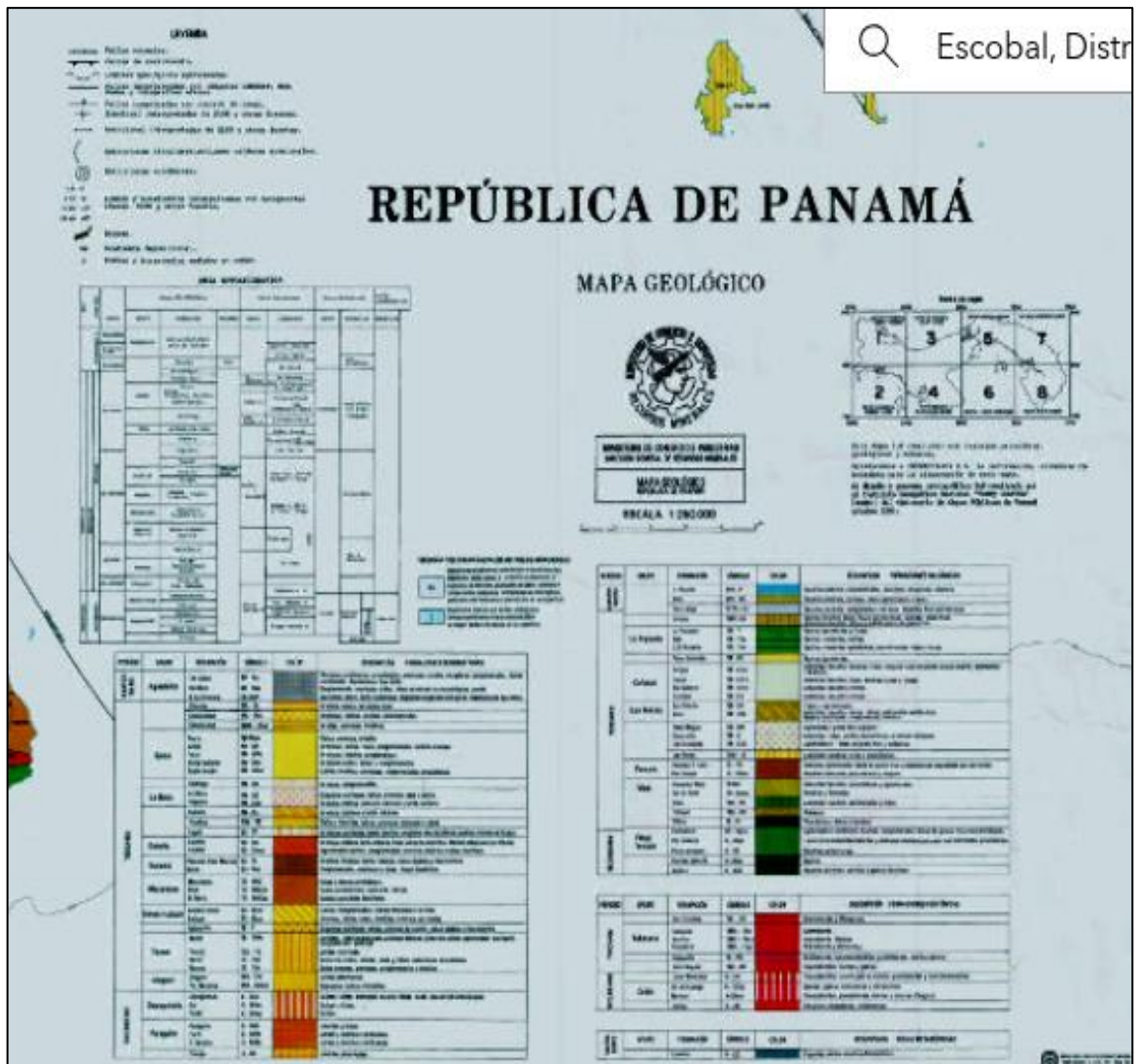
Entre su característica geológica a destacar están las estructuras rocosas se formaron en la Era Cenozoica del periodo terciario. Se encontró dentro del Corregimiento de Escobal, límites geológicos roca sedimentaria, terciario superior, caliza, arenisca, silititas, lutitas, arcilla, conglomerados, formación Gatún.

Mapa 3.
Mapa geológico de Escobal



Fuente: Imagen de mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

Ilustración 2.
Mapa geológico de Escobal.



Fuente: Imagen de mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

b) Geomorfología

Es importante aclarar la estructura de las rocas que conforman el corregimiento en estudio, son de la era terciaria de formación Ígneas extractivas. En el área encontramos dos sectores: Norte con la formación de Gatún y Gatún – Uscar. Sector Sur con la formación Caimito y Caraba que tiene una formación sedimentaria. Los suelos encontrados en el área de estudios son las partes que quedaron tras represar el río Chagres que originó lo que hoy conocemos como el Lago Gatún: tierra de relieve altos.

Ilustración 3.

Paisaje del relieve de Escobal, ruta pasando por boca de Urosillo.



Fuente: Imagen fotográfica del Corregimiento de Escobal

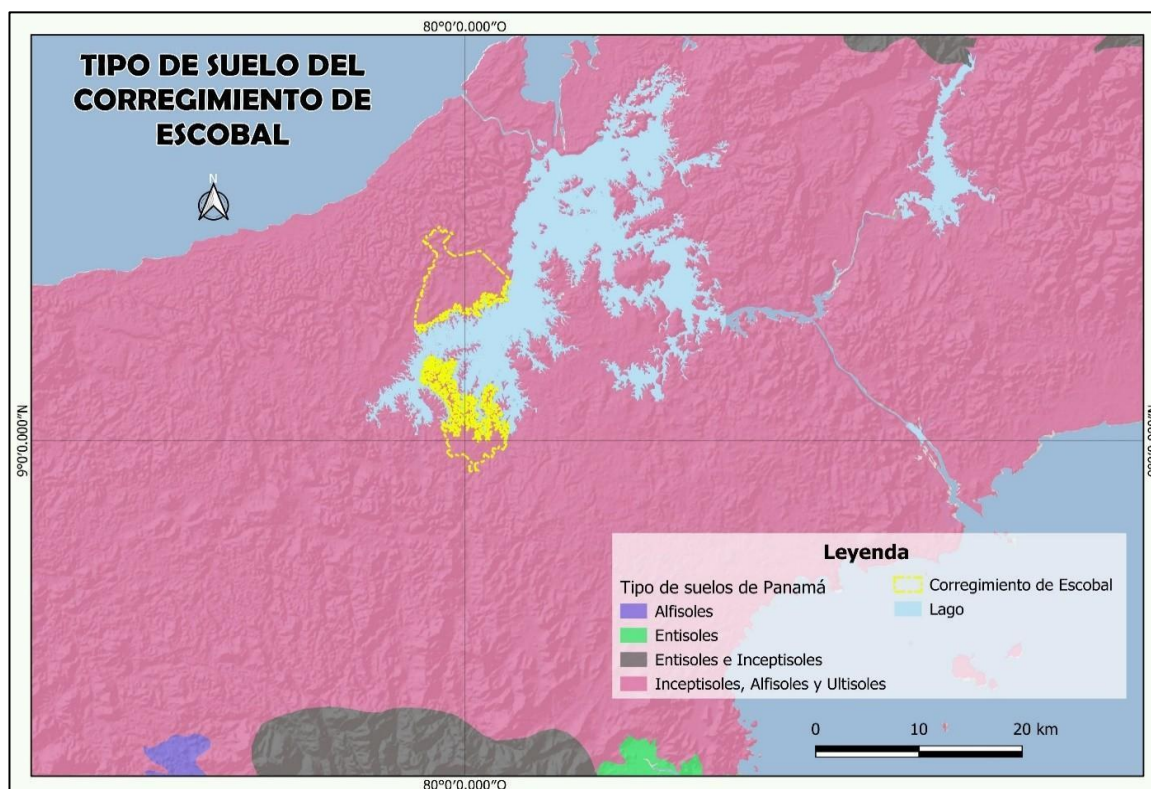
2.3.2 Suelo

Al clasificar el suelo, usaremos la clasificación según la capacidad o tolerancias agrológicas que llevan números romanos I al VIII.

Por lo que, para el área objeto de estudio se presentan los siguientes tipos de suelo.

- **Suelo IV:** Encontramos arables muy severas, limitaciones en la selección de las plantas.
- **Suelo VI:** en toda la ribera del Lago Gatún encontramos este tipo de suelo, que posee las siguientes características: no arable, con limitación severa. (Ver mapa)

Mapa 4.
Tipo de suelos en el corregimiento de Escobal



Fuente: Imagen de Mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

2.3.3 Clima

Haciendo uso de la clasificación climática propuesta por Koppen podemos determinar que el corregimiento de Escobal tiene un clima Tropical de Sabana con la Clasificación de Awi: con precipitación anual superior a los 2,500 m.m.; varios meses con lluvias inferiores a los 60 m.m.; la temperatura estándar del mes más fresca es superior a 18 °C. La diferencia entre la temperatura estándar del mes más cálido y el mes más fresco es menor 5°C.

2.3.4 Hidrografía

En el Istmo de Panamá fluyen ríos en dos vertientes: la del Pacífico que cubre el 70% del territorio nacional, y la del Caribe, para el 30% restante. El corregimiento en estudio está ubicado en toda la cuenca del río Chagres. El río Chagres tiene una longitud promedio de 56 km; su pendiente media es de 2,5%.

La existencia del Canal de Panamá ha modificado el régimen hidrológico de la cuenca del Chagres. Los Lagos artificiales de Alajuela y Gatún regulan el

escurrimiento y permiten la operación por gravedad de las esclusas del Canal, distribuyendo el caudal de la cuenca entre las dos vertientes.

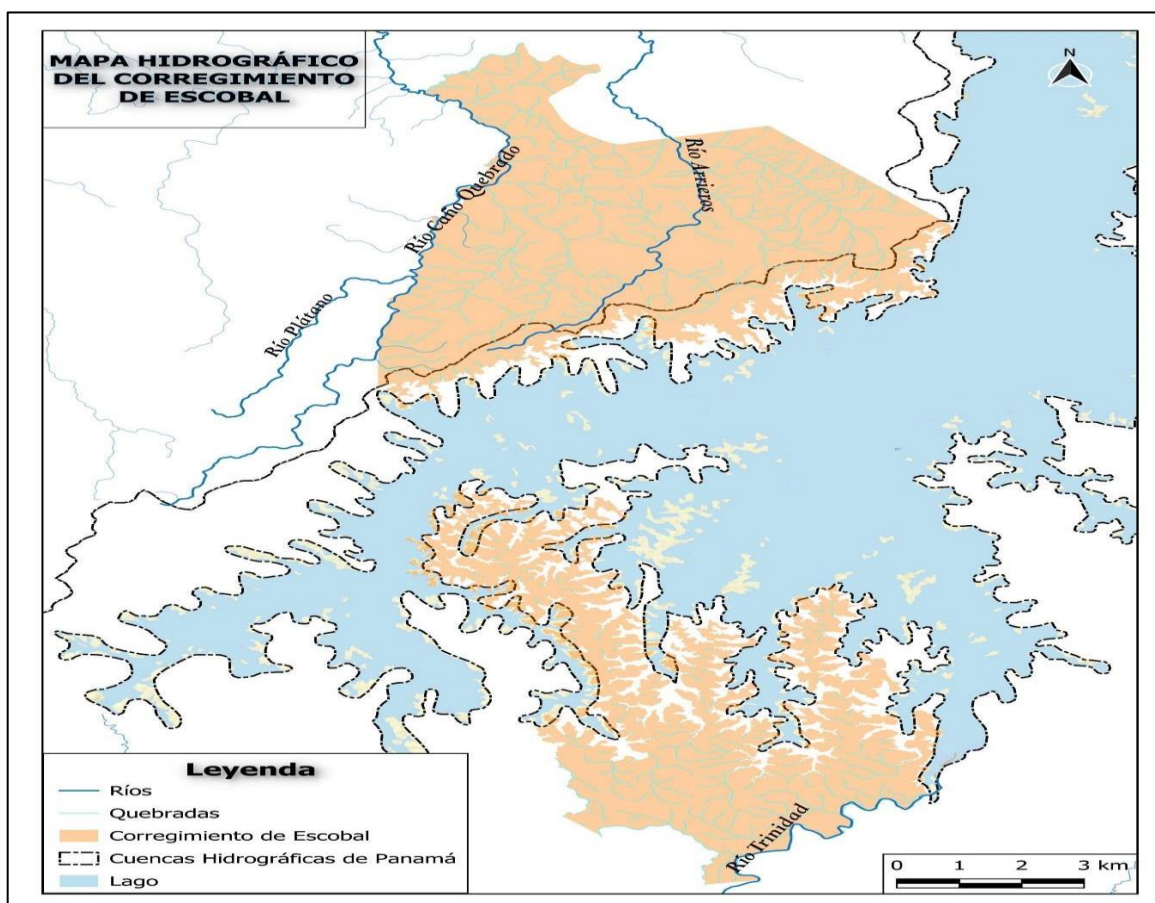
Por ende, la construcción del Canal de Panamá ha transformado el ciclo hidrológico del Río Chagres. Los Lagos artificiales de Alajuela y Gatún regulan el caudal e implantaciones de esclusas mediante una sede y distribuyen el agua permanente de la Cuenca, entre las dos vertientes.

El corregimiento de Escobal se encuentra en su totalidad dentro del Lago Gatún, debido a que el río Chagres fue represado y cuyo objetivo es servir como almacenamiento de agua para los periodos secos y el nivel del Lago Gatún baja y pone en peligro el funcionamiento del Canal.

En el área de estudio se presentan ríos de gran importancia, como son:

- **Para el sector norte:** Encontramos el río Caño Quebrado el cual sirve de límite con el corregimiento de Chagres. Dentro del propio corregimiento, hay bastantes quebradas como son la quebrada la Guancha, río Arrieros, la quebrada Brazito, la quebrada Candilera, la quebrada Cabrón, la quebrada Ullama.
- **Sector sur:** Encontramos el río Trinidad el cual sirve de límite con el corregimiento de Escobal. Dentro del mismo corregimiento, hay bastantes quebradas como: la quebrada Pantanoso, la Quebrada. (Ver mapa)

Mapa 5.
Hidrografía del corregimiento de Escobal.



Fuente: Imagen de Mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

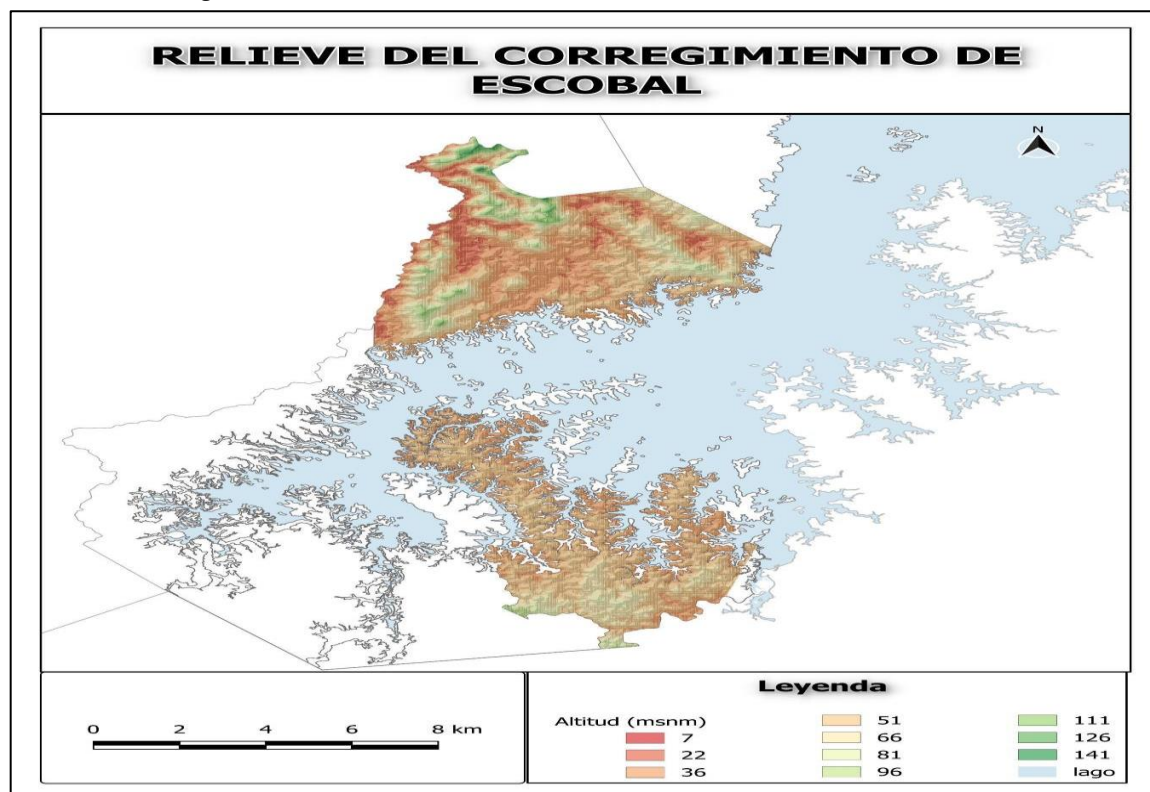
2.3.5 Relieve

Al observar, el mapa 8, de relieve del corregimiento de Escobal, podemos señalar, al analizar las curvas de nivel, que la altura promedio en dicho corregimiento es de 100 metros, de esta manera sobresalen las siguientes formas:

- **Sector norte:** encontramos alturas que van desde las riberas del Lago, con alturas entre 30 a 40 metros, encontramos en la parte sur el cerro Ullama con 266 metros de alturas; en la parte norte el terreno se hace más accidentado, logran una altura que se acerca próximamente de los 80 a 100 metros. Igualmente, en la parte central del sector norte encontramos la Sierra Llorona de 118 metros, y La Loma Faldo con 85 a 90 metros.

- **Sector sur:** Encontramos que el relieve va en aumento de la ribera del lago hasta su parte Sur donde encontramos alturas de 80 metros. (Ver mapa 6)

Mapa 6.
Relieve del corregimiento de Escobal.



Fuente: Imagen de Mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

2.3.6 Biogeografía

Consiste en la rama científica que procura documentar y entender los patrones espaciales de la biodiversidad en una escala geográfica. Dado que, tales alteraciones ecológicas actuales amenazan con la extinción de numerosas especies, es primordial conocer ampliamente la diversidad biológica y su distribución en nuestro planeta, para propiciar un programa de conservación exitoso.

2.3.7 Fitogeografía

Es imprescindible conocer y diferenciar los términos de flora y vegetación. El primero se refiere únicamente a las especies de un área y sus correspondientes descripciones taxonómicas de los individuos que conforman la vegetación. A la vegetación, a su vez, la conforman una o más especies de causas actuales, ya

sean solo geográficas o biológicas, y abarca formas fisonómicas del poblamiento vegetal.

El área Norte se caracteriza por tener entre sus especies: verba, guácimo colorado, jobo, cabeza de negrito, olivo y tachuelo. También alrededor del Lago Gatún encontramos palmeras, árboles frutales y maderables, en la parte sur también encontramos: la caoba, el cedro espino, espavé, y la ceiba, que con sus verdes reflejos tiñen las silenciosas y serenas aguas de lago. (Ilustración 4 y 5)

Ilustración 4.
Característica de la vegetación de Escobal



Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Ilustración 5.
Característica de la vegetación de Escobal



Fuente: Elaboración Propia. 2024

2.3.8 Zoogeografía

Es la distribución de los animales en el planeta. Los modelos de dispersión y los factores responsables en esta dispersión son: Entre los animales que se encuentran en las áreas norte y sur encontramos mamíferos, reptiles, peces y otros. En el área norte encontramos: mono aullador, mono cariblanco, mono nocturno, mono titi manigordo, tigrillo, ñeque, conejo pintado, saíno, Congo, puma, jaguar, macho de monte, iguana, oso hormiguero, oso perezoso, armadillo, gato solo, venado cola blanco y corso, rata trepadora común. Entre aves como: tucán pico de iris, paloma colorada, paloma piquicorta el tinamú grande, el tinamú chico, el pato silbador aliblanca, el pato real, la pato cuchara norteño, gavián aludo, loro cabeciazul, perico barbi naranja, la pava crestada, el pavón grande, la codorniz jaspeada, la paloma perdiz violácea, aguilillo negro.

En el área del sur encontramos la vida silvestre como: aves como el búho de anteojos, el elanio caracolero, cuco ardilla, tragón colipizarra, tucán pico iris, momoto rufo, chachalaca cabecigris, el tinamú chico, paloma colorada, la paloma escamosa y en otras variedades. También se tiene la oportunidad de encontrarse con animales como el gato solo, ñeques, perezosos, ardillas rojas y monos cariblanco. Encontramos en el agua dulce el hábitat de muchas especies de peces de aguas continentales, entre las especies más representativas se encuentra: el pez sargento, la vieja, el pez Oscar, el sábalo real. Muy pocos son los anfibios o reptiles que se encuentran: la boa y el caimán aguja, la iguana verde, la rana.

Ilustración 6.
Fotografía de la fauna característica de Escobal



Fuente: Imagen de Mi Ambiente Jaguar

Ilustración 7.
Fotografía de la fauna característica de Escobal



Fuente: Imagen de Mi Ambiente Mono Cariblanco.

2.4 Características del Corregimiento de Escobal

2.4.1 El Origen del Corregimiento de Escobal

El nombre del lugar se debe a la gran cantidad de palmas de escoba que había. Hasta 1919 formaban parte del distrito de Chagres. Ante la solicitud de los habitantes, se presentó un documento para separar el corregimiento conocido como Ciri-Escobal, ya que la distancia y el mal estado del camino dificultan los trámites necesarios (como certificados de nacimiento, defunciones, ventas, etc).

El poblado comenzó cerca del Lago Gatún, en la zona llamada Cuatro Vientos. Durante las décadas de 1930 y 1940 hubo un aumento en el cultivo, cosecha y venta de plátanos, lo que provocó la aparición de otros pueblos en las orillas del Lago Gatún y convirtió a Escobal en el centro comercial y puerto principal para adquirir arroz en cáscara y maíz, una situación que perdura hasta hoy. Los primeros habitantes fueron colombianos y jamaicanos. El corregimiento de Escobal fue establecido el 12 de julio de 1909.

2.4.2 Análisis Demográfico del Corregimiento de Escobal

- **Población Absoluta:** según el censo de 2023, en el corregimiento de Escobal residen un total de 2,293 habitantes, lo que equivale al 0.81% de la población total de la Provincia de Colón, que asciende a 281,956 habitantes. Además, representa el 0.95% de la población del Distrito de Colón, la cual alcanza los 240,722 habitantes.
- **Crecimiento de Población:** Analizaremos entonces el crecimiento poblacional del corregimiento de Escobal a lo largo de los correspondientes años 2010-2023: Para lo anteriormente citado utilizaremos la tabla 1 que presentaremos a continuación. Para la década del año 2000 la población de Escobal era de 2,181, sin embargo, para el 2010 la población de llega a 2,388 habitantes siendo que aumentó en 207 habitantes.

En otros términos, una tasa de crecimiento del 9.49% de la población. Dicho de otra manera, como ya se manifestó, la población del 2010 fue con 2,388 habitantes; mientras que para el 2023 fue de 2,293 observando un descenso

poblacional; o crecimiento negativo; es decir 95 habitantes menos con respecto al 2010; lo que equivalen a un 4,06%.

Tabla 2.
Crecimiento poblacional de Escobal en los años 2000, 2010 y 2023.

Corregimiento	Superficie en Km2	Población 2000	Población 2010	Población 2023
Escobal	94.4	2,181	2,388	2,293

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda del 2023.

2.4.2.1 Análisis de la Población

- **Crecimiento Poblacional:** Entre 2000 y 2010, la población aumentó de 2,181 a 2,388 personas, lo que representa un crecimiento de aproximadamente 9.5% en diez años.
- **Tendencia de Población:** Sin embargo, entre 2010 y 2023, la población ha mostrado una ligera disminución, pasando de 2,388 a 2,293 personas. Esto sugiere un descenso de, aproximadamente, 4% en los últimos trece años.

Interpretación

- **Estabilidad Demográfica:** Escobal muestra una tendencia de estabilidad en cuanto a su población total. Aunque hubo un crecimiento moderado en la primera década del siglo XXI, la población ha disminuido ligeramente en los últimos años.
- **Factores que Considerar:** La disminución poblacional podría estar influenciada por diversos factores como migración interna, cambios en las dinámicas económicas locales, o incluso cambios en la estructura demográfica (envejecimiento o cambios en la tasa de natalidad).

Composición por sexo

- **Corregimiento de Escobal:** Según el censo realizó artículos en el 2023, y consta que se cuenta con una población de 2,293 habitantes, de estos, 1,138 son hombres y 1,155 son mujeres, lo cual representa que 49.63% son masculino y 50.37% son femenino. En los 16 poblados que contiene el corregimiento en estudio predomina el sexo masculino. Este predominio de la masculinidad es inherente al parámetro que

encuentran en la mayoría de los corregimientos a nivel nacional y en la Provincia de Colón.

Tabla 3.
Población según sexo del corregimiento de Escobal entre los años 2000, 2010 y 2023.

Corregimiento de Escobal	Población según censo de 2000	Población según censo de 2010	Población según censo de 2023
Hombres	1,183	1,240	1,138
Mujeres	998	1,148	1,155
Total	2,181	2,388	2,293

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda del 2000, 2010, 2023

2.4.2.2 Análisis del Cuadro de Población por sexo

Población Total: La población total del corregimiento ha mostrado un crecimiento de 2,181 personas en el año 2000 y de 2,293 personas en el 2023. Esto representa un aumento en términos absolutos, aunque es importante notar que hubo un leve descenso desde 2010 cuando la población alcanzó su pico de 2,388 personas.

Distribución por Género:

- En todos los años, ha habido más hombres que mujeres en el corregimiento.
- En 2000, la diferencia entre hombres y mujeres era de 185 personas.
- En 2010, esta diferencia se redujo a 92 personas.
- En 2023, hay más mujeres que hombres, con una diferencia de 17 personas.

Cambios por Censo:

- 2000 a 2010: Durante esta década, hubo un aumento considerable en la población total (de 2,181 a 2,388 personas), impulsado principalmente por un aumento tanto en la población masculina como femenina.
- 2010 a 2023: Desde 2010 hasta 2023, la población total experimentó una ligera disminución (de 2,388 a 2,293 personas). Esto se debe principalmente a una disminución en la población masculina (de 1,240 a 1,138 personas), mientras que la población femenina aumentó ligeramente (de 1,148 a 1,155 personas).

Este análisis proporciona una visión general de cómo ha evolucionado la población en el corregimiento de Escobal a lo largo de los últimos años según los censos realizados.

Tabla 4.
Índice de fecundidad del corregimiento de Escobal.

Corregimiento Escobal	Indicador de Fecundidad entre 15 a 49 años 2000	Indicador de Fecundidad entre 15 a 49 años 2020	Indicador de Fecundidad entre 15 a 49 años 2023
Índice de Fecundidad	0.70	0.41	0.33

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda del 2000, 2010 y 2023

Análisis de la tabla de Fecundidad: El cuadro presenta datos sobre el índice de fecundidad en el corregimiento de Escobal para las cohortes de mujeres de 15 a 49 años en los años 2000, 2020 y 2023. Aquí está un análisis de las cifras:

1. Tendencia General a la Baja: El índice de fecundidad ha mostrado una tendencia notable hacia la baja en el periodo comprendido entre 2000 y 2023. En el año 2000, el índice de fecundidad era de 0.70, y para el año 2023, se ha reducido a 0.33. Esto indica una disminución considerable,

lo que sugiere cambios significativos en los patrones reproductivos de las mujeres en este corregimiento.

2. Implicaciones: La disminución en el índice de fecundidad puede tener múltiples implicancias:

- Demográficas: Un índice de fecundidad más bajo podría implicar un envejecimiento de la población si no hay suficientes nacimientos para mantener la población en un nivel estable.
- Económicas: Puede influir en la estructura del mercado laboral y en la necesidad de servicios sociales y educación, ya que menos niños pueden reducir la carga sobre estos sectores.

Densidad de la población

En Panamá tenemos una densidad de población que alcanza al 2020 era de 58 habitante por km².

Tabla 5.
Densidad de Km cuadrados del corregimiento de Escobal.

Corregimiento	Superficie en Km2	Población 2000	Habitantes por Km2
2000	81.3	2,181	26.8
2010	81.3	2,388	28.7
2023	81.3	2,293	28.2

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2000,2010 y 2023.

En el caso del Corregimiento de Escobal, en el año 2023 se calcula que la densidad de población fue de 28.2 habitantes por km², lo que indica una muy baja densidad.

Pero analicemos el cuadro en detalle, que presenta información sobre un corregimiento en términos de superficie, población y densidad de habitantes por km² en los años 2000, 2010 y 2023.

Superficie: La superficie del corregimiento se mantiene constante a 81.3 km² a lo largo de los años analizados, lo que indica que no ha habido cambios territoriales.

- Población

1. En el año 2000, la población era de 2,181 habitantes.
2. Para el año 2010, la población aumentó a 2,388, lo que indica un crecimiento de 207 habitantes en una década.
3. Sin embargo, en 2023, la población disminuyó a 2,293 habitantes, lo que representa una pérdida de 95 habitantes en comparación con 2010, y un aumento de solo 112 habitantes respecto al año 2000.

- Habitantes por Km² (Densidad de Población):

- En el año 2000, había 26.8 habitantes por km².
- En 2010, la densidad aumentó a 28.7 habitantes por km², lo que refleja el crecimiento poblacional.
- En 2023, la densidad disminuyó ligeramente a 28.2 habitantes por km², en línea con la caída de la población.

Análisis de la situación de la densidad poblacional de Escobal.

Crecimiento inicial y posterior disminución: La población del corregimiento experimentó un crecimiento entre 2000 y 2010, pero este incremento no se ha

sostenido en la siguiente década (2023), lo que podría indicar retos económicos, sociales o migratorios que han afectado la atracción de nuevos residentes o que han llevado a la emigración de algunos habitantes.

Densidad poblacional: La leve disminución en la densidad desde 2010 a 2023 a pesar de un ligero crecimiento de la población desde 2000 indica que la disminución podría ser un signo preocupante, ya que sugiere que el corregimiento no está creciendo al ritmo esperado. Esto puede llamar la atención de las autoridades locales para investigar factores que puedan estar contribuyendo a la pérdida de población.

El corregimiento presenta un patrón de crecimiento poblacional durante la primera década (2000-2010) seguido de una disminución en la siguiente. Este fenómeno requiere un análisis más profundo para determinar las causas subyacentes y diseñar estrategias adecuadas para fomentar el crecimiento y mejorar la calidad de vida en la zona.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Análisis de los Efectos de la Contaminación Hídrica y del Suelo del Corregimiento de Escobal

3.1.1 Identificación de las Fuentes de Contaminación

Dentro de las principales fuentes de contaminación detectadas se detallan las siguientes:

- **Hídrica:** Los principales contaminantes del Lago Gatún; aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).
- **Nutrientes vegetales:** Pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas; estas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.
- **Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales:** Son arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección.
- **Contaminación de vertederos:** una contaminación habitual es la que se produce por bacterias fecales. Eso se debe a que muchos habitantes de la comunidad de Escobal Cabecera, fundamentalmente, en los márgenes del Lago vuelcan sus líquidos sin purificar, toda vez que no posee un sistema de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales
- **Actividad de los botes artesanales y los constantes buques que atraviesan el Canal:** Vierten sus residuos de aceite, otros combustibles, y toda clase de desechos en el Lago.

En el Ministerio de Salud no se obtuvo acceso a material más reciente relacionado con la característica del agua cruda del Lago Gatún, toda vez que los datos que solicitados no estaban disponibles por comunidades, para poder comparar estos datos con los del Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Se prestó atención al reglón de bacterias coliformes en la toma de agua de Escobal; este experimentó un crecimiento en sus últimos tres años, el cual coincide con el aumento de las actividades comerciales de su población. El ingeniero Chung Hog exdirector del Departamento de Calidad de Agua del Ministerio de Salud indicó que las potabilizadoras que obtienen sus aguas del lago, para luego ser tratadas, no pueden ser colocadas a mucha profundidad, porque allí se encuentra mucho sedimento y toda clase de partículas disueltas en el agua, y no la pueden obtener de su superficie por la cantidad de aceite y otros contaminantes no disueltos en su totalidad, por lo que la toma debe hacerse en profundidades medias, espacio que se reduce cada vez más por la continua contaminación del lago. Advierte el Ingeniero Chung que las aguas del lago aún con el grado de contaminación que presentan por bacterias coliformes, concentración de nitratos, fosfatos, alcalinidad, sólidos totales disueltos, están dentro de los parámetros normales, o sea que aún se pueden seguir tratando para su potabilización.

Sin embargo, el consumir aguas sin tratamiento y en especial la del Lago Gatún, específicamente en sus orillas, es un riesgo para la salud de sus comunidades, situación que quedó evidenciada en la presente investigación. Lo anterior debe alentarnos a la conservación del ambiente y establecer mecanismo de mitigación para que estas comunidades se desarrollen sin afectar su entorno mínimo y, en consecuencia, no pongan en peligro su existencia.

En el corregimiento de Escobal existen muchas clases y orígenes de la contaminación de las aguas, entre ellos destacan:

- **Contaminación por actividades humanas:** El lago está sometido a riesgo inminente de contaminación, por la existencia de basura y de sedimentación por problemas de deforestación no controlada, vertidos de los barcos y por el incremento de la población en lugares poblados adyacentes al lago, que generan contaminación por coliformes fecales y otros subproductos típicos (desechos sólidos) de los procesos de urbanización no planificada.
- **Contaminación por efectos de la erosión y la deforestación:** Cuando ambas se producen disminuye la infiltración y la recarga de las capas

freáticas (aguas subterráneas); la lluvia escurre arrastrando sedimentos y otros contaminantes de las superficies erosionadas hacia los cursos de agua superficiales.

- **Nutrientes Vegetales Inorgánicos:** se refiere a la presencia de sustancias solubles en el agua como el nitrato y fosfato, que en cantidades excesivas inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.
- **Contaminación por Eutrofización:** Se produce cuando se da el enriquecimiento en nutrientes de las aguas de un río, un lago o un embalse. Aparentemente parece bueno que las aguas estén cubiertas de nutrientes, pero el problema está, en que si hay exceso de nutrientes crecen en abundancia las plantas y otros organismos. Más tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad. El proceso de putrefacción consume mucho oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayoría de los seres vivos. El resultado final es un ecosistema casi destruido.
- **Contaminación del suelo:** Entre los principales contaminantes del suelo se encuentran los metales pesados como cadmio y plomo, presentes en el campo de tiro de Piña adyacente o limítrofe con Escobal y que como antes hemos mencionado pueden afectar algunos procesos biológicos, debido a que no son degradables como los componentes orgánicos.

Durante el estudio se ha observado la contaminación del suelo y del agua, de esta forma se indaga en la existencia de diversas clasificaciones o fuentes de contaminación y en el caso particular de la contaminación del suelo se da la misma situación, por lo cual se expondrá una clasificación denominada de origen antropogénica de la contaminación de los suelos:

- **Superficial:** deriva de una acumulación de residuos vertidos accidental o voluntariamente en el terreno. Los efectos nocivos para la biodiversidad

del planeta son potencialmente peligrosos, cuando la contaminación se registra en el suelo porque afecta los otros medios del ambiente, la cual se hace extensiva y de fácil dispersión a otros entornos o ecosistemas, pues las existencias de contaminantes elevan los costes de recuperación y por consiguientes la tierra se desvaloriza.

3.2 Análisis de Datos

Los resultados de la encuesta aplicada en la comunidad de Escobal en enero de 2024, donde se analizaron los datos aquí expuestos en relación con la calidad del agua en la región y sus posibles efectos en la salud de dichas comunidades, así como el deterioro del desarrollo de la actividad pesquera.

Es importante señalar que presentaremos nuestras consideraciones en torno a los informes del Ministerio de Salud y de la Autoridad del Canal, en relación con la calidad del agua.

En atención a lo anterior y para valorar la encuesta determinaremos la población de Escobal porcentualmente y la relación de dicha población con la cantidad de encuestas aplicadas.

3.3 Población y Muestra

La población del corregimiento de Escobal es de 2293 habitantes, según censo de población y vivienda del 2023, de la sección de análisis demográfico de la Contraloría General de la República, desglosada de la siguiente manera:

Tabla 6.
Población por sexo de Escobal

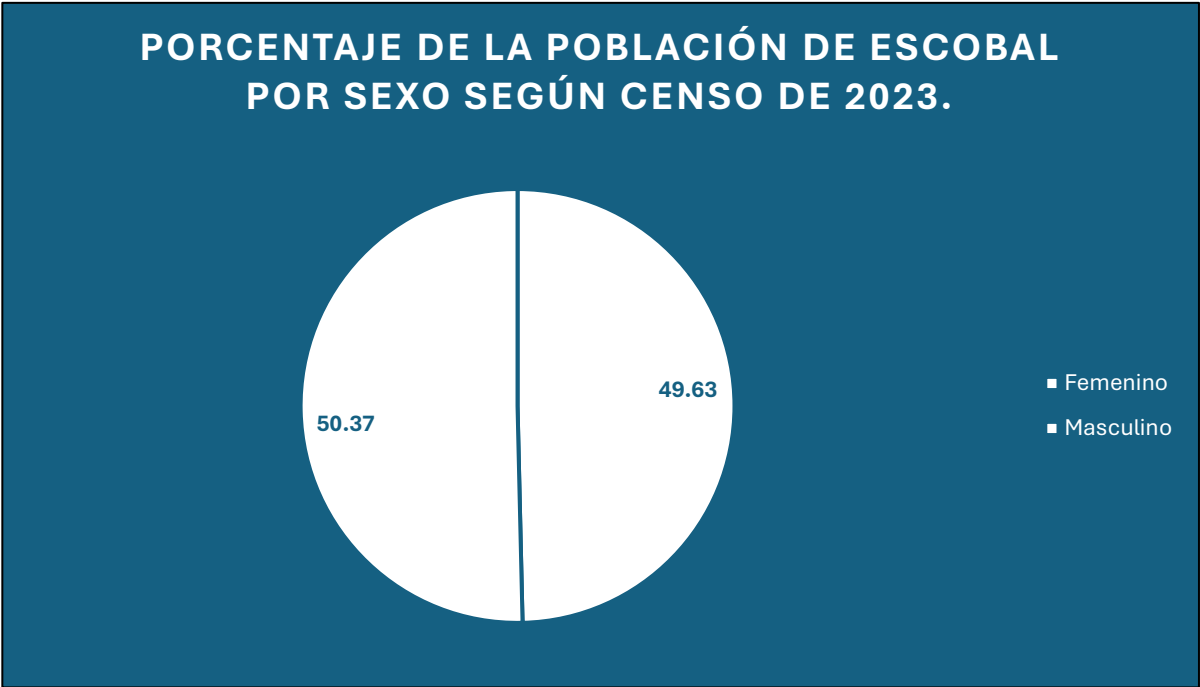
Corregimiento	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
Escobal	1,138	49.63%	1155	50.37%

Fuente: Encuesta aplicada en la comunidad de Escobal

En la encuesta en la comunidad de Escobal se encuestaron un total de 75 personas de las cuales el 44% son mujeres y el 56 % son hombres. La encuesta

está validada, por la concordancia entre la muestra y la población total del corregimiento objeto del análisis.

Gráfico 1.
Población de Escobal por sexo según censo de 2023



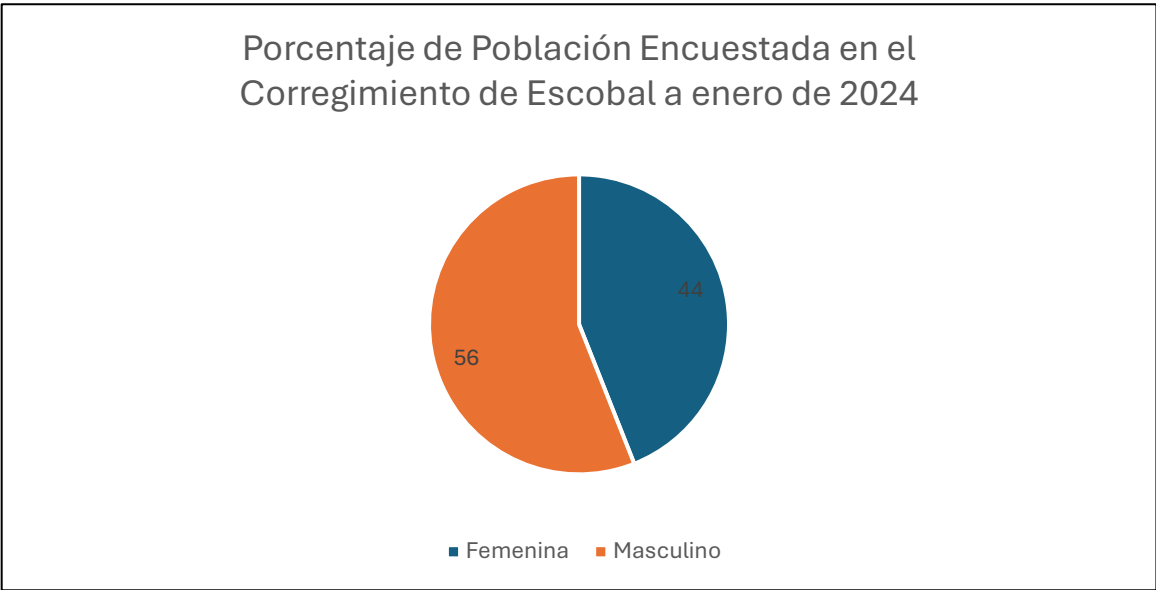
Fuente: Elaboración Propia. 2024.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el análisis de esta investigación se aplicó una encuesta a los habitantes de la comunidad de Escobal, ubicada en la provincia de Colón, la cual arroja los siguientes datos:

4.1 Población

Gráfico 2.
Porcentaje de la población encuestada en el corregimiento de Escobal en enero.



Fuente: Elaboración Propia. 2024.

A continuación, veamos en detalle la población encuestada en la comunidad de Escobal, según la edad registrada a enero de 2024, fecha en que se realizó la referida encuesta.

Tabla 7.
Población encuestada según edad.

RANGO	PORCENTAJE
18 A 35	27.5%
36 A 45	30.0%
47 Y MÁS	42.5%

Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Como podemos observar en el cuadro anterior, la muestra representa la realidad de la población total en Escobal, la cual es mayoritariamente joven, comprendida entre los 18 y 45 años de edad, lo que representa el 57.5%, pero se incluyó un significativo porcentaje de la población que supera los 45 años, toda vez que para los efectos de esta investigación era importante que se conocieran datos de hace 20 años y era más aconsejable verificar la información con las personas que habían vivido en esas diferentes épocas y así no obtener respuestas por referencias de terceros.

4.2 Actividad Pesquera de la Comunidad de Escobal.

- En relación con la actividad económica relacionada con la pesca, se formularon las siguientes interrogantes:

Tabla 8.
Porcentaje de la población que se dedica a la actividad pesquera según encuesta aplicada en enero de 2024.

Interrogante	<u>Escobal</u>	<u>Escobal</u>
¿Qué actividad económica se realiza en esta comunidad?	12.5% Respondió que se dedica a la pesca.	87.5 Se dedica a otras actividades.
¿Alguna persona de su familia se ha dedicado a la pesca?	25% Indicó que sí se ha dedicado a la pesca.	75% No se ha dedicado a la pesca.
¿Actualmente se dedica a la actividad pesquera?	1.5% de los encuestados se dedica actualmente a la pesca.	98.5% No se dedica actualmente a la pesca.
¿Qué tipo de pesca ha realizado?	35.0% Señaló que se ha dedicado a la pesca artesanal.	0.0% de los encuestados señalaron que se habían dedicado a la pesca comercial.

Fuente: *Elaboración Propia. 2024.*

Análisis de la tabla N° 8. La Pesca artesanal constituyó una de las principales actividades económicas de estas comunidades y se suponen las siguientes razones que obligaron a dicha población a dejar de practicarlas como antes.

Ensayemos algunas hipótesis por la cual la población paulatinamente ha dejado de practicar dicha actividad:

- La comunidad se ha desarrollado económicamente y lo que antes era una actividad de subsistencia económica ya no es necesaria. Lo anterior no está tan lejos de la verdad, ya que por la cercanía a la ciudad de Colón y lo accesible que es llegar y salir de ella, fácilmente la población ha experimentado cambios positivos en su economía, que la han permitido variar su menú. Sin embargo, aun cuando se observa un cierto avance económico en la comunidad, también no es menos cierto que, y así lo señalan los indicadores económicos de la contraloría, que existe un alto grado de pobreza, tal vez no, pobreza extrema.
- La población que se ha desplazado a esta región, fundamentalmente interiorana, la cual no acostumbra a incluir el marisco dentro de su dieta diaria. Esta aseveración es totalmente falsa, por cuanto todas las poblaciones panameñas, culturalmente, han vivido de actividades de subsistencia como la pesca, además riñe con la condición de país bañado por costas, ríos, lagos, ricos en este recurso.
- La población faunística del lago está disminuyendo producto de la contaminación del lago. Los lagos son, especialmente, vulnerables a la contaminación. La eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua de los campos de cultivo pueden ser los responsables. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor, y un acumulamiento de algas desagradable a la vista, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos. Debido a su escasa entrada y salida de agua, los lagos sufren graves problemas de contaminación. Los ríos, por su capacidad de arrastre

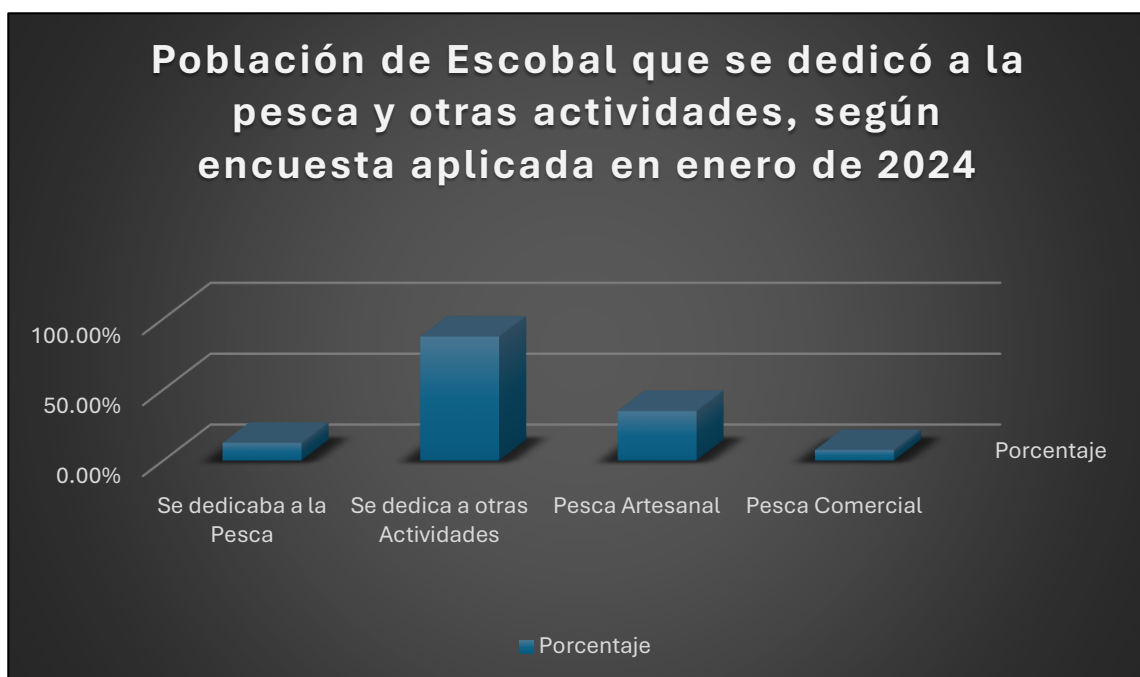
y el movimiento de las aguas, soportan más contaminantes. Sin embargo, la presencia de tantos residuos domésticos, fertilizantes, pesticidas y desechos industriales altera la flora y fauna acuáticas. En las aguas no contaminadas existe cierto equilibrio entre los animales y los vegetales, que se rompen por la presencia de materiales extraños. Así, algunas especies desaparecen mientras que otras se reproducen en exceso. Además, las aguas adquieren una apariencia y olor desagradables.

En relación con la desaparición de la actividad pesquera como actividad comercial, algunos moradores y el entonces presidente de la Cooperativa de Pesca, Praceres Vázquez, de Ciricto, comunidad limítrofe con el corregimiento de Escobal, nos refiere que esta cooperativa desapareció por falta de interés de los socios y otros aducen malos manejos en sus fondos. Otro argumento sostenido por sus moradores explica que los norteamericanos habían introducido algunas especies como la Carpa Herbívora, Manatíes, y una especie de Caracol que ayudó al control o proliferación de las algas marinas, que obligaba a los pescadores a adentrarse al lago y esto generaba costo en la actividad por el uso de combustible.

Se estima la presencia en el Lago de 400 botes aproximadamente y más de 50 lanchas que se dedican a la pesca de algunas especies introducidas al embalse, como lo son; *Oreochromis niloticus* (tila pía), Cichlalla (sargento), especies de interés comercial.

En la gráfica, a continuación, se aprecia el bajo nivel de participación de la comunidad en la pesca como una actividad económicamente rentable.

Gráfico 3.
Porcentaje de la población de Escobal que se dedica a la pesca



Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Es evidente como lo muestra la gráfica anterior, en el corregimiento de Escobal, las personas se dedican cada vez menos a la actividad pesquera y esto se debe a la cercanía que tienen a la ciudad de Colón, donde pueden desarrollar otras actividades laborales más rentables como, actividades relacionada con el servicio, muy característico de la ciudad de Colón, la construcción, la ganadería y por último la agricultura, aunado al hecho del nivel de contaminación que presenta el lago, que provoca una disminución de la fauna marina. Veamos ahora en qué décadas el crecimiento económico del corregimiento de Escobal, ha presentado desarrollo en la actividad pesquera, la que tiene como escenario el Lago Gatún.

Para tal efecto hemos determinado cuatro (4) rangos o décadas. A continuación, expresamos los resultados de nuestra encuesta ante la siguiente interrogante:

Tabla 9.

Cuadro comparativo de la época en que se desarrolló la actividad Pesquera.

DECADAS	ESCOBAL
70 a 80	35.0%
81 a 90	25.0%
91 a 2000	1.0%
2001 a 2024	2.5 %
No respondió	15.0%

Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Observación: No todos los encuestados respondieron a esta pregunta, ya que la información solicitada exigía el conocimiento de este hecho en épocas que no llegaron a conocer por su temprana edad, de allí que la información aquí suministrada está basada en función de los que tenían conocimiento o habían vivido entre el período del 70 al 2009 y no del total de los encuestados.

Como se observará en el cuadro que nos antecede, la actividad pesquera en la comunidad de Escobal tuvo su esplendor en la década del 70 al 80, cuando el acceso a estas comunidades era más difícil y la población residente era imperceptible en relación a la actual y por consiguiente los efectos de la actividad humana incidían en menor grado sobre el ambiente y en consecuencia su impacto era mínimo sobre la fauna marina y el lago, nos referimos solamente a la conducta humana y no a otros factores, agentes y actividades contaminantes sobre el área objeto de nuestro estudio.

Observemos en detalle las respuestas más comunes de los encuestados con relación a la siguiente pregunta.

1. ¿En qué década la actividad pesquera tuvo su mejor desarrollo en esta área y por qué?
 - Un importante sector de los encuestados señala que entre el 70 y el 80, había abundancia de peces a orilla del lago y que ahora tienen que ir más lejos a pescar.
 - Otros aducen que en la década del 70 al 80 existía una cooperativa que comercializaba el producto, que era vendido en la ciudad de Colón y Panamá.
 - Algunos sostienen, que la población no había crecido para la década 70 al 80.
 - Ahora bien, al adentrarnos en el análisis de estas respuestas, nos percatamos que cada una de estas afirmaciones están relacionadas o dependen una de la otra, por cuanto se señala que para la época del 70 al 80 había mayor cantidad de peces y en consecuencia se desarrolla la comercialización del producto, pero, por otro lado, se advierte que la población residente era baja para la época, por lo tanto, la lógica nos indica que los niveles de contaminación a orilla del lago eran imperceptibles, toda vez que la intervención humana en el ambiente objeto de nuestro estudio era mínima. El aumento de la población ha traído consigo el aumento de los niveles de contaminación del lago, obligando a los que se dedican a pescar artesanal y comercialmente a tener que ir a áreas más distantes para obtener el producto.
 - En relación con la década del 81 al 90 la encuesta, revela que para entonces los norteamericanos se habían dedicado a introducir algunas especies de peces en el lago, lo que incrementó la actividad.

De lo expuesto, deducimos que el hecho de que los norteamericanos se dedicaran a introducir algunas especies en la fauna marina del Lago Gatún, indica dos cosas; que había una disminución considerable de esta especie marina y, por tanto, habría que repoblar o tenía un componente ecológico, esto es, que buscaban reducir la cantidad de plantas y algas marinas evidentes en el área, y que agotan el oxígeno del agua y provoca la disminución de su fauna.

4.3 Efecto de la Contaminación Hídrica y su Grado de Afectación en la Población

Otra área de nuestra investigación gira en torno a la calidad del agua y sus efectos sobre las comunidades circundantes al Lago Gatún y muy en especial al corregimiento de Escobal.

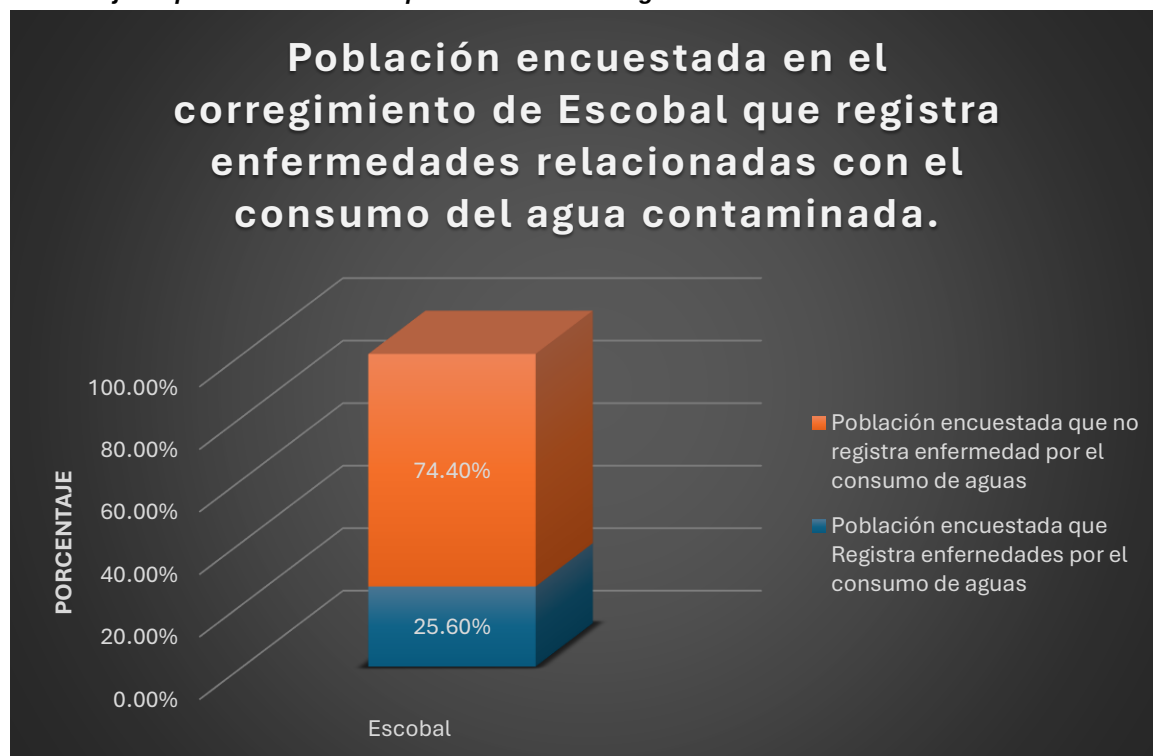
Al interrogar la población encuestada, objeto de estudio, sobre si ha tenido alguna enfermedad producto del agua que consume y el origen de la fuente hídrica, debemos advertir que las respuestas son diversas y que no se establece una uniformidad del enfoque del problema por parte de la comunidad. Se expondrán los resultados en el siguiente cuadro, haciendo referencia a si han tenido alguna enfermedad producto del consumo de agua contaminada y la fuente de esta, he aquí la derivación obtenida.

Tabla 10.
Población sobre fuente de abastecimiento agua.

<u>ESCOBAL</u> ¿Usted o algún miembro de su familia ha tenido alguna enfermedad relacionada con el consumo del agua?	SÍ	25.6%
	NO	74.4%
<u>ESCOBAL</u> ¿De dónde extrae el agua para su consumo?	Lago	32 %
	Acueducto	53.5%
	Pozo	2 %
	Río	3.5 %
	Quebrada	1 %
	Otro	.1%

Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Gráfico 4.
Porcentaje de personas afectadas por el consumo de agua contaminada.



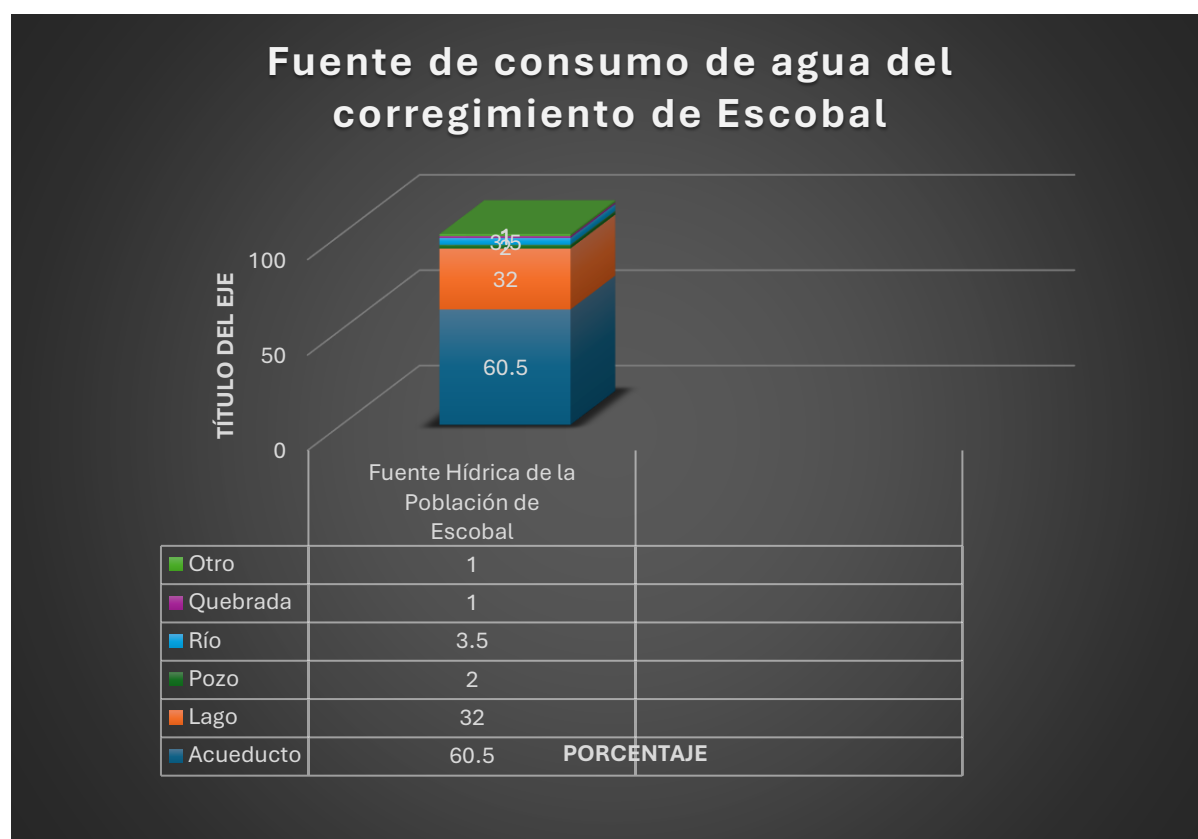
Fuente: *Elaboración Propia. 2024.*

Es innegable, lo imprescindible, lo urgente que es mantener la calidad del agua para el sostenimiento y bienestar de la sociedad cultural y del ambiente en su conjunto. En el caso particular que ocupa esta investigación, es evidente que las poblaciones que hoy son el centro de nuestro razonamiento son amenazadas por el efecto contaminante de las aguas del Lago Gatún y en especial en las periferias de sus comunidades. El 25.6% de la población encuestada de Escobal, presentan un considerable cuadro sanitario, que las autoridades ambientales y de salud deben atender.

4.4 Fuente hídrica, origen del consumo de agua de la población de Escobal.

La gráfica que nos precede responde a esta interrogante, cuando nos señala que la población se abastece principal de las aguas de acueducto es decir 60.5 de la población encuestada, pero un número significativo el 32. % se abastece del Lago, y otras fuentes hídricas representada de la siguiente manera un en Escobal.

Gráfico 5.
Origen de las fuentes contaminantes del agua.



Fuente: *Elaboración Propia. 2024.*

4.5 Causa de Morbilidad

Según el Ministerio de Salud, Departamento de Registros Médicos de Salud, las causas de morbilidad, de acuerdo con la instalación de salud en Escobal, se ha venido reconociendo un considerable aumento de las enfermedades como la diarrea, gastroenteritis y parasitosis intestinal lo cual se reflejaba en la siguiente tabla:

La comunidad de Escobal han puesto en evidencia que son víctimas de la contaminación del Lago, cuando en efecto aducen en un 25.6 % , han padecido de alguna enfermedad producto de su consumo, luego entonces observamos en el siguiente cuadro de las autoridades de salud de la región alusivos a los año 2019 al 2023, se identifica donde ya claramente el nivel de contaminación del lago asociado a las enfermedades relacionadas con el consumo de sus aguas, donde se mantiene en tercer lugar la denominada Gastroenteritis pero ya para el año 2019 esta enfermedad llega a ocupar la segunda posición en el 2020, 2021 y 2022

en la cuarta (4) posición en los cuadros estadísticos de Ministerio de Salud, como la principal causa de morbilidad en esta región. Ya para el año 2023 la Gastroenteritis se sitúa en la sexta (6) posición. Obsérvese el cuadro en cuestión en el anexo de la presente investigación.

Ministerio de Salud

Causas de Morbilidad, según sexo y Edad

Tabla 11.
Resumen basado en el informe de la Instalación de Salud de 2019 a 2023.

Patología	2019			2020			2021			2022			2023			Totales 2019 a 2023
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	
Rinofaringitis	562	612	1174	216	254	470	204	216	420	520	514	1034	1061	140	247	5,571
Gastroenteritis	225	230	455	140	153	293	166	125	218	211	217	435	313	355	668	2,142
Sospecha de tuberculosis	176	227	4203													403
Caries dental				116	162	278				192	362	554	524	895	1419	2251

Patología	2019			2020			2021			2022			2023			Totales 2019 a 2023
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	
Caries limitada al esmalte				1 0 0	1 1 5	2 1 5										
Hipertensión	1 1 0	1 8 7	2 9 7	7 2	1 1 1	1 9 3	5 8	1 0 1	1 5 9				2 2 6	5 2 0	7 4 6	1395
Infecciones urinarias	6 0	1 7 2	2 3 2	4 5	1 6 6	2 1 1	4 7	1 4 3	1 9 0	5 6	2 0 9	2 6 5	7 2	2 8 5	3 5 7	1255
Infección aguda de las vías respiratorias	8 5	9 6	1 8 1	9 8	1 2 9	2 2 7	6 5	6 5	1 3 0	1 5 4	1 5 7	3 1 1				849
CORONA VIRUS				3 5 5	3 5 2	7 0 7	1 4 3	1 6 3	3 0 6							1013
Gastritis, no especificada							5 0	1 1 7	1 6 7							167

Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Esta tabla proporciona una visión general de la incidencia de cada patología, incluyendo promedios, medianas y totales de casos durante los años 2019-2023 del corregimiento de Escobal.

Las enfermedades más comunes de Escobal, en primer lugar, la rinofaringitis (resfriado común), en segundo lugar, tenemos gastroenteritis y en tercer lugar la caries común, estas dos últimas vinculadas, posiblemente, por el consumo inadecuado del agua.

Por el número de personas registradas en las historias clínicas de la localidad, los pacientes afectados de gastroenteritis pertenecían a diferentes familias, las cuales no habían compartido alimentos en ningún establecimiento de la localidad y tampoco habían realizado celebraciones comunitarias. Los empleados de la Junta Comunal y la Corregiduría de Escobal nos exponen que la comunidad cabecera cuenta con dos acueductos. El acueducto planta Desalinizadora que llamaremos N°1 que beneficia los sectores de San Martín, Vietnam, Camboya, El Carmen, Lorenzo Campbell, Cuatro Vientos, central y el Acueducto N°2, que beneficia los sectores la Estrella, San Carlos, Loma Flores, La Esperanza y Nuevo Liberal.

También nos informaron que dentro del corregimiento existen sectores que no se benefician de los acueductos y poseen diferentes fuentes naturales de agua (pozos, directamente del lago, quebradas, ríos, ojo de agua), que son muy apreciadas por la población local y por los visitantes, y que a pesar de no estar sometidas a controles sanitarios son consumidas habitualmente. Con estos antecedentes se formuló la hipótesis de que se trataba de la fuente o génesis de los brotes de gastroenteritis que se registran en los informes del Centro de Salud de Escobal.

En el siguiente cuadro indicamos los sectores que no se benefician de los acueductos N°1 y N°2.

Tabla 12.
Fuente de abastecimiento de agua del corregimiento de Escobal

	Fuentes de Abastecimiento de Agua				
Sector	Lago	Pozo	Ríos	Quebrada	Ojo de agua
Campo Alegre					
Vino Tinto					
Humildad de Escobal					
La Uyama					
Los Negros					
Quebraon					
La Escoba					
Bracito					
Tawalito					
Liberal					

Fuente: Elaboración Propia. 2024.

Del referido informe del Centro de Salud de Escobal, también deducimos que la población más afectada es la que oscila entre los 1 a 9 años.

El estudio pone de manifiesto un brote de gastroenteritis que representó 2,142 casos en los últimos 5 años, el cual se considera excesivamente alto, si tomamos en cuenta que la población residente en el corregimiento de Escobal es de 2,293, muy probablemente producido por el consumo de agua de suministro público contaminada.

Además, podemos deducir que un gran porcentaje de consumidores de agua provienen de pequeños pueblos alejados de la cabecera del corregimiento y del área de montaña que no cuenta con una buena calidad del agua de suministro público, tal como lo describimos en la tabla N° 12.

4.6 Efecto de la Contaminación del suelo en la Actividad Turística en el Corregimiento de Escobal.

La existencia del Canal de Panamá, construido por los Estados Unidos de América, trajo como consecuencia la presencia de bases militares en el territorio nacional, una de estas áreas es el polígono de Tiro de Piña el cual está dentro del Bosque Protector y Parque Protegido San Lorenzo (BPPPSL) para el cual se elaboró un Plan de Manejo de esta área protegida mediante Resolución N° 22 del 26 de junio de 2004 que aprueba en todas sus partes el Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo, establecido mediante la Ley N° 21 de 1997 y la Resolución 001 del 16 de marzo de 2017 del Ministerio de Ambiente que propone un plan de uso público, instrumentos jurídicos que sirvieron de base para un proyecto de incorporación de la Conservación de la Biodiversidad mediante el Ecoturismo de bajo impacto en áreas protegidas, que contribuya con la diversidad biológica sostenible.

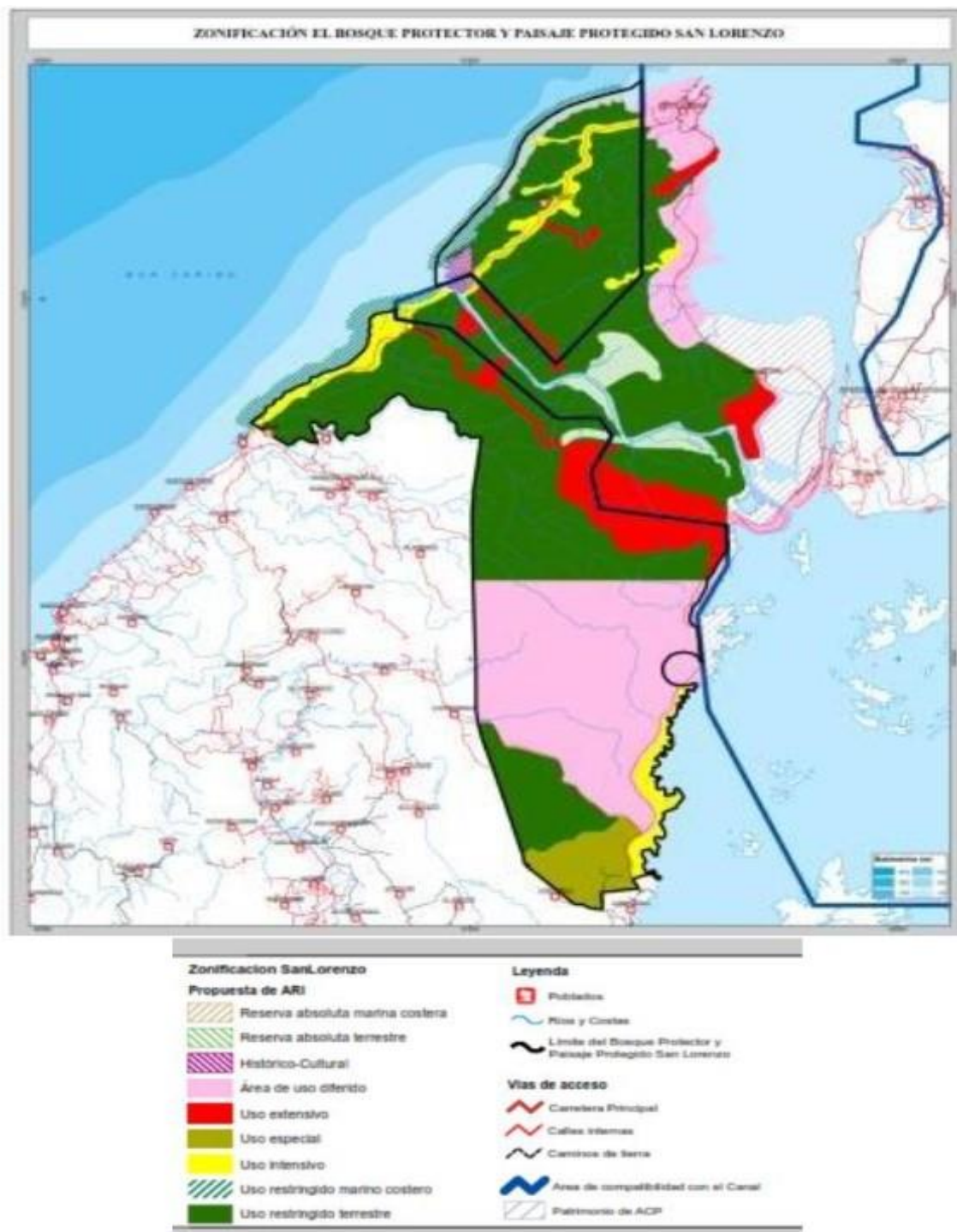
En el área se desarrolla los siguientes productos turísticos como: aviturismo, la propia observación del entorno forestal y de fauna y las narrativas de interés histórico.

Sin embargo, en la zona delimitada del Parque San Lorenzo adyacente al corregimiento de Escobal se ve limitada a participar de estas actividades

económicas, debido a que parte de estas áreas fueron clasificadas como de uso restringido terrestre marcado de color verde, y de color rosado como área de uso diferido (aplazado), según el mapa de zonificación elaborado por el Ministerio de Ambiente en el 2004. Ver Imagen de Mapa.

Mapa 7

Mapa Zonificación del Bosque protector y parque protegido San Lorenzo.



Fuente: Mi Ambiente, Plan de Manejo. 2024.

Tal situación pone en evidencia las limitantes de la comunidad de Escobal de aprovechar este recurso que se encuentra contaminado por la presencia de municiones sin detonar y armas químicas. Incluso se han registrado la muerte de varios miembros de la comunidad de Escobal al tener contacto con material explosivo, cuando intentan aventurarse al intentar penetrar en las áreas ya descritas con ciertas limitantes para los seres humanos.

Tenemos que resaltar que la comunidad de Achiote se ha interesado en desarrollar esta actividad como turismo muy bien estructurado, en donde la comunidad tiene participación y en los cuales se han creado varios senderos como complemento.

CAPITULO IV
ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

Propuesta un Plan de Mitigación Contra los Efectos de la Contaminación Hídrica y del Suelo para el Desarrollo Integral del Corregimiento de Escobal.

5.1 Análisis de la Situación

- a. **Acueducto Rural:** Según informe de patologías del Centro de Salud de Escobal, muestra algunos casos de enfermedades de origen hídrico. En este informe encontramos que en esta comunidad en el año 2023 se reportaron 2087 casos de personas con enfermedades de origen hídrico de los cuales 668 presentaron gastroenteritis de presunto origen infeccioso, 1419 caries.
- b. **Manejo de desechos sólidos:** La Comunidad de Escobal, cuenta a su alrededor con importante volumen de recursos naturales, por lo que se ha visto en la necesidad y en la obligación de conservar y proteger las áreas sensibles que se encuentran amenazadas por la contaminación ambiental, residuos tóxicos y toda clase de materiales de desechos que no están siendo bien encaminados a sitios destinados para tal efecto; sino que, por el contrario, los residuos han sido canalizados hacia sitios naturales; es por esta razón que se justifica el proyecto de creación de una planta de tratamiento de desechos sólidos, para de esta manera mejorar la calidad de vida de todos los habitantes de esta comunidad.

5.2 Introducción

Los ciudadanos del corregimiento de Escobal, en su conjunto, determinan la capacidad de aprovechar los recursos hídricos naturales como el agua. Se estima que una población aproximada a 1,200 habitantes se abastece del vital líquido de acueductos, y otro sector de la población de Escobal como, por ejemplo, Caño Quebrado, La Escoba, Bracito, Quebraon, El Arriero, entre otras se abastecen de agua a través de pozos, ríos o directamente del lago Gatún, teniendo en cuenta que según el censo de población de 2023 la población absoluta de Escobal es de 2,293 habitantes.

Este análisis de resultados de los informes del Centro de Salud de Escobal implica una reformulación de acciones en la producción y calidad del agua. La dificultad

que se ha presentado desde años anteriores en la comunidad de Escobal que registra enfermedades de origen hídrico, importantes, en este último quinquenio.

La gran mayoría de los habitantes del corregimiento de Escobal tienen manejo inadecuado de los desechos sólidos. El cual debe atenderse de urgencia ante las entidades gubernamentales y el Municipio, mediante la partida de la llamada descentralización administrativa. Debido al desconocimiento de las formas más indicadas para resolver este problema, las comunidades proponen adquirir un terreno para establecer un vertedero (botadero a cielo abierto), servicio que presta la empresa AGUASEO S.A.

Un problema que presenta la recolección de los desechos en el corregimiento de Escobal es su población dispersa y a un volumen reducido de desechos, aunado al hecho de que las vías de comunicación terrestre entre las comunidades están en mal estado o no existen. La recolección casa a casa utilizando sistemas convencionales (por ejemplo, camiones compactadores o volquete) no es viable por su alto costo y poca eficacia en estas condiciones. Además, el volumen de los desechos es relativamente reducido, lo cual nos obliga a utilizar un tipo de tecnologías sostenible para esta comunidad.

Una solución sostenible al problema implica el diseño de un manejo integral de desechos sólidos con dos características principales:

- a) la acción coordinada de los principales actores (entidades gubernamentales, Municipio, comunidades),
- b) un sistema que integre la separación de los desechos, la recolección y el transporte, el reciclaje y la disposición final.

Lo anterior nos presenta dos dificultades:

- 1) La dificultad para encontrar un terreno adecuado para construir un relleno sanitario manual, obligando a trasladar los desechos hasta el Vertedero de Monte Esperanza, en Ciudad Colón, con los consecuentes costos; y

- 2) Una limitada capacidad y voluntad de pago de los habitantes del corregimiento por la prestación del servicio de recolección y disposición final de la basura.

Para superar estas restricciones, se propone un esquema de financiamiento compartido, entre las comunidades y las entidades gubernamentales. Los habitantes pueden sufragar una parte de los costos con el pago de la tasa de aseo y los entes gubernamentales complementarlo con recursos de inversión social y ambiental, para el desarrollo de una planta de tratamiento de desechos sólidos, que brinde servicios a corregimientos vecinos de igual característica poblacional.

5.3 Objetivos del Proyecto

5.3.1 Objetivo General

Reducir la contaminación hídrica y del suelo del corregimiento de Escobal y sus consecuencias en la población y sus actividades.

5.3.2 Objetivo Específico

- Implementar un programa de gestión de residuos sólidos en el corregimiento de Escobal para reducir la contaminación del suelo.
- Mejorar la infraestructura de saneamiento básico en el corregimiento de Escobal para disminuir la contaminación hídrica.
- Realizar campañas de concientización sobre el cuidado del medio ambiente y la importancia de la preservación de los recursos naturales en la población de Escobal.
- Implementar medidas de control y monitoreo de los vertidos industriales y residenciales en el corregimiento de Escobal para reducir la contaminación hídrica.
- Promover prácticas agrícolas sostenibles en la zona de Escobal para minimizar la contaminación del suelo.

5.4 Fase 1

- **Contextualización y caracterización de una propuesta de acueducto rural y planta de tratamiento de desechos sólidos.**

En la actualidad, existen algunas comunidades rurales del corregimiento de Escobal que no cuentan con un sistema de acueducto que les proporcione agua potable de manera constante y segura. Además, la gestión de los desechos sólidos en estas zonas también suele ser deficiente, lo que ocasiona problemas de contaminación y salud pública.

Ante esta problemática, se presenta la propuesta de implementar un acueducto rural y una planta de tratamiento de desechos sólidos en una comunidad rural específica. La propuesta busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, garantizando el acceso al agua potable y la correcta disposición de los residuos sólidos.

El acueducto rural contempla la construcción de una red de distribución de agua potable que abarque todos los hogares de la comunidad de Bracito, Quebraon, Arrieta, Escoba.

Se instalarán sistemas de filtración y purificación para garantizar la calidad del agua que se suministra a los habitantes. Además, se llevará a cabo un plan de mantenimiento y monitoreo constante para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema.

Por otro lado, la planta de tratamiento de desechos sólidos se encargará de recibir, clasificar y procesar los residuos generados en la comunidad. Se implementarán técnicas de reciclaje y compostaje para reducir la cantidad de residuos que se acumulan en vertederos o se depositan de manera indiscriminada en la naturaleza. Además, se promoverá la educación ambiental entre los habitantes para fomentar prácticas sostenibles de gestión de residuos.

La propuesta de acueducto rural y planta de tratamiento de desechos sólidos busca mejorar la calidad de vida de una comunidad rural, garantizando el acceso a agua potable y promoviendo la gestión adecuada de los residuos sólidos. Esta

iniciativa contribuirá a la protección del medio ambiente y a la promoción de hábitos saludables entre la población local.

5.5 Fase 2

- **Sensibilización y capacitación de una propuesta de acueducto rural y planta de tratamiento de desechos solidos**

En esta fase, es fundamental sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de contar con un sistema de acueducto rural y una planta de tratamiento de desechos sólidos en su localidad. Se realizarán charlas, talleres y campañas de concientización para informar a los habitantes sobre los beneficios que aportará esta infraestructura a su calidad de vida y al cuidado del medio ambiente.

Además, se capacitarán para que los miembros de la comunidad conozcan cómo funcionará el sistema de acueducto y la planta de tratamiento de desechos sólidos, así como su importancia para la salud y el bienestar de todos. Se les enseñará sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, el uso eficiente del agua y la conservación de este recurso, entre otros temas relevantes.

De esta manera, se busca involucrar a la comunidad en el proyecto, fomentando su participación y su compromiso con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Con una población informada y capacitada, se podrá llevar a cabo la implementación de las infraestructuras de manera más eficiente y garantizar su adecuado funcionamiento a largo plazo.

5.6 Fase 3.

Diseño de la propuesta de una propuesta de acueducto rural y planta de tratamiento de desechos solidos

En esta fase se diseñará la propuesta de un acueducto rural y planta de tratamiento de desechos sólidos para una comunidad rural específica. La propuesta se basará en un análisis detallado de las necesidades de la comunidad, así como en un estudio de factibilidad técnica y financiera.

5.7 Propuesta Proyectos de Inversión

Nombre del Proyecto: Agua Limpia y Residuos Sostenible.

- **Componentes (2)**

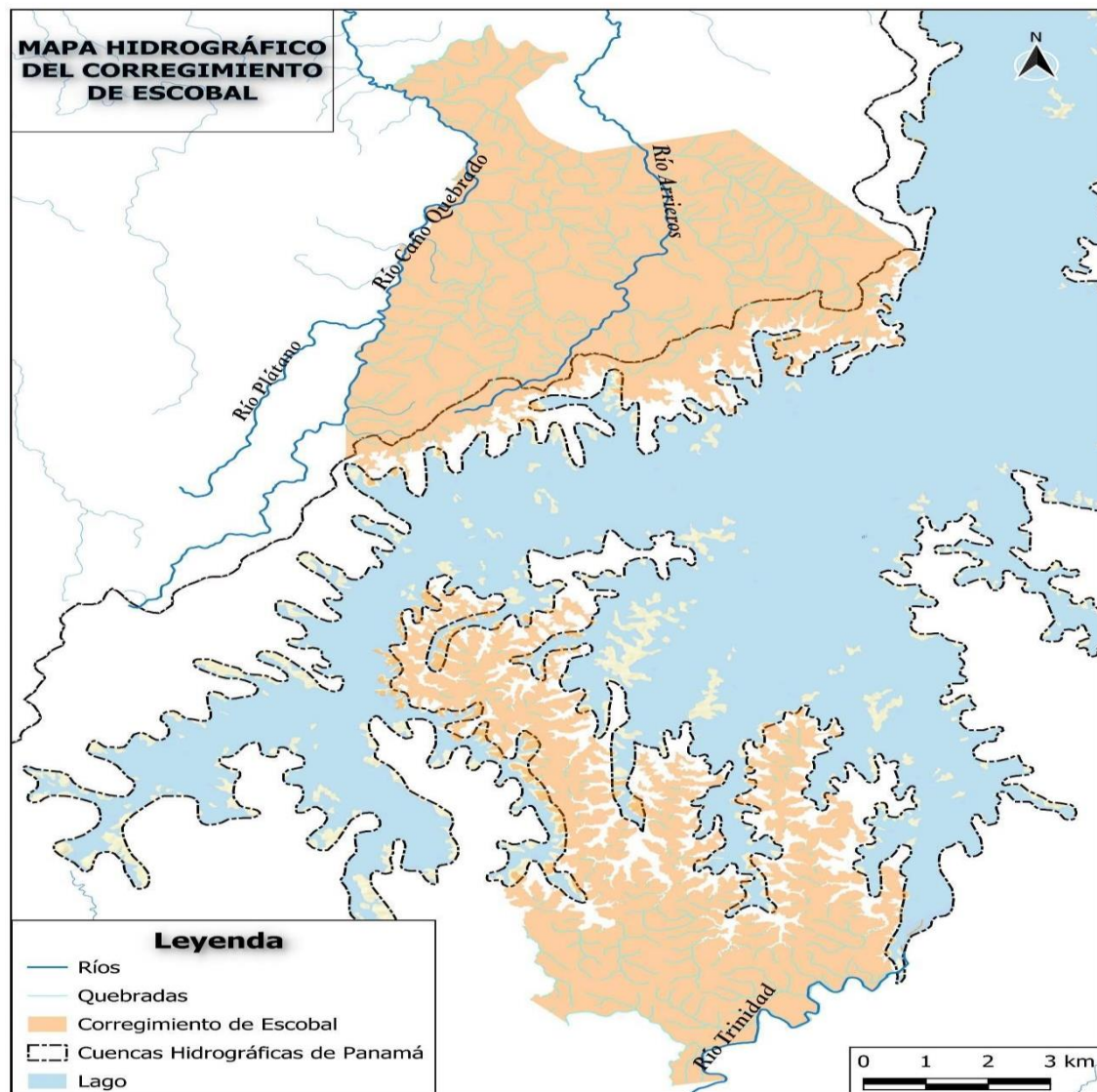
- Acueducto Rural
- Planta de Tratamiento de desechos sólidos a través del Método Pirolisis.

La entidad ejecutora del proyecto es la Junta Comunal de Escobal, la cobertura de este serían las comunidades de Bracitos, Quebraon, Arrieta y la escoba:

- **Localización del proyecto Acueducto Rural**

Este se ubica en la región montañosa, alejado de la periferia del Lago Gatún, específicamente en los márgenes del río Arrieros.

Mapa 8.
Muestra la red Hidrográfica del Distrito de Colón.



Fuente: Imagen de Mapa elaborado por Milton Solano Smithsonian Institution

- **Monto**

- Acueducto Rural con un costo aproximado de cincuenta mil balboas B/ 50.000.00
- Planta de tratamiento de desechos sólidos a través del método pirolisis a un costo aproximado de ciento treinta y cinco mil balboas, B/ 135, 000.00

5.8 Plazo de Ejecución: Once (11) meses

Diseño de la planta de tratamiento de desechos sólidos: Se diseñará una planta de tratamiento de desechos sólidos que permita la gestión adecuada de los residuos generados por la comunidad. Se determinarán los procesos de tratamiento necesarios (reciclaje, compostaje, etc.) y se calculará la capacidad de la planta.

- **Evaluación de impacto ambiental y socioeconómica:** Se evaluarán los posibles impactos ambientales y socioeconómicos de la propuesta, así como las medidas de mitigación necesarias.
- **Estudio de viabilidad técnica y financiera:** Se realizará un estudio de viabilidad técnica y financiera que incluirá el análisis de costos de inversión y operación, así como la identificación de posibles fuentes de financiamiento (gobierno, organismos internacionales, cooperación internacional, etc.).
- **Elaboración de la propuesta final:** Con toda la información recopilada se elaborará la propuesta final que incluirá el diseño detallado del acueducto rural y la planta de tratamiento de desechos sólidos, el estudio de impacto ambiental y socioeconómico, y el estudio de viabilidad técnica y financiera.

En esta fase se diseñará una propuesta integral para la implementación de un acueducto rural y planta de tratamiento de desechos sólidos en una comunidad rural, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y promover el desarrollo sostenible en la región.

CONCLUSIONES

La región en estudio tiene una gran variedad y riqueza de recursos naturales, pero no se ha aprovechado todo su potencial para el desarrollo económico y social.

El crecimiento de asentamientos humanos en la periferia de la cuenca, la ganadería y las quemadas agrícolas son actividades que también afectan negativamente al medio ambiente en la zona de estudio.

El desarrollo económico en el Lago Gatún y sus alrededores ha generado contaminación en el agua, afectando su uso como fuente de recreación y conservación de la flora y fauna.

La contaminación en el Lago Gatún proviene de actividades domésticas, agropecuarias y de la operación del Canal, lo cual ha afectado la calidad del agua y ha generado preocupación en las comunidades cercanas.

En base a la información recopilada, se puede concluir que la Cuenca del Canal de Panamá y la comunidad de Escobal enfrentan problemas de contaminación hídrica y del suelo. Estos problemas tienen un impacto negativo en el desarrollo económico y social de la comunidad, especialmente en las actividades económicas fundamentales como la pesca, la agricultura y el turismo. La optimización de los recursos naturales y la búsqueda de soluciones para reducir la contaminación se vuelven necesarias para asegurar un desarrollo sostenible en la zona.

La presencia de municiones no detonadas en las áreas utilizadas por los militares estadounidenses representa un peligro para la población y limita el desarrollo económico de la región. Es necesario que se cumpla con los convenios internacionales y se realicen las labores de descontaminación de estas áreas para garantizar la seguridad y promover el desarrollo sostenible.

Con relación a las características físicas del corregimiento de Escobal podemos concluir en cuanto a su geología que el corregimiento incluye rocas sedimentarias terciarias como caliza, arenisca y arcilla, con formaciones como la formación Gatún. La geomorfología muestra dos sectores: uno al norte con la formación

Gatún y otro al sur con la formación Caimito y Caraba. En cuanto a los suelos, se encuentran arables severos y no arables en la ribera del Lago Gatún.

El clima del corregimiento de Escobal es tropical de sabana con una precipitación anual superior a los 2,500 mm.

En cuanto a biogeografía, la flora incluye variedades como la palmera, árboles frutales y maderables, y la fauna es mamíferos, reptiles, peces y aves como el tucán y el pavo real.

La principal fuente de contaminación del Lago Gatún en el Corregimiento de Escobal es la presencia de aguas residuales, nutrientes vegetales, sedimentos y contaminación por vertederos, actividades industriales y comerciales.

La presencia de bacterias fecales en el agua del Lago Gatún ha experimentado un aumento en los últimos años, lo que representa un riesgo para la salud de las comunidades que consumen agua sin tratamiento.

La contaminación del suelo en el campo de tiro de Piña cercano a Escobal presenta metales pesados como cadmio y plomo, que no son degradables y pueden afectar la salud de las personas.

La actividad pesquera en el Lago Gatún ha disminuido en Escobal debido a la contaminación del agua, el crecimiento de algas y la introducción de especies foráneas.

La población de Escobal ha experimentado un aumento de enfermedades gastrointestinales relacionadas con la calidad del agua que consumen, principalmente proveniente del lago y otras fuentes naturales.

La población más afectada por enfermedades relacionadas con el consumo de agua contaminada en Escobal son los niños de 1 a 9 años.

La presencia de áreas restringidas por contaminación en el Parque San Lorenzo limita la participación de la comunidad de Escobal en actividades turísticas como el aviturismo y la observación de la fauna.

Es necesario implementar un plan de mitigación contra los efectos de la contaminación hídrica y del suelo en el corregimiento de Escobal, debido a los altos índices de enfermedades de origen hídrico que afectan a la población.

La creación de un acueducto rural y una planta de tratamiento de desechos sólidos en la comunidad de Escobal es crucial para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y proteger el medio ambiente.

El diseño de un sistema de gestión integral de los desechos sólidos, que incluya la separación, recolección, reciclaje y disposición final, es fundamental para reducir la contaminación del suelo en Escobal.

La sensibilización y capacitación de la comunidad son pasos clave para garantizar el éxito de la propuesta de acueducto rural y planta de tratamiento de desechos sólidos en Escobal.

La ubicación estratégica del acueducto rural en la región montañosa de Escobal permitirá abastecer de agua potable a las comunidades más alejadas, mejorando así su calidad de vida.

La implementación del método de pirolisis en la planta de tratamiento de desechos sólidos garantizará la eficiencia en el procesamiento de los residuos y la reducción de impactos ambientales negativos.

RECOMENDACIONES

Para solucionar el problema de la disminución de la actividad pesquera en estas comunidades, se pueden considerar las siguientes recomendaciones:

1. Realizar campañas de concientización sobre la importancia de conservar el Lago Gatún y su fauna marina, resaltando los impactos negativos de la contaminación en la actividad pesquera y en la salud de la población.
2. Establecer medidas de control y regulación para reducir la contaminación del lago, como la prohibición de arrojar desechos directamente al agua y la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
3. Promover la diversificación de las actividades económicas de la comunidad, incentivando la creación de cooperativas o asociaciones para la comercialización de productos pesqueros de manera sostenible.
4. Establecer programas de apoyo económico para la adquisición de tecnologías limpias y eficientes en la pesca, como motores fuera de borda menos contaminantes.
5. Realizar estudios de impacto ambiental periódicos para evaluar la salud del ecosistema acuático y tomar medidas preventivas o correctivas en caso de detectar problemas.
6. Implementando estas recomendaciones de manera coordinada entre las autoridades locales, los pescadores artesanales y la comunidad en general, se puede contribuir a revitalizar la actividad pesquera en el corregimiento de Escobal y garantizar su conservación a largo plazo.

Medidas inmediatas para remediar, las fuentes de contaminación hídrica en el corregimiento de Escobal

1. Mejorar los sistemas de tratamiento y purificación del agua en la zona para garantizar su potabilidad y seguridad para consumo humano.
2. Implementar programas de educación ambiental y concienciación sobre el uso responsable del agua y la importancia de proteger los recursos hídricos.
3. Establecer programas de monitoreo continuo de la calidad del agua en el Lago Gatún y otros cuerpos de agua de la región para detectar posibles contaminaciones y tomar medidas preventivas.

4. Fomentar la implementación de buenas prácticas agrícolas y de gestión de residuos para reducir la contaminación del agua por agroquímicos y desechos sólidos.
5. Incentivar el uso de tecnologías sostenibles para el tratamiento de aguas residuales y la gestión adecuada de los vertidos industriales en la zona.
6. Promover la colaboración entre las autoridades locales, la comunidad, y las empresas en la protección y conservación de los recursos hídricos en el corregimiento de Escobal.
7. Apoyar la investigación científica en la región para identificar nuevas tecnologías y soluciones innovadoras para la gestión sostenible del agua y la protección del medio ambiente.

Medidas inmediatas que debe tomar el Estado panameño con relación a las bases o campos de tiro de las antiguas bases militares de los Estados Unidos ubicadas en la zona del canal de Panamá.

1. Hacer cumplir a los Estados Unidos con la Convención de Ginebra y otros tratados internacionales que regulan la protección del medio ambiente en conflictos armados.
2. Implementar medidas de remediación ambiental en base a estándares internacionales como los establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) o la Organización Mundial de la Salud (OMS).
3. Realizar evaluaciones de riesgos medioambientales para determinar el nivel de contaminación y los efectos para la salud de las personas que habitan en las zonas contaminadas.
4. Establecer programas de monitoreo y seguimiento de la calidad del suelo, agua y aire en las áreas afectadas por desechos militares.
5. Promover la cooperación y participación de la comunidad local proporcionando información, capacitación sobre las áreas seguras.
6. Promover la investigación y desarrollo de tecnologías y prácticas sostenibles para gestionar desechos militares y limpiar áreas contaminadas, para minimizar los impactos ambientales y proteger la salud de las poblaciones afectadas.

BIBLIOGRAFÍA

(ANAM), A. N. (2013). *Informe de monitoreo de la calidad del agua en las cuencas hidrográficas de Panamá*. Panamá-ANAM: cOMPENDIO DE 2009-2012.

Arosemena V, C. C. (2010). Detección de parásitos en los moradores del Río Chagres y sus fuentes de Contaminación ambiental. Trabajo de graduación. Panamá: Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. *Autoridad de Panamá*. Obtenido de Detección de parásitos en los moradores del Río Chagres y sus fuentes de Contaminación ambiental. Trabajo de graduación. Panamá: Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá.

Calidad de Agua en la cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). (s.f.). 52-94.

Cruz-Cabrera, V. d. (Vol 2). Estrategia de Manejo Sostenible a partir de desechos solidosurbanos en el centro regional universitario de Colón. *Revista Científica Prbis Cógnota*.

Hijo, A. G. (2000). La contaminación Química de las bases militares. Nº 6. Noviembre. . 40-49.

Panamá, A. d. (2016). Informe de Calidad de Agua 2015. ACP. Panamá.

Ralph, E. (2008). *Contaminación de las áreas revertidas por polígonos de tiro* . Panamá: Panamá CELA.

Sánchez, D. (27 de 11 de 2020). *Panama América*. Obtenido de Panamá América: <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/miambiente-muestra-preocupación-ante-alto-grado-contaminación-del-lago-gatun-con-aguas>.

(s.f.). Obtenido de 7. <https://www.laestrella.com.pa/economia/acp-inicia-prueba-de-desalinizacion-de-agua-para-el-consumo-humano-en-colon-NX7176539>

- (s.f.). Obtenido de <https://apronadpanama.blogspot.com/p/introduccion-para-la-gran-mayoria-de.html>
- (s.f.). Obtenido de 7. <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/inauguran-acueducto-rural-por-b-25-mil-en-bernardino-81745>
- (s.f.). Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/19448/Clima-promedio-en-Escobal-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- (s.f.). Obtenido de https://www.longitudelatitude.com/city/165_91,Escobal,Colon,Panama
- (s.f.). Obtenido de <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2023/01/Plan-Integral-de-Desarrollo-Estrategico-de-la-Provincia-de-Colon-Octubre-2022-1.pdf>
- (s.f.). Obtenido de <https://www.cecomro.com/wp-content/uploads/2020/03/Diagnostico-PROVINCIAL-DE-Colon-2025.pdf>
- (s.f.). Obtenido de https://www.maquinadecarbonizacion.com/product/planta-continua-de-pirolisis/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwudexBhDKARIsAI-GWYXqLPa3s1_B7WudH5VB5z4JuHbw8H9GlerSEm0VZsTDSF95FJjkC4aAiuqEALw_wcB
- (s.f.). Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/contaminacion-del-agua-afecta-la-salud-publica-74400>
- (s.f.). Obtenido de https://www.tvn-2.com/contenido-exclusivo/contaminacion-matando-panama-castigo-responsables-video_1_1096004.html
- (s.f.). Obtenido de <https://upinforma.com/nuevo/info.php?cat=opinion&id=1556>
- (s.f.). Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/contaminacion-del-agua>
- (s.f.). Obtenido de <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Panama/cela/20120717112854/contaminacion.pdf>

ANEXO

Secuencia de actividades y el tiempo previsto para la realización de cada uno de los pasos de la investigación.

Anexo 1.
Descripción y Cronograma de Actividades.

Actividad por desarrollar	MESES						
	15 AGO	SEPT	OCT.	NOV.	DIC.	ENER	15. FEB.
Elaboración de proyecto							
Consultas	✓						
Recopilación de Información	✓	✓	✓				
Consultas Técnicas			✓				
Interpretación de Información				✓			
				✓			

Encuesta y Entrevista							
Tabulación de Encuesta					✓		
Elaboración del Informe Final						✓	
Entrega de documento							✓

Fuente: *Elaboración Propia. 2024.*

Anexo 2.
Causas de Morbilidad según sexo y edad.

MINISTERIO DE SALUD
CAUSAS DE MORBILIDAD, SEGUN SEXO Y EDAD
INFORME DE LA INSTALACIÓN DE SALUD : (C. DE S. ESCOBAL)

Cuadro N° 0

NACIONAL		Del mes de												Al mes de												Del Año 2019												S.I.E.S.	
		ENERO						DICIEMBRE						2019						2020																			
		< de 1 Año		1 - 4 Años		5 - 9 Años		10 - 14 Años		15-19 Años		20-24 Años		25-34 Años		35-49 Años		50-59 Años		60-64 Años		65 y más		Totales															
Codigo/Causa		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	H	M	Total													
000.X Rinofaringitis aguda [resfriado común]		122	111	228	218	81	101	28	31	15	23	16	22	18	30	15	37	12	14	4	4	23	21	562	612	1174													
		14	10	64	68	32	25	22	27	16	8	14	13	21	33	19	17	10	14	3	4	10	11	225	230	455													
		23	27	56	56	19	33	10	13	6	6	11	15	12	21	12	18	9	17	5	2	13	19	176	227	403													
		0	0	4	2	1	0	0	2	0	0	3	1	3	13	16	27	9	41	8	22	66	79	110	187	297													
110.1 Hipertensión Esencial (Estadio I)		0	0	0	0	0	0	0	3	0	23	0	53	0	78	0	56	0	30	0	7	0	13	0	263	263													
112.4 Examen de pesquisa especial para tumor del cuello		2	8	11	7	11	4	9	14	9	16	9	11	12	14	11	24	10	12	4	6	21	18	109	134	243													
103.8 Observación por sospecha de otras enfermedades y		1	2	3	12	3	11	2	3	2	15	3	19	10	28	12	34	3	19	1	8	20	21	60	172	232													
139.0 Infección de vías urinarias, sitio no		0	0	1	0	0	0	2	2	3	3	12	3	28	21	32	30	10	21	5	4	21	6	114	90	204													
154.5 Lumbago no especificado		0	0	11	11	17	9	3	6	11	6	6	6	20	11	27	9	7	2	5	1	9	6	116	67	183													
114.9 Traumatismo, no especificado		0	0	11	11	17	9	3	6	11	6	6	6	20	11	27	9	7	2	5	1	9	6	116	67	183													
106.9 Infección aguda de las vías respiratorias superiores,		2	2	35	38	21	22	4	8	4	3	6	7	3	7	6	7	1	2	0	0	3	0	85	96	181													
XXX.XX OTRAS CAUSAS		99	102	437	330	283	334	142	220	131	304	181	322	277	523	327	569	187	306	93	98	375	343	2532	3451	5983													
TOTAL		263	262	850	742	468	539	222	329	197	407	261	472	404	779	477	828	258	478	128	156	561	537	4089	5529	9618													

Cuadro N° 0

MINISTERIO DE SALUD
CAUSAS DE MORBILIDAD, SEGUN SEXO Y EDAD
INFORME DE LA INSTALACIÓN DE SALUD : (C. DE S. ESCOBAL)

INFORME GENERAL
S.I.E.S

NACIONAL				Del mes de				ENERO				Al mes de				DICIEMBRE				Del Año 2020				65 y más				Totales		Total
Codigo/Causa		< de 1 Año		1 - 4 Años		5 - 9 Años		10 - 14 Años		15-19 Años		20-24 Años		25-34 Años		35-49 Años		50-59 Años		60-64 Años		65 y más		H	M					
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	H	M					
B34.2 Infección debida a Coronavirus, sin otra		1	0	16	11	19	24	19	23	16	11	38	18	62	102	96	75	51	39	7	19	30	30	355	352	707				
J00.X Rinofaringitis aguda [resfriado común]		49	44	68	73	28	42	15	9	4	14	5	13	10	12	17	16	4	17	0	3	16	11	216	254	470				
Z03.8 Observación por sospecha de otras enfermedades y		7	1	8	7	17	26	5	8	7	28	15	30	26	56	24	54	18	21	11	20	25	21	163	272	435				
K09.9 Gastroenteritis y colitis de origen no especificado		14	3	49	43	16	19	5	3	4	10	15	14	11	20	12	18	7	9	3	5	4	9	140	153	293				
K02.9 Caries dental, no especificada		0	0	11	10	42	27	7	9	14	18	5	6	15	21	10	48	8	11	0	3	4	9	116	162	278				
J06.9 Infección aguda de las vías respiratorias superiores,		9	3	32	39	16	25	7	12	4	9	4	9	19	15	2	8	3	3	1	0	1	6	98	129	227				
K02.0 Caries limitada al esmalte		0	0	11	4	27	14	7	11	7	19	5	15	19	17	14	18	4	9	0	4	6	4	100	115	215				
K39.0 Infección de vías urinarias, sitio no		1	0	4	15	4	6	4	3	0	12	3	29	6	33	8	31	2	18	1	7	12	12	45	166	211				
I10.2 Hipertensión Esencial (Estadio II)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	8	9	24	9	27	8	12	36	49	72	121	193				
K05.0 Gingivitis aguda		0	0	0	2	8	5	6	6	13	15	6	13	20	18	7	28	4	9	1	3	4	3	69	102	171				
ZZZ.XX OTRAS CAUSAS		76	52	247	237	233	190	129	116	118	274	191	318	384	519	373	636	219	382	98	136	363	439	2431	3299	5730				
TOTAL		157	103	446	441	410	378	204	200	187	410	287	466	582	821	572	956	359	545	130	212	501	591	3805	5125	8930				

Cuadro N° 0

MINISTERIO DE SALUD
CAUSAS DE MORBILIDAD, SEGUN SEXO Y EDAD
INFORME DE LA INSTALACIÓN DE SALUD : (C. DE S. ESCOBAL)

INFORME GENERAL
S.I.E.S

NACIONAL		Del mes de <u>ENERO</u> Al mes de <u>DICIEMBRE</u> Del Año 2021												Totales				Total								
Codigo/Causa		< de 1 Año		1 - 4 Años		5 - 9 Años		10 - 14 Años		15-19 Años		20-24 Años		25-34 Años		35-49 Años		50-59 Años		60-64 Años		65 y más		H	M	
		Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.			
J00.X	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	37	45	95	82	34	31	7	10	3	5	8	5	6	13	8	11	2	5	0	3	4	6	204	216	420
Z03.8	observación por sospecha de otras enfermedades y	5	3	12	14	11	4	14	11	7	27	14	28	14	35	23	55	12	14	6	8	34	28	152	227	379
B34.2	Infección debida a Coronavirus, sin otra	2	2	16	16	11	7	8	7	13	17	9	19	23	32	26	26	18	14	5	10	12	13	143	163	306
A09.9	Gastroenteritis y colitis de origen no especificado	19	7	65	33	9	17	10	7	8	11	5	11	16	13	21	15	5	4	0	2	8	5	166	125	291
Z12.4	Examen de pesquisa especial para tumor del cuello	0	0	0	0	0	0	0	2	0	19	0	58	0	72	0	48	0	19	0	4	1	6	1	228	229
K39.0	Infección de vías urinarias, sitio no	1	1	10	10	4	6	1	6	2	11	2	17	5	27	4	26	4	19	2	3	12	17	47	143	190
K29.7	Gastritis, no especificada	0	0	5	2	3	8	5	0	1	9	6	16	10	19	6	33	8	13	0	5	6	12	50	117	167
K02.0	Caries limitada al esmalte	0	0	3	3	12	13	4	2	4	9	6	12	6	19	11	22	4	10	4	4	4	7	58	101	159
M54.5	Lumbago no especificado	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	7	7	31	13	20	14	10	11	6	4	7	5	84	58	142
J06.9	Infección aguda de las vías respiratorias superiores,	9	3	21	32	19	16	6	1	3	3	0	0	2	5	2	2	2	1	0	1	1	1	65	65	130
XXX.XX	OTRAS CAUSAS	67	58	172	182	219	188	115	107	96	267	165	311	266	428	260	522	140	290	73	127	262	254	1835	2734	4569
TOTAL		140	119	399	375	322	290	170	153	140	381	222	484	379	676	381	774	205	400	96	171	351	354	2805	4177	6982

Cuadro N° 0

MINISTERIO DE SALUD
CAUSAS DE MORBILIDAD, SEGUN SEXO Y EDAD
INFORME DE LA INSTALACIÓN DE SALUD : (C. DE S. ESCOBAL)

NACIONAL S.I.E.S

INFORME GENERAL

NACIONAL	Del mes de <u>ENERO</u> Al mes de <u>DICIEMBRE</u> Del Año 2022										S.I.E.S														
	< de 1 Año		1 - 4 Años		5 - 9 Años		10 - 14 Años		15-19 Años		20-24 Años		25-34 Años		35-49 Años		50-59 Años		60-64 Años		65 y más		Totales		
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	H	M	Total
J00.X Rinofaringitis aguda [resfriado común]	84	57	195	197	123	95	31	33	5	17	8	20	27	23	15	32	13	21	2	6	17	13	520	514	1034
Z03.8 Observación por sospecha de otras enfermedades y	2	4	22	15	20	25	18	27	8	39	18	28	29	44	38	67	25	46	6	10	40	25	226	330	556
K02.1 Caries de la dentina	0	0	14	14	73	85	26	34	13	44	21	26	18	55	13	61	7	31	1	3	6	9	192	362	554
A09.9 Gastroenteritis y colitis de origen no especificado	7	9	65	54	33	46	21	9	6	12	9	11	34	26	21	19	11	17	3	5	8	9	218	217	435
K02.0 Caries limitada al esmalte	1	0	7	10	29	34	12	22	18	38	5	28	33	42	12	54	10	31	2	8	3	8	132	275	407
Z12.4 Examen de pesquisa especial para tumor del cuello	0	0	0	0	0	0	0	2	0	22	0	80	0	99	0	93	0	28	0	6	0	1	0	331	331
J06.9 Infección aguda de las vías respiratorias superiores,	15	6	65	59	49	37	15	10	1	4	1	13	1	12	3	8	1	2	0	1	3	5	154	157	311
K04.0 Pulpitis	0	0	7	8	18	20	9	7	6	11	7	23	24	36	8	31	10	29	4	5	10	8	103	178	281
N39.0 Infección de vías urinarias, sitio no	0	0	5	8	3	8	6	13	1	24	1	19	9	46	13	36	1	23	1	9	16	23	56	209	265
K03.64 Calculo supragingival	0	0	0	1	17	22	15	15	9	27	5	5	12	31	11	21	4	21	0	4	6	4	79	151	230
XXX.XX OTRAS CAUSAS	106	82	355	369	433	405	257	290	248	333	207	408	414	689	403	767	248	493	102	140	389	470	3162	4446	7608
TOTAL	215	158	735	735	798	777	410	462	315	571	282	661	601	1103	537	1189	330	742	121	197	498	575	4842	7170	12012

Cuadro N° 0

MINISTERIO DE SALUD
CAUSAS DE MORBILIDAD, SEGUN SEXO Y EDAD
INFORME DE LA INSTALACIÓN DE SALUD : (C. DE S. ESCOBAL)

S.I.E.S

INFORME GENERAL

NACIONAL			Del mes de ENERO				Al mes de DICIEMBRE												Del Año 2023				Totales				Total
< de 1 Año	1 - 4 Años		5 - 9 Años		10 - 14 Años		15-19 Años		20-24 Años		25-34 Años		35-49 Años		50-59 Años		60-64 Años		65 y más		H	M					
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.									
J00.X Rinofaringitis aguda [resfriado común]	131	145	344	430	231	289	100	102	42	71	33	40	51	78	52	88	23	55	17	40	39	72	1063	1410	2473		
K02.1 Caries de la dentina	3	2	38	42	196	225	92	142	43	75	32	57	52	152	25	131	20	49	8	14	15	6	524	895	1419		
Z03.8 Observación por sospecha de otras enfermedades y	2	11	21	30	37	46	35	30	22	51	25	70	46	111	46	130	29	54	18	23	50	75	331	631	962		
K03.6 Depósitos (acreciones) en los dientes	5	2	20	25	54	55	66	85	57	53	23	48	21	87	23	60	14	33	14	12	11	5	308	465	773		
I10.1 Hipertensión Esencial (Estadio I)	1	0	2	4	0	0	0	3	1	3	1	2	3	25	22	73	39	95	16	80	141	235	226	520	746		
K09.9 Gastroenteritis y colitis de origen no especificado	12	14	84	88	55	62	30	28	10	13	11	22	33	50	47	36	9	21	2	7	20	14	313	355	668		
A90.X Fiebre del dengue [dengue clásico] (sin signos de	1	1	3	6	31	23	39	36	31	44	32	39	42	67	47	56	9	18	5	4	8	29	248	323	571		
K02.5 Caries con exposición pulpar	0	2	10	12	93	113	43	34	19	18	25	28	16	37	17	39	12	15	8	8	10	9	253	315	568		
K39.0 Infección de vías urinarias, sitio no	0	0	4	9	7	12	5	12	1	19	2	34	4	58	7	57	9	27	6	13	27	44	72	285	357		
I10.2 Hipertensión Esencial (Estadio II)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	7	7	36	10	53	7	22	69	128	96	249	345		
K0X.XX OTRAS CAUSAS	98	136	492	571	533	515	319	372	221	437	209	484	420	863	466	1057	279	577	106	224	492	664	3635	5900	9535		
TOTAL	253	314	1018	1217	1237	1341	729	844	447	785	393	824	691	1535	759	1763	453	997	207	447	882	1281	7069	11348	18417		

Anexo 3.
Carta de constancia de revisión del profesor de Español.

Carta de Revisión de Español

Panamá, 14 de octubre de 2024.

Señores:

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
E. S. D.



Estimados Señores:

La suscrita notifica haber revisado por solicitud del estudiante JUAN ANTONIO NIETO RACERO con cédula de identidad personal número 3-93-401, la tesis presentada como uno de los requisitos para optar por el Título de MAGÍSTER EN GEOGRAFÍA REGIONAL DE PANAMÁ, cuyo tema es:

**"LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA Y DEL SUELO, SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO
ECONÓMICO Y SOCIAL DEL CORREGIMIENTO DE ESCOBAL"**

A su vez doy fe que el documento cumple satisfactoriamente con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español,

Atentamente,

Firma del Profesor(a) de Español

Anexo 4.
Idoneidad e identificación del profesor de Español.

Documento de idoneidad



Documento de identificación personal del profesor de Español

